

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**LÓGICAS PRODUTIVAS E IMPACTOS AMBIENTAIS:
ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Julieta Teresa Aier de Oliveira

Campinas – SP Brasil

2000

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**LÓGICAS PRODUTIVAS E IMPACTOS AMBIENTAIS:
ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Julieta Teresa Aier de Oliveira

Orientadora:
Prof^{ta} Dr^a Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco

Tese apresentada como cumprimento parcial
aos requisitos exigidos para obtenção do
título de Doutor em Engenharia Agrícola.
Área de concentração: Planejamento e
Desenvolvimento Rural Sustentável.

Campinas – SP Brasil

2000

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

OL4L Oliveira, Julieta Teresa Aier de
Lógicas produtivas e impactos ambientais: estudo comparativo de sistemas de produção / Julieta Teresa Aier de Oliveira.—Campinas, SP: [s.n.], 2000.

Orientadora: Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Impacto ambiental. 2. Sistemas agrícolas. 3. Análise fatorial. 4. Pequenos produtores. 5. Desenvolvimento sustentável. I. Bergamasco, Sonia Maria Pessoa Pereira. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. III. Título.

à Maiara, Laura e Rodrigo,
pelo prazer e orgulho de tê-los como filhos

à Elisia,
pela honra de tê-la como mãe,

dedico esse trabalho.

Agradecimentos

Por mais incrível que possa parecer, não é fácil escrever os merecidos agradecimentos ao término de uma tese. Qual caminho seguir? O do formalismo impessoal dos trabalhos científicos? Não é caso deste trabalho.

Ao chegar à reta final desta empreitada, a obtenção do título acadêmico, inegavelmente fundamental à minha carreira profissional, não é mais importante que os ganhos pessoais acumulados ao longo destes vários anos.

Tive na Prof^a Dr^a Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco muito mais que uma orientadora paciente e incentivadora. Por sua disposição em atender-me sempre, apesar de suas infindáveis atividades diárias, só posso reconhecer como uma demonstração de afeto. Agradeço-lhe pela firme orientação e pela amizade, que é recíproca.

Com a Prof^a Dr^a Maristela Simões do Carmo, minha amiga Stella, compartilhei interessantes e instigantes discussões sobre o tema da tese, desde quando ela era apenas uma idéia. Renovo meu desejo de continuar desfrutando desta fecunda convivência.

À querida amiga Valeria Comitre ficam meus profundos agradecimentos pelo apoio, carinho e agradável convívio cotidiano.

A Nilson Modesto Arraes, Andréia T. Couto e Mauro José Andrade Tereso, pela presença amiga e pelos momentos de descontração.

Com muito carinho, agradeço o apoio das amigas Rosemary Pachego Jardine e Ana Paula Montagner. A Silvia Regina de Toledo Valentini, Fabia Tuma e Lilian Arruda Marques, por manterem vivos nossos laços de amizade, apesar de toda minha ausência.

Aos amigos Marcelo Marques Magalhães e José Maria Jardim da Silveira, pelo aconchegante apoio e paciência com que buscavam soluções para as minhas intermináveis dúvidas. A Antônio Márcio Buainain sou grata pelo interesse no trabalho e valiosas sugestões.

Aos amigos de Departamento, Elaine Borghi, Emília Hamada, João Luiz Cardoso, Mariângela Amendola, Maria Aparecida Vaz Bueno, Kellen Maria Junqueira, Luiz Henrique Rodrigues, Luiz Vilella e Jansle Vieira Rocha, pelo incentivo. À Elaine, em particular, pelas sugestões à descrição da metodologia estatística. À Rubens Lamparelli e João Bergamo pelo apoio na elaboração dos mapas.

Pelo cuidadoso e paciente trabalho de apreciação das matrizes de impactos ambientais, agradeço ao Prof^o Dr^o Luiz Antonio Daniel, Prof^o Dr^o Paulo Leal, Dr. Francisco Lombardi Neto, Eng^o Agr^o Paulo Galetti, Eng^o Agr^o Afonso Peche Filho, Eng^o Agr^o Paulo Modesto, Eng^a Agr^a Maria Cândida O. Costa, Eng^a Agr^a Maria Tereza F. L. Sarti, Eng^o Agr^o Affonso Celso Navarro, Zoot. Julio Balieiro, Med. Vet. Paulo Tadeu D'Arcádia, Med. Vet. Elias Tunun Vilacarretta e à Med. Vet. Rose Eli A. Grassi.

À Faculdade de Engenharia Agrícola, pela oportunidade de realizar este trabalho. Ao Prof^o Dr^o Benedito Benedetti e Marta Vechi, pela atenção e apoio da Coordenação de Pós-Graduação.

Por fim, aos meus queridos irmãos Leinad, Reinaldo, Roberto e Ronan, às minhas cunhadas Regina e Beth e a todos meus sobrinhos, quero dizer que pertencer a esta família é muito divertido. Para Mariete deixo meu especial agradecimento, pelo carinho com que tem cuidado de minha casa e de meus filhos há mais de 16 anos.

Sumário

	página
Lista de Quadros.....	X
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Tabelas	XV
Resumo.....	xviii
Abstract.....	xix
1. Introdução.....	1
2. Caminhos Teóricos	5
2.1. Agricultura Familiar	6
2.1.1. O Campesinato Tradicional: os autores clássicos.....	6
2.1.2. A Agricultura Familiar Contemporânea.....	16
2.2. Desenvolvimento e Agricultura Sustentável	24
2.2.1. Agricultura Sustentável: muito mais que uma questão tecnológica	30
2.3. Parâmetros Metodológicos.....	36
2.3.1. A Abordagem Metodológica de Sistemas Agrários.....	36
2.3.2. Avaliação de Impacto Ambiental.....	40
2.3.2.1. Principais Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental.....	44
2.3.2.2. Principais Técnicas de Apoio à Avaliação de Impacto Ambiental.	47
2.3.2.3. Indicadores para Avaliação de Impacto Ambiental e Sócio- Econômico.....	51

3. Procedimentos Metodológicos	53
3.1. Delimitação da Área de Pesquisa	54
3.1.1. Definição da Amostra.....	57
3.1.1.1. As Unidades de Paisagem (UPAs).....	57
3.1.1.2. Tamanho das Propriedades.....	64
3.1.1.3. A Amostra	67
3.1.2. Levantamento de Campo.....	69
3.1.2.1. O Questionário de Pesquisa.....	69
3.2. Construção dos Indicadores Qualitativos	73
3.2.1. Perfil Sócio-Econômico dos Produtores e Caracterização dos Estabelecimentos Rurais.....	74
3.2.2. Caracterização Tecnológica da Produção Agropecuária.....	83
3.2.2.1. Produção Vegetal.....	83
3.2.2.2. Produção Animal.....	88
3.2.3. Avaliação do Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção.....	89
3.2.3.1. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo.....	90
3.2.3.2. Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação.....	101
3.3. Métodos de Análise Estatística Aplicados aos Indicadores	107
3.3.1. Método de Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM).....	107
3.3.1.1. Tabelas Estatísticas de Resumo do Objeto Observado.....	108
3.3.1.2. Análise Fatorial de Correspondências de uma Tabela Disjuntiva Completa	111
3.3.1.3. Cálculo na Análise Fatorial	115
3.3.1.4. Roteiro para Interpretação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM).....	116
3.3.2. Método de Classificação dos Indivíduos a partir da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM): Tipologia dos Produtores Rurais	120

4. Resultados e Discussão	123
4.1. O Desenvolvimento da Agricultura no Município.....	124
4.1.1. O Espaço Natural: Características do Meio Físico.....	124
4.1.2. O Espaço Sócio-Econômico	130
4.1.2.1. Perfil Demográfico.....	130
4.1.2.2. A Expansão da Moderna Agricultura e Seus Impactos	135
4.2. Quadro Agro-Sócio-Ambiental das Microbacias Hidrográficas Estudadas	155
4.2.1. Perfil Sócio-Econômico dos Produtores e Caracterização dos Estabelecimentos Rurais.....	155
4.2.2. Análise do Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção	169
4.2.2.1. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo.....	170
4.2.2.2. Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação.....	194
4.3. Tipologia dos Produtores Rurais.....	196
4.3.1. Descrição e Interpretação dos Eixos Fatoriais.....	197
4.3.2. Estudo dos Indicadores e Modalidades Ativas	202
4.3.3. Estudo dos Indicadores e Modalidades Suplementares	214
4.3.4. Os Tipos de Produtores.....	216
5. Conclusões	227
Anexos	232
Referências Bibliográficas	277

Lista de Quadros

	página
Quadro 1. Definições de Sistemas no Meio Rural.....	40
Quadro 2. Cruzamento das Classes de Textura de Solos com Classes de Declividade para Definição das Classes Qualitativas do Potencial de Erosão, Leme/SP, 1995.	62
Quadro 3. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.	74
Quadro 4. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Origem da Renda Familiar", Leme/SP, 1995.	76
Quadro 5. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Estratégias de Composição Fundiária do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.	77
Quadro 6. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Instrumentos de Apoio à Produção e Organização Social do Produtor", Leme/SP, 1995.....	78
Quadro 7. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Uso do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.	79
Quadro 8. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Manejo do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.	79
Quadro 9. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Infra-estrutura do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.	80
Quadro 10. Níveis Tecnológicos na Produção Vegetal Segundo os Equipamentos Motomecanizados Utilizados, Leme/SP, 1995.	81
Quadro 11. Níveis Tecnológicos na Produção Animal Segundo os Equipamentos Utilizados, Leme/SP, 1995.	82
Quadro 12. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos", Leme/SP, 1995.	82
Quadro 13. Classificação das Práticas Agrícolas Segundo o Grau de Adoção pelos Produtores para o Conjunto de Culturas Seleccionadas, Leme/SP, 1994/95.	86
Quadro 14. Níveis Tecnológicos na Produção Vegetal Segundo as Práticas Agrícolas Adotadas, Leme/SP, 1995.	86
Quadro 15. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal", Leme/SP, 1995.	87
Quadro 16. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Caracterização Tecnológica da Produção Animal", Leme/SP, 1995.....	89
Quadro 17. Culturas e Práticas Agrícolas Seleccionadas na Identificação dos Itinerários Técnicos dos Sistemas de Cultivo, Leme/SP, 1994/95.	92
Quadro 18. Descrição do Indicador Qualitativo sobre "Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo", Leme/SP, 1995.....	100

Quadro 19. Parâmetros de Estratificação do Efetivo Animal, por Tipo de Atividade, Leme/SP, 1995.	102
Quadro 20. Classes de Sistemas de Criação Segundo o Efetivo e Destino da Produção, Leme/SP, 1994/95.	102
Quadro 21. Descrição do Indicador sobre "Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação", Leme/SP, 1995.	106
Quadro 22. Características Gerais dos Solos Ocorrentes no Município de Leme/SP.	127
Quadro 23. Síntese dos Sistemas de Cultivo, por Cultura Agrícola, Número de Práticas Agrícolas Adotadas, Área Média do Estabelecimento e Valor Atribuído à Importância do Impacto Ambiental, Leme/SP, 1995.	173
Quadro 24. Síntese da Qualificação da Importância do Impacto Ambiental Absoluto e Ajustado pelas Classes de Potencial de Erosão, Segundo os Sistemas de Cultivo, Leme/SP, 1994/95.	189
Quadro 25. Características Descritivas dos "Pecuarista" (Tipo 1), Leme/SP, 1995.	218
Quadro 26. Características Descritivas dos "Patronal Sem Dinamismo Produtivo" (Tipo 2), Leme/SP, 1995.	220
Quadro 27. Características Descritivas do "Agricultor Familiar Moderno" (Tipo 3), Leme/SP, 1995.	222
Quadro 28. Características Descritivas dos "Produtor Familiar Diversificado" (Tipo 4), Leme/SP, 1995.	224
Quadro 29. Características Discriminantes de cada Grupo de Produtores Típicos, Leme/SP, 1995.	226

Lista de Figuras

	página
Figura 1. Modelo Simplificado dos Elementos Definidores de um Sistema Agrário.	38
Figura 2. Esquema explicativo dos Cálculos da Magnitude e da Importância do Impacto Ambiental na Matriz de Leopold.....	49
Figura 3. Representação Gráfica da Localização do Município de Leme no Estado de São Paulo.	55
Figura 4. Localização das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.....	56
Figura 5. Representação Gráfica das Unidades de Solo Ocorrentes nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.....	58
Figura 6. Modelo Digital de Elevação das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.	59
Figura 7. Distribuição Espacial das Classes de Potencial de Erosão (UPAs) nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.....	63
Figura 8. Síntese dos Procedimentos para Identificação das UPAs das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.....	63
Figura 9. Distribuição Espacial dos Imóveis Rurais nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.....	65
Figura 10. Distribuição Espacial das Classes de Potencial de Erosão (UPAs) Sobrepostas pelos Imóveis Rurais das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.	66
Figura 11. Sistemática de Preenchimento dos Dados na Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal, Leme/SP, 1994/95.....	98
Figura 12. Estrutura Completa da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal (MIPV), Leme/SP, 1995.	99
Figura 13. Estrutura Completa da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA) – Produção de Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos, Leme/SP, 1995.	104
Figura 14. Estrutura Completa da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA) - Produção de Aves e Suínos, Leme/SP, 1995.....	104
Figura 15. Figura Ilustrativa da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM). ...	107
Figura 16. Figura Ilustrativa de uma Tabela de Códigos Condensados.	109
Figura 17. Figura Representativa de uma Tabela Disjuntiva Completa.....	111
Figura 18. Figura Ilustrativa de uma Árvore Hierárquica ou Dendograma.....	121
Figura 19. Estabelecimentos com Uso de Fertilizantes Químicos, Defensivos e Calcário, Leme/SP, 1970/85 (em %).	138
Figura 20. Pessoal Ocupado Distribuídos por Categoria, Leme/SP, 1960/96 (em %).	142
Figura 21. Evolução da Área de Pastagem e da Carga Animal, Leme/SP, 1970/96.	145

Figura 22. Evolução da Área das Principais Lavouras Permanentes e Temporárias, Leme/SP, 1950/96.....	146
Figura 23. Evolução da Área das Culturas de Algodão, Cana-de-Açúcar e Laranja, Leme/SP, 1950/96.....	149
Figura 24. Evolução do Efetivo das Principais Criações Animais, Leme/SP, 1950/96.....	153
Figura 25. Valores Mínimos e Máximos da Importância do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.....	172
Figura 26. Valores Mínimos e Máximos da Importância Ajustada do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.....	176
Figura 27. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Algodão, Leme/SP, 1995.....	178
Figura 28. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Milho, Leme/SP, 1995.....	179
Figura 29. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Citros, Leme/SP, 1995.....	180
Figura 30. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Painço, Leme/SP, 1995.....	182
Figura 31. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Cana-de-Açúcar, Leme/SP, 1995.....	183
Figura 32. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Eucalipto, Leme/SP, 1995.....	184
Figura 33. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Forrageiras, Leme/SP, 1995.....	185
Figura 34. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Feijão, Leme/SP, 1995.....	187
Figura 35. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Mandioca, Vassoura e Sorgo, Leme/SP, 1995.....	188
Figura 36. Valores Mínimos e Máximos da Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.....	192
Figura 37. Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo Segundo a Área Total Cultivada no Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.....	193
Figura 38. Valores Máximos e Mínimos do Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.....	195
Figura 39. Posição das Modalidades Mais Contributivas à Definição do Primeiro Eixo Fatorial (F1), Leme/SP, 1995.....	200
Figura 40. Posição das Modalidades Mais Contributivas à Definição do Segundo Eixo Fatorial (F2), Leme/SP, 1995.....	201
Figura 41. Posição das Modalidades de "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento" e "Origem da Renda Familiar" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.....	203
Figura 42. Posição das Modalidades de "Composição Fundiária do Estabelecimento" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.....	205
Figura 43. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal das Lavouras de Cana-de-açúcar, Citros, Algodão, Milho e Painço" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.....	207

Figura 44. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal das Lavouras de Eucalipto, Arroz, Forrageiras, Feijão e Culturas Secundárias" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.....	208
Figura 45. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Animal" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.	210
Figura 46. Posição das Modalidades de "Avaliação dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Produção" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.....	212
Figura 47. Descrição do Plano Fatorial F1 x F2 Segundo as Modalidades que o Definiram, Leme/SP, 1995.	213
Figura 48. Localização dos Produtores Rurais Amostrados no Plano Fatorial F1 e F2, Segundo os Tipos Identificados, Leme/SP, 1995.....	225

Lista de Tabelas

	página
Tabela 1. Classes de Textura Obtidas da Descrição dos Solos e Associação dos Solos e Classes de Textura, Leme/SP.	60
Tabela 2. Classes de Declividade Escolhidas para as Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, em Porcentagem, Leme/SP.....	61
Tabela 3. Número de Propriedades nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP, 1995.	65
Tabela 4. Distribuição de Frequência das Propriedades nas Microbacias Hidrográficas segundo Grupos Homogêneos de UPAs, Leme/SP, 1995.	68
Tabela 5. Definição do Número de Propriedades Amostradas, por Estrato de Área, Grupo 3 e Microbacia Córrego do Monjolo (MO), Leme/SP, 1995.	68
Tabela 6. Número de Questionários Amostrados, Aplicados e Utilizados por Microbacia Hidrográfica, Leme/SP, 1995.	72
Tabela 7. Número de Produtores e Área Plantada por Cultura Agrícola na Amostra, Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP, 1994/95.....	84
Tabela 8. Indicadores Demográficos, Município de Leme e RG de Limeira, 1980/96.....	131
Tabela 9. Evolução da População Total, Urbana e Rural, Leme/SP, 1980/96.	132
Tabela 10. Evolução da População Total Segundo Sexo e Grupos de Idade, Leme/SP, 1980/96.	132
Tabela 11. Evolução da População Rural, Segundo Sexo e Grupos de Idade, Leme/SP, 1980/96.	133
Tabela 12. Uso, Tipo e Procedência da Força Utilizada nos Trabalhos Agrícolas, Leme/SP, 1960/85.	137
Tabela 13. Número e Área dos Estabelecimentos Agropecuários Segundo Grupos de Área Total, Leme/SP, 1960/96.	139
Tabela 14. Condição do Produtor Segundo Número de Estabelecimentos e Área, Leme/SP, 1970/96.	140
Tabela 15. Pessoal Ocupado Distribuídos por Categoria, Leme/SP, 1960/96.	141
Tabela 16. Utilização das Terras, Leme/SP, 1970/96.....	144
Tabela 17. Evolução da Área das Principais Lavouras Permanentes e Temporárias, Leme/SP, 1950/96.	145
Tabela 18. Evolução, Absoluta e Relativa, do Efetivo das Criações Animais, Leme/SP, 1950/96.	152
Tabela 19. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Composição da Mão-de-Obra na Exploração dos Estabelecimentos" e "Origem da Renda Familiar", Leme/SP, 1995.	156

Tabela 20. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Estratégias de Composição Fundiária do Estabelecimento" e de "Instrumentos de Apoio à Produção e Organização Social do Produtor", Leme/SP, 1995.....	158
Tabela 21. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Uso e Manejo do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.....	160
Tabela 22. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Infra-estrutura do Estabelecimento" e de "Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos", Leme/SP, 1995.....	162
Tabela 23. Número de Estabelecimentos e Área Plantada Segundo Diferentes Culturas Agrícolas, Leme/SP, 1994/1995.....	163
Tabela 24. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal", Leme/SP, 1995.....	165
Tabela 25. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Caracterização da Produção Animal", Leme/SP, 1995.....	166
Tabela 26. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção", Leme/SP, 1995.....	167
Tabela 27. Estatísticas Descritivas da Importância Absoluta do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.....	171
Tabela 28. Estatísticas Descritivas da Importância do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo Ajustada pelas Unidades de Paisagem (UPAs) Segundo os Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.....	175
Tabela 29. Estatísticas Descritivas da Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo no Conjunto das Microbacias Hidrográficas, Leme/SP, 1995.....	191
Tabela 30. Estatísticas Descritivas do Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.....	194
Tabela 31. Valor-Próprio e Contribuição, Absoluta e Acumulada, dos Principais Eixos Fatoriais à Inércia Total.....	198
Tabela 32. Modalidades mais Relevantes pelas Coordenadas e Contribuição à Inércia Total do Primeiro Eixo Fatorial (F1), Leme/SP, 1995.....	199
Tabela 33. Modalidades mais Relevantes pelas Coordenadas e Contribuição à Inércia Total do Segundo Eixo Fatorial (F2), Leme/SP, 1995.....	201
Tabela 34. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento" e "Origem da Renda Familiar" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.....	202
Tabela 35. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Composição Fundiária do Estabelecimentos" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.....	204
Tabela 36. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.....	206
Tabela 37. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Animal" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.....	209

Tabela 38. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das de "Avaliação dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Produção "Modalidades em F1 e F2, Leme/SP, 1995.	211
Tabela 39. Classificação dos Estabelecimentos Rurais por Tipos de Produtores Identificados, Leme/SP, 1995.	216

Resumo

OLIVEIRA, Julieta Teresa Aier de. **Lógicas produtivas e impactos ambientais: estudo comparativo de sistemas de produção.** Campinas : FEAGRI, UNICAMP, 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 284p.

O objetivo geral do trabalho foi estudar, comparativamente, as lógicas de exploração das unidades familiares e patronais, localizadas numa área de 6.800ha do município de Leme, estado de São Paulo; em particular quanto às características tecnológicas da produção agropecuária e seus impactos sobre os recursos naturais. O suporte metodológico baseou-se no Enfoque de Sistemas Agrários, na Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM) e na Classificação Hierárquica Ascendente. Foram identificados quatro grupos de produtores típicos na região (Pecuarista, Patronal Sem Dinâmica Produtiva, Agricultor Familiar Moderno e Produtor Familiar Diversificado), que se diferenciaram, entre si, pelas formas de exploração dos estabelecimentos rurais e impactos ambientais gerados por seus sistemas de produção. Discriminaram-se as práticas agrícolas, presentes nos itinerários técnicos dos sistemas de cultivo e criação, responsáveis para qualificação dos impactos nas categorias de benéfico ou prejudicial ao ambiente. Concluiu-se que o tipo Agricultor Familiar Moderno respondia pelos sistemas de produção mais benéficos à sustentabilidade dos recursos naturais. A metodologia mostrou-se adequada e consistente aos estudos de avaliação de impactos sociais, econômicos e ambientais na agricultura.

Palavras-chave:

Agricultura familiar; Impactos ambientais; Sistemas agrários; Análise fatorial.

Abstract

OLIVEIRA, Julieta Teresa Aier de. **Agricultural production and environmental impacts: a comparison of productive systems**. Campinas : FEAGRI, UNICAMP, 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 284p.

The subject of this work was to study, in a comparative form, the exploitation logic of family farm and employer units, specially in relation to the technological characteristic of cattle-rearing and its environmental impacts. The case study was located in Leme, in the State of São Paulo, in a area of 6.800 ha. The methodological support is based in the Agricultural Systems Research, in the Factorial Analysis of Multiples Correspondence and in the Ascendant Hierarchical Classification. Four groups of typical farmers were identified in the area: Cattle-breeder, Employers without Productive Dynamic, Modern Family Farm and Diversified Family Farm, that are differentiated, among them, by forms of exploitation of their rural units and environmental impacts generated by their production systems. It was discriminated the agricultural practices, presented in the technical ways of cultivate and rearing systems, that are responsible to the qualification of impacts in the beneficial or adverse category to the environment. In conclusion, it was find that the Modern Family Farm answered by the production systems more beneficial to the sustainability of natural resources. The methodology was satisfactory and consistent to the studies of evaluation of social, economic and environmental impacts in the agriculture.

Key-words:

Family farm; Environmental impacts; Agricultural systems research; Factorial analysis.

1. Introdução

As unidades de produção agropecuária de base familiar têm se constituído num objeto de pesquisa recorrentemente abordado pelos estudiosos da estrutura social do meio rural brasileiro.

Autores como Antonio Candido e Maria Isaura Pereira de Queiroz mostraram, com riqueza de detalhes, os costumes e o modo de vida dos chamados *caipiras* ou *sitiantes* paulistas no plano da tradição camponesa e da ruptura dos padrões culturais e de convívio social frente ao avanço do capitalismo no campo.

A busca do desenvolvimento, trilhado pela via da industrialização, notadamente a partir do final dos anos cinqüenta, ao colocar o setor agrícola brasileiro numa posição secundária e subalterna, levou a que a própria produção científica se alicerçasse nas teses da funcionalidade da agricultura familiar na oferta de alimentos e matérias-primas para viabilização do projeto de modernização do País.

Se por um lado, a modernização da agricultura brasileira possibilitou a capitalização do campo e incrementos significativos na produção e produtividade, por outro lado resultou na exclusão social, no aumento da concentração fundiária e do êxodo rural, na alteração da estrutura do emprego e no tratamento diferenciado de produtos, regiões e tipos de produtores por parte das políticas agrícolas e agrárias.

A difusão internacional da chamada "questão ambiental", no início dos anos setenta, apontando o esgotamento dos recursos naturais, os sérios problemas de degradação ambiental e os riscos de sobrevivência do planeta às gerações futuras, evidenciou a necessidade da construção de um novo paradigma de desenvolvimento, no qual o crescimento econômico e a garantia de condições dignas de vida à população passassem a ser enfocados nos limites da sustentabilidade do meio ambiente.

Tendo em conta que os maiores problemas ambientais estão relacionados à poluição urbano-industrial e aos padrões de consumo das sociedades desenvolvidas, mesmo assim, a agricultura tem ocupado um destacado espaço nas discussões sobre sustentabilidade talvez porque represente a atividade produtiva que mais aproxima o homem da natureza.

Neste contexto, a produção familiar poderia, dadas as suas características, representar o espaço social ideal para o desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sustentável.

Essa não é, evidentemente, uma questão simples. As especificidades históricas, sócio-econômicas e políticas dos países proporcionaram contextos diferenciados para o desenvolvimento da agricultura familiar. As nações mais desenvolvidas lograram resultados extremamente positivos na produção de alimentos e matérias-primas agrícolas a partir de estímulos diretos às unidades de exploração familiar. As políticas públicas de promoção da modernização do setor agrícola foram concebidas e implementadas no sentido de incorporar esse segmento a um projeto maior de desenvolvimento da sociedade como um todo. Ao contrário, no Brasil, a agricultura familiar considerada arcaica, de baixo rendimento e voltada à subsistência, foi preterida em favor do estímulo à grande propriedade, detentora de força política na definição das formas e mecanismos de atuação do Estado no projeto de modernização do País.

Neste sentido, a discussão sobre o espaço da agricultura familiar no questionamento do padrão técnico-produtivo intensivo em energia, capital e tecnologia deve se dar não apenas pela óptica tecnológica mas, fundamentalmente, no campo dos interesses relativos à construção de um projeto de sociedade.

Se, no atual padrão agrícola dominante a produção familiar brasileira não é estimulada e, mesmo assim, mantém-se tecnologicamente dinâmica e relevante à geração de emprego e renda, a despeito dos altos preços dos insumos, baixos preços dos produtos, dificuldades de acesso ao crédito, ao conhecimento tecnológico e à assistência técnica, não seria maior seu espaço de reprodução sob o signo da sustentabilidade?

Com uma lógica particular de funcionamento, expressa pelo controle decisório de todas as etapas do processo produtivo e a produção não dirigida estritamente à obtenção do lucro, mas também ao suprimento das necessidades dos membros da família e à manutenção do patrimônio, a produção familiar disporia de condições mais favoráveis ao atendimento dos requisitos da diversidade, do manejo equilibrado dos agroecossistemas e da ocupação da força-de-trabalho, preconizados pelo paradigma da sustentabilidade.

Por outro lado, poder-se-ia pensar que no Brasil, os grandes produtores capitalizados (patronais), ao disporem, historicamente, de maiores recursos físicos e financeiros, apresentariam condições mais favoráveis à adoção de práticas agrícolas ambientalmente

benéficas, como adubação orgânica, rotação de culturas, conservação e recuperação de solos, controle integrado de pragas, formação e recuperação de matas ciliares, entre outras.

A hipótese que se levanta nesta tese é a de que não haveria uma questão de princípio motivando os produtores, sejam familiares ou patronais, a adotarem ou não práticas agrícolas ambientalmente desejáveis. No entanto, a agricultura familiar seria mais propensa, não por questões de princípios mas pela sua própria forma de organização e funcionamento, a atender os requisitos da sustentabilidade.

Diferenças de conduta entre as categorias patronal e familiar, e intra categoria, com relação ao uso dos recursos naturais, seriam de natureza circunstancial, fundamentalmente de possibilidades econômicas, de limitação técnica e de estratégia social de produção. As possibilidades econômicas estariam ligadas ao acesso às informações de mercado, à assistência técnica, ao crédito e às opções de canais de comercialização da produção. As limitações técnicas estariam atreladas aos sinais de esgotamento do padrão tecnológico dominante, expresso pela queda de fertilidade dos solos, escassez e poluição dos recursos hídricos e aumento dos custos de produção pela necessidade crescente de aplicação de insumos externos à unidade produtiva. As estratégias sociais de produção representariam os arranjos dos fatores de produção na busca de garantir a reprodução social da exploração.

Nesse sentido, o **objetivo geral** da tese foi estudar, comparativamente, as lógicas de exploração das unidades familiares e patronais, localizadas numa determinada região do município de Leme, estado de São Paulo, em particular quanto às características tecnológicas da produção agropecuária e seus impactos sobre os recursos ambientais. Buscou-se, com isso, discutir os limites e potencialidades da agricultura familiar em atender os requisitos da sustentabilidade.

Constituíram os **objetivos específicos**:

- a) identificar e caracterizar os sistemas de produção das explorações agrícolas circunscritas pelos limites das microbacias hidrográficas selecionadas;
- b) construir indicadores sociais, econômicos e ambientais que permitissem a análise sistêmica do meio rural;
- c) construir indicadores para avaliação do impacto ambiental dos sistemas de produção sobre os recursos solo e água e sobre os processos de erosão e compactação do solo e assoreamento dos cursos d'água e,

d) identificar grupos de produtores típicos e representativos das formas predominantes de produção na região e seus impactos sobre os recursos naturais.

Estudou-se uma área de aproximadamente 6.800ha, compreendendo cinco microbacias hidrográficas, localizadas na porção oeste no município de Leme, estado de São Paulo¹. Tanto as microbacias quanto o município, foram escolhidos como área objeto de pesquisa por apresentarem uma agricultura tecnologicamente moderna e diversificada em termos produtivos e sócio-econômicos. Trata-se de uma região marcada, historicamente, pela forte modernização das atividades agrícolas e pela presença significativa da agricultura familiar.

Quatro capítulos, além dessa Introdução, compõem a estrutura da tese.

No capítulo 2 (Caminhos Teóricos), definiram-se as bases teórico-metodológicas que orientaram a estrutura conceitual do trabalho, a partir de uma revisão bibliográfica alicerçada na conceituação, descrição e análise da lógica de funcionamento das unidades de produção familiar; na discussão das possibilidades e limitações do desenvolvimento da agricultura, em particular aquela de base familiar, sob os preceitos da sustentabilidade e, por fim, na apresentação da abordagem metodológica de sistemas agrários e de alguns métodos e técnicas de apoio à avaliação de impactos ambientais.

O capítulo 3 (Procedimentos Metodológicos) descreveu a conduta adotada para delimitação da amostra, construção dos indicadores qualitativos a partir dos dados primários levantados e o tratamento estatístico aplicado nesses indicadores. No quarto capítulo (Resultados e Discussão), os resultados do trabalho são apresentados e discutidos na forma de três itens: "O Desenvolvimento da Agricultura no Município", "Quadro Agro-Sócio-Ambiental das Microbacias Estudadas" e "Tipologia dos Produtores Rurais", compondo uma análise que parte da caracterização do sistema agrário regional, passa pela descrição e interpretação dos sistemas de produção e de seus impactos ambientais junto às microbacias e termina com a identificação dos quatro grupos de produtores típicos da diversidade social e econômica da região.

No quinto e último capítulo são apresentadas as conclusões gerais do trabalho.

¹ É importante destacar que esta tese é parte da pesquisa "A Modernização da Agricultura no Estado de São Paulo: Avaliação de Impactos Ambientais e Sócio-Econômicos em Estudo Comparado de Microbacias Hidrográficas", desenvolvida junto à Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP), com financiamento da FINEP (Financiamento de Estudos e Pesquisas) e sob a coordenação da Prof^ª Dr^ª Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco.

2. Caminhos Teóricos

Este capítulo teve por objetivo apresentar as bases teórico-metodológicas que orientaram a estrutura do presente trabalho. Ele é formado por três grandes tópicos.

No primeiro fez-se uma revisão bibliográfica sobre agricultura familiar, destacando-se: definição conceitual apontada tanto por autores clássicos estudiosos do campesinato quanto pela literatura contemporânea; descrição das características intrínsecas e específicas desse segmento social; e a análise da lógica de funcionamento das modernas unidades de produção agrícola, bem como sua importância sócio-econômica ao desenvolvimento recente do país.

O segundo tópico foi criado com o intuito de discutir as possibilidades e restrições da agricultura no paradigma do desenvolvimento sustentável. Procurou-se demonstrar a factibilidade técnico-agronômica dos sistemas de produção não convencionais, assim como evidenciar as vantagens concretas da produção familiar como espaço ideal e privilegiado para consolidação de uma agricultura de base sustentável, no sentido amplo da palavra: economicamente eficiente, socialmente justa e democrática e ambientalmente desejável.

No terceiro e último tópico, os olhares se dirigiram, especificamente, à esfera metodológica. Descreve-se a abordagem de sistemas agrários, adotada nesse trabalho por representar um instrumental sensivelmente eficaz à pesquisas que buscam entender as relações entre atores sócio-econômicos, no caso produtores rurais, e os recursos naturais por eles explorados nos processos de produção primária de alimentos e matérias-primas. Em seguida, foram enfocados alguns métodos e técnicas de apoio à avaliação de impacto ambiental na implantação e monitoramento de projetos/atividades que fazem uso de recursos/fatores ambientais.

2.1. Agricultura Familiar

A estrutura desse tópico foi norteada pelo recente trabalho de WANDERLEY (1999), que analisa o desenvolvimento desse segmento social a partir das seguintes hipóteses:

- ✓ a agricultura familiar não é uma categoria social recente e se constitui num conceito genérico que incorpora uma diversidade de situações específicas e particulares;
- ✓ o campesinato corresponde a uma destas formas particulares de agricultura familiar;
- ✓ a agricultura familiar se insere nas sociedades modernas, adaptando-se ao contexto sócio-econômico próprios destas, pela transformação de sua lógica produtiva e vida social tradicional. Esta adaptação não significa, no entanto, uma ruptura total e definitiva com formas anteriores de tradição camponesa e, por fim,
- ✓ o campesinato brasileiro apresenta características particulares, fruto da história social do país, e que o diferencia do conceito clássico de camponês, pela pobreza, isolamento, produção centrada na sobrevivência mínima e extrema mobilidade espacial.

E, essas hipóteses foram discutidas a partir de três pontos:

- ✓ o conceito de agricultura familiar: *"... aquela em que a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo."*
- ✓ a lógica de funcionamento da exploração agrícola familiar: *"é importante insistir que esse caráter familiar não é um mero detalhe superficial e descritivo, ou seja, o fato de uma estrutura produtiva associar família-produção-trabalho tem conseqüências para a forma como ela age econômica e socialmente"*.
- ✓ a heterogeneidade espaço-temporal da agricultura familiar: *"...assim definida, essa categoria é necessariamente genérica, pois a combinação entre propriedade e trabalho assume, no tempo e no espaço, uma grande diversidade de formas sociais"*.

2.1.1. O Campesinato Tradicional: os autores clássicos

A fundação da Escola da Organização da Produção em 1905, na Rússia, representou um marco fundamental ao debate, em curso na passagem do século, acerca do

desenvolvimento da agricultura no sistema capitalista e o destino dos camponeses. Alexander Chayanov (1888/1930) destacou-se como seu principal membro pela relevância e originalidade de sua produção intelectual.

Baseando-se em minuciosos levantamentos empíricos junto aos zemstvos (escritórios de representação da população camponesa) e às informações estatais oficiais, CHAYANOV (1974) concebe a chamada "Teoria sobre a Unidade Econômica Camponesa", a partir de categorias específicas, correspondentes às formas particulares de vida dos camponeses.

Pelo exame rigoroso deste material empírico, Chayanov percebe que o instrumental analítico sobre as empresas de economia capitalista não era suficiente para apreender a lógica de funcionamento da unidade de produção familiar camponesa, cuja motivação econômica era de natureza diferente da empresa capitalista, fundamentalmente por trabalhar para si mesma, no atendimento dos interesses e anseios da família, ou seja, embora a unidade de produção camponesa lide com o trabalho, não se pode dizer que ela gere salário ou lucro.

Este ponto define o eixo central de sua teoria: ao contrário da empresa capitalista, que se organiza sobre a extração e apropriação do trabalho alheio, na unidade camponesa, a força de trabalho vem dos próprios elementos constitutivos da família (WANDERLEY, 1998). O camponês e sua família são, ao mesmo tempo, detentores dos meios de produção e empregados de si próprios. Nas palavras de CHAYANOV (1974:30): *"a unidade econômica camponesa é uma empresa na qual empresário e trabalhador se combinam em uma só pessoa"*.

Neste sentido, a motivação econômica do camponês seria diferente da do capitalista. Aquele, buscaria sempre um equilíbrio entre **trabalho** e **consumo**, ou seja, um mínimo de fadiga no trabalho e o máximo de satisfação das necessidades de consumo próprio e da família. Este balanço determinaria as decisões da família camponesa e, portanto, se daria num campo estritamente **subjetivo**. Assim, por exemplo, a decisão por algum investimento que intensificasse a força de trabalho só seria realizado caso criasse um novo equilíbrio, melhor que o anterior, desde que isso não significasse queda na satisfação das necessidades da família.

Ademais, diferentemente do empresário capitalista cuja renda, pela inversão de seu capital, viria da diferença entre o ingresso bruto e os gastos gerais de produção, a família camponesa, *"como resultado de seu trabalho de um ano, recebe uma simples remuneração de trabalho e mede seus esforços em relação aos resultados materiais obtidos"* (CHAYANOV, 1974:33). Isto caracterizaria um *"sistema peculiar de salário"*, que permitiria ao camponês,

por si próprio, determinar o tempo e a intensidade de seu trabalho visando atender as necessidades decorrentes da reprodução do conjunto da família.

Seriam, portanto, a composição demográfica da família, a indivisibilidade da renda gerada e a subjetividade da tomada de decisões que constituiriam a *"identidade camponesa"*.

A *"morfologia da unidade de produção camponesa"*, designação de Chayanov à lógica de funcionamento da unidade camponesa de produção, mostrou que a inserção ou não no mercado, a disponibilidade de terras e o padrão tecnológico empreendido eram fatores que o camponês alocava na busca de seu objetivo econômico fundamental, que era, por sua vez, determinado por esta identidade própria.

Com o conceito da identidade camponesa, Chayanov contestou a idéia leninista de extinção do campesinato com o desenvolvimento do capitalismo e sua diferenciação em capitalistas (detentores dos meios de produção) ou proletários (despossuídos dos meios de produção). Na realidade, para Chayanov, na Rússia do começo do século XX, moldavam-se novas tendências para o capitalismo no campo que se verificavam na maior integração vertical da produção (relação entre os estabelecimentos familiares e as agroindústrias, capitalistas ou cooperativas) e não na horizontalização e destruição das estruturas de produção com o desenvolvimento do capitalismo.

À obra de Alexander Chayanov soma-se a de Jerzy Tepicht na constituição de um quadro que se contrapõe às análises marxistas clássicas, para as quais, no mundo capitalista, o camponês, na medida que se define necessariamente pela negação - *"alguém que não vende sua força de trabalho, mas que não vive basicamente da exploração do trabalho alheio"* -, pode ser *"apenas um resquício, cuja integração à economia de mercado significará fatalmente sua extinção"* (ABRAMOVAY, 1992:52).

Para TEPICHT (1973), a persistência do modo de produção camponesa se devia fundamentalmente à sua capacidade de adaptação às diferentes formações econômicas, seja o feudalismo, capitalismo ou socialismo. Ou seja, essa persistência não estava ligada apenas à força do capital em subordinar outras formas de produção sem modificar-lhes a estrutura interna, como apontavam os marxistas. Tanto no socialismo como no capitalismo, a família camponesa cumpriria o papel fundamental de oferta de produtos agropecuários a preços inferiores aos das grandes empresas. Isto porque, enquanto para a grande empresa é imperioso, para permanecer na atividade, obter uma taxa média de lucro, na unidade camponesa, o essencial é garantir a reprodução da própria família. No entanto, este autor indagava por que

razão a totalidade dos membros das famílias camponesas não recorriam ao mercado de trabalho para garantir essa reprodução. A resposta estava na organização interna do trabalho na exploração agrícola.

Concordando com Chayanov quanto à lógica interna de funcionamento e reprodução da economia camponesa, TEPICHT (1973) discordou deste no que se refere às razões que levariam uma família a aceitar uma remuneração cada vez menor de sua força de trabalho na tentativa de garantir a satisfação de suas necessidades. Enquanto que para Chayanov isto dependia de uma avaliação subjetiva da família quanto ao nível de auto-exploração a que estava disposta a arcar, para TEPICHT (1973) isto era decorrente da existência de "*forças de trabalho marginais*" ou "*não transferíveis*", representadas pelas mulheres, crianças e idosos, que não trabalhavam fora da propriedade mesmo que por uma maior remuneração, dedicando-se, em tempo parcial, a determinadas tarefas (em geral ligadas à criação animal), garantindo assim, também, a sobrevivência da família.

Percebe-se, pelo exposto acima, que tanto nas análises de Chayanov quanto nas de Tepicht há uma clara preocupação de não só entender a lógica de funcionamento da agricultura camponesa como também identificar seu destino e papel frente à penetração do capitalismo no campo e, nesse sentido, são fundamentais, também, as contribuições de Karl Kautsky, Wladimir Lenin e Eric Wolf, especialmente em relação à discussão sobre tamanho da unidade produtiva, propriedade da terra e características tecnológicas da produção.

Para KAUTSKY (1968), a propriedade da terra, aliada à escala de produção, era uma condição imprescindível para que a agricultura se modernizasse, incrementando a produção agropecuária; e nesse sentido, a grande propriedade é realçada como superior à pequena exploração, pelo elevado nível de seus equipamentos e especialização da produção.

Kautsky desenvolve seu argumento apontando o rompimento da estrutura feudal de produção, baseada na não propriedade da terra pelos agricultores e no sistema de três afolhamentos² como o momento fundamental de transformação da agricultura. A possibilidade de confinar os animais em estábulos, alimentá-los com forrageiras plantadas em substituição aos pastos extensivos, resultou tanto numa maior produtividade pecuária quanto liberou áreas para o cultivo de cereais. A produtividade dos cereais elevou-se graças à maior utilização do

² Os afolhamentos referem-se ao sistema de cultivo em três parcelas: uma destinada aos cereais, outra às culturas de ciclo curto e a terceira para pousio (repouso), compondo um sistema de rotação de áreas.

esterco como adubo e da força de tração animal; a manutenção, ou mesmo a intensificação, da prática de rotação de culturas, agora sob novos parâmetros, levou à conservação da fertilidade dos solos e aumento da produtividade das culturas; e, expandiram-se outros cultivos em função das novas demandas de mercado, a exemplo de algumas leguminosas e plantas para fins industriais como oleaginosas, plantas têxteis, corantes e aromatizantes.

Assim, com o mercado como referência, e neste a concorrência, as explorações agrícolas vão se especializando no cultivo de cereais, na criação de animais e na fruticultura. Segundo KAUTSKY (1968), estabelece-se, no interior das explorações agrícolas, pelo menos nas de maior porte, uma divisão do trabalho que leva à especialização dos trabalhadores, ao aperfeiçoamento de instrumentos e ferramentas e ao melhoramento de sementes e raças de animais, tornando a agricultura mais dependente de outros setores que não o agrícola.

LENIN (1980), por sua vez, apontou que o tamanho da propriedade nem sempre indica, de forma precisa e direta, a grandeza efetiva da exploração e seu caráter capitalista. O indicador essencial do capitalismo na agricultura é a presença do trabalho assalariado. Ademais, o processo de modernização e intensificação da agricultura, refletido na intensificação do uso de adubos, máquinas, equipamentos e na alteração do conjunto de plantas cultivadas (redução do cultivo de cereais, introdução de culturas comerciais voltadas para o mercado e expansão das forrageiras plantadas), conduz, freqüentemente, à uma redução da área cultivada ao mesmo tempo que se dá o seu incremento como unidade econômica, intensiva em capital.

Segundo Eric Wolf, autor marcadamente influenciado pelos pressupostos teóricos de Chayanov, para o camponês, *"a propriedade (terra) é tanto uma unidade de produção quanto um lar"*, e às sociedades camponesas correspondem uma série de valores próprios, cercados de construções simbólicas que ultrapassam parâmetros de utilidade. Assim, camponês não produz excedentes, mas sim fundos destinados à sua reprodução econômica e social: um *"fundo de manutenção"* para produção de um excedente destinado à manutenção da safra seguinte (as sementes); um *"fundo cerimonial"* garantindo a realização por exemplo dos rituais, festas, etc.; e, um *"fundo de aluguel"* para pagamento de dívidas. A necessidade da produção destes fundos se daria no campo das relações que garantiriam a reprodução econômica do camponês e sua inserção social (WOLF, 1970:28).

Conceitualmente, o autor aponta que as sociedades camponesas são *"aqueles segmentos da espécie humana que permaneceram a meio caminho entre a tribo primitiva e a*

sociedade industrial" (WOLF, 1976 apud WANDERLEY, 1999:33); distinguindo-se da primeira por estabelecerem inter-relações econômicas e sociais com o exterior à unidade de produção e, da segunda, por não realizarem negócios no sentido econômico restrito de combinar os fatores de produção visando lucro.

No entanto, "*não é o maior ou o menor grau de envolvimento exterior que diferenciam os camponeses dos demais mas sim, o caráter deste envolvimento*" WOLF (1970:26). A inserção do camponês no mercado, na aquisição de insumos e oferta de produtos, ao mesmo tempo que o coloca em atividades de ordem mais ampla, facilitando suas trocas, ameaça seu equilíbrio econômico e social. O mercado, ao fixar os preços dos insumos e produtos, da terra e do trabalho, ainda que nestes dois últimos fatores os camponeses detenham alguma autonomia, cria-se uma situação de risco aos fundos camponeses, inclusive os de manutenção e cerimonial, que no limite pode significar a inviabilidade de sua reprodução social.

No Brasil, o campesinato foi objeto de estudo de vários pesquisadores, dentre os quais se destacam Antonio Candido e Maria Isaura Pereira de Queiroz.

Segundo QUEIROZ (1973:33), a quase totalidade dos estudos sobre a sociedade brasileira tradicional apontam para uma clara dualidade social: no período da escravatura, existiam senhores e escravos; após a abolição, os fazendeiros e parceiros. Parecia não existir um termo-médio entre as posições extremadas³. Passa-se a reconhecer a existência de uma camada intermediária na sociedade brasileira somente a partir do final do século XIX, por conta do desenvolvimento da vida urbana, ficando, no entanto, esta estratificação restrita apenas às cidades e, por conseguinte, no campo mantinha-se a estrutura dualista.

Tanto CANDIDO (1971), quanto QUEIROZ (1973) vão mostrar uma outra realidade. Tanto o *caipira* do primeiro, quanto o *sitiante* da segunda, são categorias que dizem respeito a uma população que se configura como *camponesa*, e cujas características gerais são universais.

O camponês, em qualquer região do planeta, é um trabalhador rural cujo produto tem como destino primordial o sustento da família, podendo ou não vender o excedente da produção. Em geral é um policultor, praticando uma agricultura rudimentar a partir de um conhecimento transmitido através de gerações. Assim, do ponto de vista econômico, define-se

³ Segundo QUEIROZ (1973:33) apenas Roger Batiste reconheceu de logo a existência de uma camada intermediária entre ambos e percebeu que o nível de vida desta camada era muito baixo.

o camponês *"pelo seu objetivo de plantar para o sustento"* e, em termos sociológicos, o campesinato constitui uma camada subordinada, porém autônoma, dentro de uma sociedade global (QUEIROZ, 1973:33).

Para a autora, mesmo se aceitando a universalidade das características do campesinato, não se pode, no entanto, ignorar a existência de especificidades regionais decorrentes da história particular de cada país ou região.

Nesse sentido, o clássico estudo de CANDIDO (1971) sobre o *caipira* é exemplar. A concepção de caipira/rústico, muito mais que indicar uma localização geográfica rural, engloba o sentido de cultura, de organização social, semelhante ao conceito de cultura camponesa, exprimindo *"sempre um modo-de-ser, um tipo de vida"* típico da história paulista.

Com isso, o autor caminha na caracterização do modo de vida do *caipira*, a partir da premissa que todo grupo social pressupõe a obtenção de um equilíbrio relativo entre as suas necessidades, de caráter natural (requerimentos nutricionais) e social (determinado pelos requisitos culturais e de sociabilidade), e os recursos do meio físico disponíveis e manejáveis segundo as próprias condições do grupo social: *"Assim, o meio natural aparece de início como grande celeiro potencial, que não será utilizado indiferentemente, em bloco, mas conforme as possibilidades de operação do grupo; pois os animais e as plantas não constituem, em si, alimentos do ponto de vista da cultura e da sociedade. É o homem quem os cria como tais, na medida em que os reconhece, seleciona e define. O meio se torna deste modo um projeto humano nos dois sentidos da palavra: projeto do homem com as suas necessidades e planejamento em função destas - aparecendo plenamente, segundo queria Marx⁴, como uma construção da cultura"* (CANDIDO, 1971:28).

⁴ Neste ponto, CANDIDO (1971:24) referia-se às seguintes citações de Marx: *"Conhecemos uma única ciência, a ciência da História. A História pode ser encarada de dois lados e dividida em História da Natureza e História dos Homens. Mas os dois lados não podem ser separados do tempo; enquanto houver homens, a História da Natureza e a História dos Homens se condicionarão reciprocamente"* e *"a maneira pela qual os homens produzem os seus meios de subsistência depende, antes do mais, da natureza dos meios de subsistência que encontram prontos e que necessitam reproduzir. Este modo de produção não deve ser considerado apenas como reprodução da existência física dos indivíduos; ele já é uma espécie determinada da atividade destes indivíduos, uma determinada maneira de manifestar a sua vida, uma determinada maneira de viver destes indivíduos."* Respectivamente páginas 153 e 154 em MARX, Karl. **Idéologie Allemande, Oeuvres Philosophiques**. Tomos VI-IX, Trad. Molitor, Alfred Costes, Éditeur, Paris, 1937-1947.

O olhar do autor sobre a vida do caipira nos séculos XVI a XVIII, fase de incorporação do território paulista às terras da Coroa portuguesa, traduziu-se na caracterização de um grupo social que não era isolado, como poderia indicar uma primeira impressão. As famílias, autônomas e autárquicas, a despeito de morarem nas suas terras e cultivá-las no tempo e da forma que quisessem, ligavam-se em grupos de vizinhança, o *bairro rural*, que, mais que um contorno territorial, expressa um "*sentimento de localidade*" em seus moradores, a noção social de lhe pertencer, determinando a cada grupo uma configuração particular. Ademais, os elementos de sociabilidade ultrapassavam as relações intra-bairro, num crescente de interações entre bairros, região (congregação de bairros) e o exterior (isto é, tudo que transcende a região). A subsistência advinha de uma produção agrícola e da criação animal praticada com técnicas rudimentares, porém em equilíbrio com o meio físico. Raramente se recorria ao comércio para aquisição de bens, exceto aqueles poucos não produzidos nos *sítios*, como por exemplo o sal para cozimento dos alimentos. Era portanto, um grupo social baseado num tipo de economia semi-fechada.

No final dos anos de 1940, a vida do caipira paulista havia claramente mudado em relação à situação anterior. A economia auto-suficiente deu lugar a uma economia capitalista e os agrupamentos manifestavam "*sintomas de crise social e cultural*", nos meios de subsistência, nas formas de organização e nas concepções de mundo em função das pressões exercidas pelo meio social circundante, sob a forte influência da urbanização (CANDIDO, 1971:163).

A urbanização do estado de São Paulo, como se sabe, esteve ligada ao desenvolvimento industrial e conseqüente abertura de mercados, trazendo ao *caipira* novos referenciais de consumo que alteraram, por sua vez, a natureza de suas necessidades. A intensificação dos vínculos com a cidade destruiu a autonomia caipira baseada na subsistência e centralizada pela vida no bairro, ligando-o ao ritmo da economia geral. O agrupamento autárquico abre-se para compras, desde roupas e utensílios até alimentos. Conseqüentemente, o *caipira* precisa vender mais seus produtos, estabelecendo uma balança onde crescem receitas e despesas, não presentes na situação anterior. O aumento da receita era, no entanto, virtual, dado o descompasso entre a elevação dos preços dos artigos comerciais e a não correspondência em relação aos produtos agrícolas. Por conseguinte, a lógica de auto-suficiência foi substituída pela necessidade de se ter um orçamento familiar em bases

monetárias e intensificou-se profundamente o ritmo do trabalho, o que repercutiu nas relações de cooperação e sociabilidade do grupo.

Nas palavras do autor: "*a expansão do mercado capitalista não apenas força o caipira a multiplicar o esforço físico, mas tende a atrofiar as formas coletivas de organização do trabalho (mormente ajuda mútua), cortando as possibilidades de uma sociabilidade mais viva e harmônica. Entregue cada vez mais a si mesmo, o trabalhador é projetado do âmbito comunitário para a esfera de influência da economia regional, individualizando-se.*" (CANDIDO, 1971:169)

À semelhança das alterações no ritmo do trabalho, também transformaram-se as relações com o meio natural. Processou-se um ajuste no qual o *caipira* desprende-se do meio com o qual estabelecia uma relação de totalidade e passa a relacionar-se com meios parciais, desarticulados, não mais fundidos em uma única unidade ecológica que supria-lhe o sustento alimentar, as ervas medicinais usadas nos tratamentos das moléstias e, nas representações simbólicas.

Em termos gerais, o processo de desenvolvimento urbano-industrial do estado de São Paulo, trouxe a instabilidade à vida do *caipira* tradicional nos mais diferentes campos. Quebrou-se o equilíbrio entre homem-natureza no atendimento das necessidades vitais e da sociabilidade da vida em grupo. Gerou-se uma camada de moradores isolados e/ou de agregados vivendo à sombra de sitiantes prósperos. E, promoveu-se a mobilidade de indivíduos e famílias tanto no espaço geográfico como no social, seja de ascensão daqueles que tiveram condições de incorporar os requisitos da modernização e especialização da agricultura, seja de rebaixamento engrossando as fileiras dos despossuídos.

QUEIROZ (1973), seguindo uma trajetória de análise bastante parecida à de CANDIDO (1971), deparou-se com a grande heterogeneidade sócio-econômica dos *bairros rurais*, heterogeneidade esta observada tanto em termos da organização, quanto dos resultados do trabalho agrícola, especialmente o destino da produção. O momento histórico é a metade dos anos de 1970, período de intensificação da modernização da agricultura paulista.

Uma primeira distinção refere-se ao objetivo da produção: por um lado, as unidades com agricultura de subsistência e, por outro, aquelas voltadas para uma produção comercializável. As unidades de subsistência apresentavam uma clara orientação no sentido da produção alimentar para consumo próprio e, complementarmente, venda de excedentes nos mercados próximos. Em oposição à primeira, na segunda categoria, as roças de subsistência

convivem ao lado das plantações comerciais, sendo, no entanto, cultivadas nos intervalos de tempo deixados pela lavoura comercial e como um complemento a esta.

Entretanto, para a autora, essa tipologia mostra-se limitada pois não contempla as diferentes formas de organização do trabalho, as quais também compunham este quadro de diversidade.

Assim, em função do tipo de agricultura desenvolvida pelo sitiante, a autora cria uma segunda tipologia designada pelos qualitativos "espontâneo, sistemático e planejado" para delimitar as dimensões das dinâmicas de produção e de organização do trabalho.

No conjunto de *"sitiante em agricultura espontânea"*, não há influência externa à unidade de produção. O trabalho agrícola é organizado pelo produtor segundo sua experiência adquirida informalmente ou pela tradição transmitida entre gerações. Quase inexistente uma divisão de tarefas na realização do trabalho agrícola, salvo pequenas diferenças resultantes de sexo e idade, ou seja, *"dentro destas pequenas unidades de produção agrícola, não há especialização de funções"* (QUEIROZ, 1973:227).

No caso dos *sitiante em agricultura sistemática*, observa-se a organização sistemática do trabalho, com um início de especialização das funções de execução e gerenciamento bem como das tarefas, segundo sexo e idade. O conhecimento deste tipo de agricultura torna-se, portanto mais complexo, levando o sitiante a abrir-se para novos aprendizados.

Por fim, os *sitiante em agricultura planejada*, caracterizam-se por desenvolverem uma agricultura orientada pela ação do Estado, na qual há uma organização racional do trabalho e uma especialização de tarefas. Estavam incluídos neste caso, os projetos de colonização e expansão da fronteira agrícola.

Soma-se a esta classificação as mudanças decorrentes da passagem do produtor que vive na propriedade para a situação de moradia na cidade. Nestes casos, a propriedade toma o caráter de empresa, onde *"a fazenda, sítio, são como o 'escritório' para o profissional liberal, a 'loja' para o comerciante, a 'fábrica' ocupando parte do dia dos operários"*, resultando em um *"processo de profissionalização no interior do mundo rural"* e desenvolvimento de uma *"agricultura em tempo parcial"* (QUEIROZ, 1973:233).

Para a autora, esta tipologia é estática por basear-se numa *"fotografia"* da unidade produtiva num dado momento. Isto, no entanto, pode ser visto sob um outro prisma. Quando QUEIROZ (1973) usa a expressão *"sitiante em agricultura espontânea, sistemática ou planejada"*, a preposição em poderia exprimir também um estado, um tempo ou uma condição

não necessariamente estática. Expressão semelhante foi usada por WANDERLEY (1995) para estudar a agricultura familiar no Brasil, na atualidade, referindo-se a "*um espaço em construção*" para representar sua dinamicidade e capacidade adaptativa a novos requisitos produtivos e/ou contextos sócio-econômicos particulares.

Assim, a discussão sobre a agricultura familiar contemporânea, apresentada no próximo item, é aqui colocada a partir das seguintes questões: como conceituar a agricultura familiar na atualidade?; em que ela se diferencia do campesinato tradicional?; quais seriam suas características fundamentais? e, no caso do Brasil, qual seria seu papel e importância social e econômica?.

2.1.2. A Agricultura Familiar Contemporânea

O ponto de partida para a conceituação da agricultura familiar contemporânea pode ser apreendido em LAMARCHE coord. (1993:13)⁵: "*independente de quais sejam os sistemas sócio-políticos, as formações sociais ou as evoluções históricas, em todos os países onde o mercado organiza as trocas, a produção agrícola é sempre, em maior ou menor grau, assegurada por explorações familiares*", seja por representarem a ponta-de-lança do desenvolvimento da agricultura e possibilitarem a inserção desta numa economia de mercado, seja por permanecerem arcaicas e alicerçadas numa economia de subsistência, ou ainda por constituírem a única forma capaz de satisfazer as necessidades essenciais do conjunto da sociedade.

Essa diversidade de papéis assumidos pelas explorações familiares a diferentes situações históricas e contextos sócio-econômicos, não significa, no entanto, uma referência a objetos sociológicos distintos, senão, o contrário, refletem "*as diferentes faces de um mesmo objeto*", que pode ser definido como "*uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família*"; a interdependência dos fatores família, terra e

⁵ Trata-se de um estudo realizado em cinco países (Canadá, França, Brasil, Tunísia e Polónia), por uma equipe internacional de pesquisadores, sob a coordenação de Hugues Lamarche da Universidade de Paris X- Nanterre. O esforço destes pesquisadores concentrou-se em precisar o universo da agricultura familiar quanto aos seus aspectos de diversidade e modos de funcionamento em distintas realidades históricas.

trabalho *"engendra necessariamente noções mais abstratas e complexas tais como a transmissão do patrimônio e a reprodução da exploração"*, e, neste sentido, *"a exploração familiar é ao mesmo tempo uma memória, uma situação, uma ambição e um desafio"* (LAMARCHE coord., 1993:13-22).

Estas características aproximam, em muito, as formas modernas de agricultura familiar ao modelo camponês de produção e que, poderia, portanto, ser considerado seu *"modelo original"*.

O desafio colocado por estes pesquisadores consistiu em buscar o entendimento do modo de funcionamento da exploração familiar a partir de um *"modelo original"*, que se apresenta, muitas vezes, distinto nas diferentes sociedades estudadas e, mesmo no caso dos modelos originais serem idênticos, os produtores possuem valores e ambições diferentes em relação ao futuro (*"modelo ideal"*), configurando-lhes uma inegável capacidade de adaptação a situações novas, muitas vezes, adversas em termos edafo-climáticos, de acesso à terra, aos meios de produção e de ligação à economia de mercado.

A comparação entre os diferentes modos de funcionamento de explorações familiares nos países estudados foi feita a partir de uma grade de variáveis referentes ao: a) peso da família dentro da lógica de funcionamento da exploração (relação com a terra, trabalho familiar frente ao trabalho assalariado e composição familiar); e b) grau de dependência das explorações ao mercado (grau de intensificação do sistema de produção, aspectos financeiros, comercialização e auto-consumo).

Os eixos cartesianos, gerados pela aplicação de análise estatística fatorial sobre as variáveis, evidenciaram determinadas tendências predominantes: da *"autarquia para a produção de mercado"* e da *"tradição para a modernidade"*. No entanto, cabe destacar que esses eixos não estão orientados como pontos de partida e/ou de chegada, pressupondo uma direção de evolução obrigatória da exploração familiar, ou seja, as explorações familiares não estão em um processo de evolução histórica que inexoravelmente leve a um mesmo destino.

A interação entre as lógicas familiares e o grau de dependência externa, também expressa pelos eixos, permitiram a construção de quatro modelos teóricos que evidenciaram as lógicas sociais de funcionamento da moderna agricultura familiar em nível mundial, assim denominados: **empresa**, **empresa familiar**, **camponês** e **exploração familiar moderna** (LAMARCHE coord., 1994).

Os dois primeiros modelos (empresa e empresa familiar), bastante comuns, caracterizam-se pela situação de grande dependência das explorações em relação ao nível tecnológico da produção (agricultores muito tecnificados com produção voltada para o mercado de massa), aos investimentos freqüentes visando a melhoria dos meios de produção e, ao consumo, particularmente no atendimento às necessidades alimentares da família.

A diferenciação entre eles se estabelece no espaço e no papel atribuído à família dentro de suas lógicas de funcionamento. Na **empresa**, a família não ocupa um espaço central na tomada de decisões e na definição de estratégias; a terra é um instrumento de trabalho ou até mesmo um objeto de especulação; a família participa pouco ou quase nada nas tarefas agrícolas e as ambições futuras não estão necessariamente ligadas à reprodução da exploração. Na **empresa familiar**, ao contrário, os interesses do conjunto familiar determinam, na maior parte das vezes, a tomada de decisões; a terra é um patrimônio familiar que assegura a continuidade do grupo; a terra para cultivo alimentar garante sua sobrevivência mínima; a família realiza o essencial do trabalho agrícola; e, todos os projetos para o futuro são organizados para satisfazer os interesses de seus membros.

O terceiro modelo, o **camponês**, também bastante comum, caracteriza-se por explorações estruturadas sobre fundamentos essencialmente familiares e fortemente independentes em relação ao mercado. Os autores chamam a atenção que, segundo os contextos sócio-econômicos locais (sobretudo na Polônia e Tunísia), é preciso distinguir as explorações camponesas daquelas chamadas de “produção de subsistência”. A função de sobrevivência é sem dúvida marcante no modelo camponês mas, muitas vezes, não se reduz apenas a isto; a vontade de preservação e de crescimento do patrimônio familiar é também parte constitutiva deste modelo.

O último modelo, apesar de pouco conhecido, está presente em numerosas explorações estudadas. Enquadram-se nele cerca de 25% do total de explorações pesquisadas e mais de 45% das brasileiras⁶. Trata-se da exploração familiar moderna que, ao mesmo tempo que é pouco familiar, em comparação aos demais modelos, conserva sua independência em relação ao mercado.

⁶ No Brasil foram pesquisadas três regiões: Ijuí no Rio Grande do Sul, Leme em São Paulo e Cariri na Paraíba.

Com relação às lógicas familiares, o **agricultor familiar moderno** permanece bastante preso à noção de patrimônio (há o desejo de desenvolver o patrimônio familiar, do qual é herdeiro, e deixá-lo para seus sucessores). O trabalho familiar ocupa um espaço menor na realização das tarefas agrícolas e o uso de mão-de-obra externa, muito mais temporária que permanente, está presente em todas explorações deste grupo. Do ponto de vista das lógicas produtivas, aparentemente, o agricultor familiar moderno procura preservar um certo grau de autonomia, “afastando-se” dos extremos (modelos camponês e empresas); observa-se um reduzido engajamento financeiro e uma forte retração em relação ao mercado, já que a maior parte da produção é reutilizada para as necessidades da exploração ou para o autoconsumo das famílias; ela jamais é totalmente comercializada.

Complementando esse quadro conceitual mais genérico sobre a moderna agricultura familiar é fundamental alguns estudos, mais específicos sobre a realidade brasileira, que buscaram precisar parâmetros delimitadores do universo das unidades produtivas familiares com o intuito de superar as limitações metodológicas das análises baseadas ou no tamanho do estabelecimento rural ou no valor da produção para avaliar o peso e significado social e econômico desse segmento.

KAGEYAMA & BERGAMASCO (1989/1990) e BERGAMASCO (1993:8) definiram como fator fundamental para diferenciar a agricultura familiar *"o peso relativo do trabalho assalariado (ou contratado) no conjunto da força de trabalho necessária à exploração do estabelecimento"*. Concluíram que dos 5,2 milhões de estabelecimentos agropecuários brasileiros recenseados em 1980, nada menos que 3,7 milhões (71%) faziam uso da mão-de-obra familiar, ocupando mais de 150 milhões de hectares (42% da área total) e 74% das pessoas empregadas na agricultura. Considerando apenas as **unidades puramente familiares**, que não contratam nenhum tipo de trabalho externo à família, os dados apontaram para 2,2 milhões de estabelecimentos, somando uma área de 48 milhões de hectares e ocupando 37% do pessoal da agricultura.

No estado de São Paulo, dos 273 mil estabelecimentos rurais, 148.927 (54,5%) eram unidades de produção familiar, ocupando 29% da área cadastrada e participando com 35% do valor total da produção agropecuária paulista, sendo que 75 mil estabelecimentos (27,6% do total) eram familiares puros, 49 mil (18,2%) foram classificados como familiares, por contratarem eventualmente mão-de-obra temporária, mormente nas épocas de colheitas e, 24 mil (8,7% do total) constituíam-se em empresas familiares por empregarem mão-de-obra

externa à família na forma de assalariamento permanente, parceria ou outra condição, podendo ou não usar empregados temporários.

WANDERLEY (1988), estudando os agricultores familiares de algodão de dois municípios paulistas (Leme e Araras), concluiu que a propriedade da terra, o nível tecnológico e a natureza do trabalho familiar representavam os principais elementos diferenciadores das unidades familiares de produção, identificando quatro categorias de produtores. Nas empresas familiares, as propriedades eram mais extensas, o trabalho familiar estava ligado à gestão do estabelecimento e fiscalização da mão-de-obra empregada e, a contratação do trabalho assalariado se dava, especialmente, nas épocas de colheita. A segunda categoria era representada pelos produtores cujas famílias assumem, além das tarefas de gestão e fiscalização acima citadas, a realização das operações de colheita do algodão. No terceiro grupo, estão os produtores que não tinham a lavoura totalmente mecanizada e portanto, suas famílias realizam as tarefas manuais da produção, além das já citadas. Por fim, a categoria dos produtores não proprietários (parceiros) que eram contratados, juntamente com seus familiares, pelos proprietários da terra como força de trabalho complementar.

Focalizando também a questão do trabalho na agricultura, ABRAMOVAY *et al.* (1995) montaram uma estratificação baseada na relação entre uso do trabalho familiar e não familiar no interior dos imóveis rurais do estado de São Paulo⁷, em termos de tempo de trabalho. Foram estabelecidas quatro classes de imóveis: a classe 1, composta por imóveis que não recorriam a qualquer forma de trabalho assalariado (nem permanente, nem temporário); a classe 2, por aqueles que empregavam o trabalho assalariado (permanente ou temporário) numa proporção de tempo menor que do trabalho familiar; na classe 3, ao contrário, a quantidade de trabalho assalariado era superior ao familiar; e, por fim, na classe 4, não ocorria nenhum tipo de trabalho familiar.

A partir desta estratificação foram correlacionados dados sobre área, produção, dias-homens empregados, participação na oferta de cada produto e participação no total da produção agropecuária paulista. Os resultados mostraram a predominância econômica da agricultura patronal (classes 3 e 4) uma vez que, congregando pouco mais de um terço dos

⁷ Os autores trabalharam com os questionários do Levantamento de Previsão e Estimativa de Safra Agrícola do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, para o ano de 1991, referentes a 3.622 imóveis os quais representam o universo da agropecuária paulista composta por proprietários, arrendatários e parceiros.

imóveis, respondiam por mais de dois terços do valor da produção agropecuária paulista e por 60,24% do conjunto de dias-homens empregados. No entanto, os autores alertam que não se pode *"deduzir desta predominância econômica da agricultura baseada no assalariamento, que as unidades familiares em São Paulo sejam globalmente marginais, pobres ou pequenas."* (ABRAMOVAY *et al.*, 1995:146).

De um modo geral, o desempenho econômico da agricultura familiar aproximava-se da média verificada no estado, ocorrendo, porém, algumas diferenças importantes entre os imóveis da classe 1 (baseados na mão-de-obra exclusivamente familiar) e da classe 2 (não exclusivamente familiares). Os imóveis exclusivamente familiares (classe 1) representando 50,87% do universo de informantes, ocupavam 20,91% da área, despendiam 28,85% dos dias-homens e respondiam por pouco mais de 16,77% do valor da produção. O confronto desses parâmetros mostrou que o trabalho utilizado neste segmento não se refletia proporcionalmente no valor obtido pela comercialização da produção. Nessa classe encontravam-se as maiores participações dos três produtos sabidamente de difícil valorização econômica (14,6% do valor da produção gerada neste grupo vem do milho, 13,88% do café e 10,09% do leite). Na classe 2, esse quadro se altera; os imóveis predominantemente familiares eram da ordem de 12,85% do total de informantes, respondiam por 16,08% do valor da produção realizada em 12,85% da área total e utilizavam apenas 11,16% dos dias-homens. Para os autores, esse segmento apresenta um desempenho econômico invejável, valorizando o trabalho numa proporção acima da média do estado, gerando um valor de produção proporcionalmente superior à área total ocupada e destacando-se nas atividades ligadas à produção animal, especialmente de bovinos, suínos, aves e ovos.

Outros estudos envolvendo o conjunto da agricultura brasileira, como o do projeto de cooperação técnica entre a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 1994, buscaram, também, delimitar essa população separando, num primeiro momento, os **produtores familiares** dos não familiares (**patronais**) e, em seguida, detalhando, em geral com subdivisões, a primeira categoria.

A partir de estimativas por aproximações sucessivas, o documento FAO/INCRA (1994) apresenta uma sinopse indicativa do quadro estrutural da agricultura brasileira em 1994, na qual a categoria patronal estava representada por apenas 7% dos estabelecimentos agropecuários do país, ocupando, no entanto, 300 milhões de ha (75% da área total) e

empregando tão somente 20% do pessoal ocupado na agricultura. Na categoria familiar enquadravam-se 6,5 milhões de estabelecimentos (93%), ocupando apenas 25% da área, porém abrigavam quatro vezes mais mão-de-obra que a agricultura patronal.

VEIGA (1995), trabalhando com tabulações especiais do Censo Agropecuário de 1985, montou uma estratificação dos estabelecimentos agropecuários segundo níveis de Renda Monetária Bruta (RMB)⁸. Como limite de separação das unidades **patronais** das **não-patronais**, foi adotado o critério da existência de trabalhadores assalariados permanentes no estabelecimento ou de mais de cinco empregados temporários em algum mês do ano. Para definir os intervalos de renda necessários à estratificação, calculou-se as RMBs média e mediana para cada unidade geográfica do país (das micro às grandes regiões homogêneas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE).

Com isso, o autor concluiu que 68% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros eram **não-patronais** (cerca de 3,9 milhões), detinham 21% da área total (78 milhões de ha) e ocupavam 54% do pessoal agrícola (12,6 milhões de trabalhadores). Em termos de Renda Monetária Bruta (RMB), 17,8% desses estabelecimentos apresentavam renda acima da média, sendo denominados de **familiares**; 16,5% enquadraram-se na categoria **familiar de baixa renda** pois detinham renda situada entre a média e a mediana e, 34,2% registravam renda abaixo da mediana, constituindo, segundo o autor, uma **franja periférica** ao setor, *"que não podem ser entendidos como verdadeiras unidades de produção agropecuária"* e nos quais, muito provavelmente, deveria ocorrer algum tipo de renda externa, seja proveniente do assalariamento ou de outras ocupações rurais ou urbanas.

Recentemente, o Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA publicou um novo trabalho aprofundando e refinando a metodologia adotada anteriormente no estudo de 1994. O universo dos agricultores familiares foi definido pelos estabelecimentos que atendiam, simultaneamente, as seguintes condições: a) a direção dos trabalhos no estabelecimento era

⁸ O autor destaca que optou em trabalhar com a Renda Monetária Bruta (medidos em termos de salários mínimos) e não com a simples Renda Bruta, a qual incluiria as estimativas sobre o valor da produção não vendida (auto-consumo), porque no atual estágio de desenvolvimento brasileiro, por mais garantia que o agricultor possa obter com o auto-abastecimento, é absolutamente necessário um mínimo de renda monetária (VEIGA, 1995:5).

exercida pelo produtor e b) o trabalho familiar (UTF) era superior ao trabalho contratado (UTC)⁹ (GUANZIROLI & CARDIM coord., 2000).

Com base nos microdados do Censo Agropecuário de 1995/96, os autores observaram que: 4.139.369 estabelecimentos agropecuários brasileiros eram **familiares** (85,2% do total), ocupavam 107,8 milhões de hectares (30,5% do total), respondiam por R\$18,1 bilhões do valor bruto da produção (37,9% do total); no entanto, receberam apenas 25,3% do total dos financiamentos rurais (R\$937 milhões). Os **patronais**, ou não familiares, estavam representados por 11,4% dos estabelecimentos, ocupavam 67,9% da área, respondiam por 61,0% do valor bruto da produção total e concentravam 73,8% dos recursos do financiamento rural. Esses dados evidenciaram, segundo os autores, que os agricultores familiares demonstram maior eficiência que os patronais, tendo em vista que produzem, proporcionalmente, mais com menos recursos.

As desigualdades entre familiares e patronais, desfavoráveis aos primeiros, foram registradas, ainda, por outros indicadores relevantes: área média do estabelecimento (respectivamente 26ha e 433ha); renda média total por estabelecimento (R\$2.717,00/ano e R\$19.085,00/ano) e renda média monetária por estabelecimento (R\$1.783,00/ano e R\$16.400/ano). No entanto, a eficiência da agricultura familiar ficou novamente demonstrada pelo cálculo da renda total por unidade de área: os familiares produziam uma média de R\$104,00/ha/ano enquanto que os patronais, menos da metade disso, R\$44,00/ha/ano.

Quanto às suas características gerais, os familiares eram, em maioria absoluta, proprietários da terra (74,6% do total familiar), ocupavam estabelecimentos de pequeno a médio porte (87% possuem menos de 50ha), representavam a principal fonte geradora de emprego no meio rural e respondiam por 76,9% do pessoal ocupado; porém, apresentavam uma base produtiva incompleta e parcial em termos de modernização tecnológica: uso restrito da mecanização agrícola (27% do total), de adubos e corretivos (36,7%) e acesso à assistência técnica (16,7%).

⁹ A UTF (unidade de trabalho familiar) corresponde à somatória do pessoal ocupado da família de 14 anos e mais e a metade do pessoal ocupado da família com menos de 14 anos. A UTC (unidade de trabalho contratado) refere-se ao valor total das despesas com mão-de-obra contratada (salários + valor da quota-parte entregue a parceiros empregados + serviços de empreitada de mão-de-obra) dividido pelo valor do custo médio anual de um empregado no meio rural regional, ou seja, a diária estadual multiplicada por 260 dias (GUANZIROLI & CARDIM (Coord.), 2000:12-13).

Por fim, como síntese desse tópico, constata-se que no Brasil o modelo de desenvolvimento agrícola socialmente reconhecido foi, historicamente, a grande propriedade, que desfrutou de inúmeras políticas públicas no sentido de sua modernização, garantido-lhe sua reprodução. A agricultura familiar, ocupando sempre uma posição secundária e subalterna na sociedade brasileira, foi "*bloqueada*" em suas possibilidades enquanto forma social específica de produção (WANDERLEY, 1996:2).

Nossos agricultores familiares conviveram e convivem com vários limites ao seu desenvolvimento, definidos pelas dificuldades de acesso à propriedade da terra, pelo caráter parcial e incompleto de modernização tecnológica e pela necessidade de recorrer ao trabalho assalariado externo, seja para completar a força de trabalho familiar demandada pela exploração da unidade produtiva, seja pelo seu próprio assalariamento, ou de familiares, para ingresso de renda complementar.

No entanto, estratégias produtivas como produção para autoconsumo, aproximando o agricultor familiar ao camponês pela produção de subsistência, ou assalariamento fora da propriedade, impondo-lhe a condição de trabalhador rural, longe de representarem sinais de fragilidade ou de decomposição da própria condição de produtor agrícola, constituem-se elementos que conferem maior segurança aos agricultores diante de situações de risco, valorizando sua condição de agricultor e de manutenção do patrimônio familiar, especialmente a terra. Ademais, sua permanência na condição de agricultor fica objetivamente comprovada pelo importante papel desempenhado na ocupação da força de trabalho rural, na geração de renda e eficiência técnico-econômica das exploração agrícolas familiares.

2.2. Desenvolvimento e Agricultura Sustentável

É inegável que o contundente progresso tecnológico do século XX criou condições e oportunidades para que diversas nações pudessem desenvolver-se com extrema rapidez. Todavia, os preceitos desejados de crescimento econômico aliado a equidade social não foram alcançados pela maioria dos países. Segundo o Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial de 1991, "*mais de 1 bilhão de pessoas, um quinto da população mundial, vivem com menos de*

um dólar por dia - padrão de vida que a Europa Ocidental e os Estados Unidos já haviam atingido há 200 anos." (BANCO MUNDIAL, 1991).

De lá para cá, a situação de desigualdades entre países só se agravou. Nos últimos anos da década de 1990, o quinto da população que vive nos países de renda mais elevada concentrava 86% do PIB mundial, 82% das exportações mundiais e 68% do investimento estrangeiro, enquanto que, o quinto que vive nos países mais pobres, detinha apenas 1% dos valores dos indicadores apontados (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1999).

Ao término da II Guerra Mundial, vários estudos sobre desenvolvimento já evidenciavam essas profundas desigualdades entre países. De um lado, aqueles que conseguiram se industrializar e proporcionar elevados níveis de bem estar material a amplas parcelas da população e, de outro, os que não haviam se industrializado, permanecendo numa situação de pobreza com acentuados desníveis sociais.

A maioria dos países da América Latina adotou a industrialização como estratégia de desenvolvimento, com base em políticas de substituição de importações ou incentivos diretos às indústrias incipientes¹⁰. Os resultados positivos desta estratégia ficaram, claramente, representados pelas taxas de crescimento da produção e das exportações industriais na América Latina, superiores às das economias industriais maduras, ao longo das décadas de 1950 e 1960. No entanto, a industrialização não conseguiu garantir a distribuição de renda nem a independência econômica e tecnológica da região em relação aos países avançados (FAJNZYLBBER, 1983). As tentativas de viabilizar o desenvolvimento pelo binômio crescimento econômico e distribuição de renda, em geral, não possibilitaram, de fato, melhores condições de vida para a maioria da população. Ademais, as políticas de substituição de importações foram discriminatórias em relação à agricultura, imputando-lhe o papel da oferta de alimentos e matérias-primas para viabilizar o processo de industrialização e, com isso, desestimulou-se o uso de práticas conservacionistas e promoveu-se a super exploração dos recursos naturais como opção mais rentável (TRIGO, 1994). Concomitantemente à

¹⁰ A CEPAL denominou essa estratégia de "desenvolvimento para dentro" na qual trocou-se a variável exógena da demanda externa pela endógena do investimento, deslocando-se para dentro dos países o comando da economia (RODRIGUES, 1981).

industrialização¹¹, deu-se um intenso e rápido processo de urbanização, no qual grandes parcelas da população rural migraram do campo para a cidade, formando um amplo exército de reserva de mão-de-obra.

Para FAJNZYLBER (1983) esse fracasso deveu-se justamente às especificidades do processo de industrialização da América Latina que, ocorrido de forma desigual (mesmo nos países como o Brasil, México e Argentina que se industrializaram mais intensamente) não foi garantida a distribuição da renda gerada.

O desenvolvimento se deu no sentido do incremento da produção de bens de consumo duráveis, da indústria de produtos químicos e da metal-mecânica, ou seja, similar ao observado nos países avançados, que seguiam uma lógica de resolver os problemas de escassez de recursos naturais e de acesso barato ao petróleo, estimulando, portanto, a substituição de produtos naturais por sintéticos (expansão da química). As fortes pressões salariais e sindicais estimulavam a rápida expansão da produção de máquinas e equipamentos.

Na América Latina, o pano de fundo era completamente diferente, seja pela abundância de recursos naturais, que possibilitava inclusive uma outra matriz energética, seja pela grande disponibilidade de mão-de-obra a baixo custo.

Além disso, a forte presença do Estado na economia, através de um acentuado e indiscriminado protecionismo ao crescimento das indústrias nacionais, não se deu no sentido de um aprendizado científico e tecnológico em setores estratégicos para o desenvolvimento, pois não esteve ligado à uma política de investimentos locais em pesquisa e desenvolvimento e de capacitação de recursos humanos, no que FAJNZYLBER (1983:160) chamou de "*protecionismo frívolo*". Os países latino-americanos passaram a depender fortemente de empresas estrangeiras cujas perspectivas de longo prazo não estavam ligadas às condições locais e cujas inovações se efetuavam principalmente nos países de origem e eram definidas em função de seus requisitos funcionais.

O que se observou na América Latina foi uma reprodução truncada e distorcida do que ocorreu nos países avançados; disfuncional no sentido de resolver os problemas de carências

¹¹ No caso específico brasileiro, o processo de intensificação da industrialização (pós 1933) divide-se em duas grandes etapas: num primeiro momento, de forma extensiva (1933/55), onde o padrão de acumulação sai do setor primário-exportador e passa para a indústria de bens de consumo não duráveis e, numa segunda etapa (industrialização pesada - 1956/61), com a implantação da indústria de bens de capital e de segmentos de ponta do setor de produção de bens de consumo duráveis (CARDOSO DE MELLO, 1985).

das mais diferentes ordens da maioria da população e incapaz de desenvolver as potencialidades criadoras e de aproveitar plenamente a abundância dos recursos naturais.

Com efeito, SAGASTI (1981) mostrou que enquanto nos países avançados o desenvolvimento em ciência e tecnologia aconteceu ao mesmo tempo e de forma integrada e harmônica com o desenvolvimento econômico, possibilitando que os conhecimentos gerados compusessem um acervo endógeno, nos países periféricos ele foi fragmentado, imitativo, reflexo e desvinculado da realidade regional, tornando-se um acervo exógeno.

O problema central não está na importação de tecnologias. Isto não representa *a priori* uma situação de dependência. Todos os países avançados importaram tecnologia num dado momento de seu desenvolvimento (o caso do Japão é exemplar). Porém, especialmente na agricultura, condicionada pela diversidade de climas, ciclos hídricos, solos, insolação, etc., a importação de tecnologias deve ser concebida, necessariamente, como um instrumento de aprendizado e de emancipação social e econômica, o que só se viabiliza com investimentos e políticas articuladas de pesquisa e extensão, fundamentados nas especificidades e potencialidades sócio-econômicas dos importadores, o que não ocorreu no Brasil.

No caminho desenvolvimentista percorrido pelo Brasil, coube à agricultura o papel de produzir alimentos em quantidades suficientes e preços compatíveis às necessidades demandadas pelos mercados internos e gerar resultados positivos nos balanços comerciais via exportação de produtos agrícolas. Modernizar as atividades de produção agropecuária, visando o aumento da produção física e da produtividade do trabalho, passou a fazer parte da agenda dos governos brasileiros, especialmente a partir da década de sessenta.

Alicerçada no uso intensivo de capital, energia, insumos químicos e mecanização, potencializado pelo melhoramento genético vegetal e animal e pela especialização da produção, a modernização agrícola brasileira não logrou resultados positivos em termos sociais, tampouco do ponto de vista ambiental. Os prejuízos ao meio ambiente ficaram evidenciados no assoreamento de rios e represas, na contaminação e redução de lençóis freáticos, na erosão e compactação de solos, na devastação de matas naturais e na perda da biodiversidade¹². Isto porque, modernizar a agricultura significou a simplificação dos

¹² No caso da América Latina, os índices anuais de desmatamento são altos e crescentes. Estima-se que nos últimos cinco anos da década de oitenta tenham sido desmatados anualmente 50.000 km². A cada ano são modificados 4,4 milhões de hectares de ecossistemas naturais, dos quais 78% em áreas tropicais (GALLOPIN, 1990 e PNUMA, 1990b apud TRIGO *et al.*, 1993).

ecossistemas e a redução extremada da diversidade biológica dos agroecossistemas, tornando-os pouco estáveis e de baixa auto-suficiência (PASCHOAL, 1979). Essa visão reducionista da natureza levou a que a diversidade do ambiente passasse a ser vista como um *"inimigo a ser vencido ou neutralizado"*, pois colocava limites concretos ao lucro e à dinâmica de acumulação do capital industrial (ZIMMERMANN, 1992:47).

Já no final dos anos sessenta e início dos setenta, os danos causados ao ambiente decorrentes do modelo de desenvolvimento intensivo passam a ser uma preocupação mundial crescente. Da mesma forma que a economia deixou de ser tratada nos limites de cada nação, a chamada questão ambiental também transcendeu os limites geo-políticos pois colocava como desafio maior a sobrevivência do próprio planeta. O debate em curso na época realizava-se a partir de dois enfoques polarizados: *"crescimento zero"* ou *"crescimento a qualquer custo"*. Como alternativa a esta polarização cunha-se, na Conferência de Estocolmo - Suécia, em 1972, a idéia de Ecodesenvolvimento¹³ e posteriormente a abordagem de Desenvolvimento Sustentável com o Relatório Brundtland de 1987.

O relatório "Nosso Futuro Comum" da COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1988) da ONU, criada em Assembléia Geral de 1983, foi o alerta oficial mais contundente sobre a indispensabilidade de se pensar as novas bases para o desenvolvimento da humanidade, garantindo a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender suas próprias necessidades. Era preciso, então, incluir o fator preservação ambiental à equação do desenvolvimento até então formada pela necessidade de crescimento econômico e busca da equidade social, esta, ainda que, apenas no discurso.

Ficava claro que crescimento populacional, segurança alimentar, consumo energético e poluição eram temas que precisavam ser discutidos de forma global. As projeções estatísticas indicavam, por um lado, a impossibilidade de manutenção dos níveis de consumo nos países

¹³ O Ecodesenvolvimento, com origem no pensamento cepalino, concentra a análise da questão ambiental em modelos de desenvolvimento, propondo alternativas para os países do Terceiro Mundo. Apresentam grande poder de explicação da realidade, especialmente no que se refere ao entendimento da "nova" divisão internacional do trabalho entre países centrais e periféricos e à análise política da economia internacional, fundamental no atual processo de globalização econômica. Suas limitações referem-se às dificuldades da aplicação concreta dos conceitos e das propostas num projeto societário mais amplo. O principal expoente do pensamento ecodesenvolvimentista é Ignacy Sachs (SEKIGUCHI & PIRES, 1995)

avançados e, por outro, o agravamento da situação de miséria e insegurança alimentar dos países do Terceiro Mundo.

Especificamente a questão da segurança alimentar foi tratada no capítulo 5 do "Nosso Futuro Comum", a partir da discussão entre o reconhecimento dos ganhos positivos advindos do crescimento da produção de alimentos, desde os anos cinquenta pela expansão da base produtiva (ampliação das áreas de cultivo, dos rebanhos, das atividades pesqueiras, etc.) e pelos significativos incrementos de produtividade e seu contraponto expresso pelo surgimento de crises econômico-ecológicas. Enquanto os países industrializados encontravam, cada vez mais, dificuldades para administrar seus excedentes de produção alimentar, os países em desenvolvimento enfrentavam a deterioração da base de subsistência de milhões de agricultores pobres; e em ambos, os recursos naturais para a agricultura sofriam fortes pressões.

O desafio do atendimento da demanda crescente por alimentos envolveria, portanto, não apenas o aumento da oferta de produtos, mas também, a garantia de sobrevivência de uma vasta parcela da população mundial que vive do trabalho na agricultura, bem como, a conservação dos recursos naturais.

Ainda que em termos genéricos, o relatório indica que a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável ao esforço de garantir a segurança alimentar não pode prescindir de uma atenção sistemática aos recursos naturais, de uma abordagem holística centradas no ecossistemas nacionais, regionais e locais, do uso coordenado da terra e do planejamento cuidadoso da exploração dos recursos hídricos e dos agroecossistemas: *"Os sistemas agrícolas estabelecidos nos últimos decênios contribuíram enormemente para aliviar a fome e elevar os padrões de vida. Atingiram seus objetivos até certo ponto, mas foram criados para um mundo menor e mais fragmentado. As novas realidades revelam suas contradições inerentes. Tais realidades necessitam de sistemas agrícolas que dêem atenção tanto às pessoas quanto à tecnologia, tanto aos recursos quanto à produção, tanto a prazos mais distantes quanto a mais imediatos. Só sistemas assim podem enfrentar o desafio do futuro."* (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988:159).

Passaram-se quase vinte anos da Conferência de Estocolmo para que fosse gerado um documento que concretizasse uma política global para o desenvolvimento sustentável, a Agenda 21, fruto da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro (Rio 92): *"Como o próprio nome*

sugere, a Agenda 21 é um programa recomendado para governos, agências de desenvolvimento, organizações das Nações Unidas e grupos setoriais independentes colocarem em prática, a partir da data de sua aprovação, 14 de junho de 1992, e ao longo do século 21, em todas as áreas onde a atividade humana incide de forma prejudicial ao meio ambiente." (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1997:9).

Em seu capítulo 14, são apresentadas as recomendações para o desenvolvimento rural e agrícola sustentável. As diretrizes gerais do "Nosso Futuro Comum" são retomadas: *"o principal objetivo do desenvolvimento rural e agrícola sustentável é aumentar a produção de alimentos de forma sustentável e incrementar a segurança alimentar"*, e, para tanto, seria necessário promover ações na área de educação, fazer uso de incentivos econômicos e desenvolver tecnologias novas e apropriadas. Os resultados almejados seriam: *"uma oferta estável de alimentos nutricionalmente adequados, o acesso a essas ofertas por parte de grupos vulneráveis, paralelamente à produção para os mercados; emprego e geração de renda para reduzir a pobreza; e o manejo dos recursos naturais juntamente com a proteção do meio ambiente."* E, os principais instrumentos de política seriam a reforma da política agrícola, a reforma agrária, a participação, a diversificação dos rendimentos, a conservação da terra e um melhor manejo dos insumos (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1997:151).

Com base nos pressupostos preconizados nesses dois documentos, é que se insere a discussão sobre agricultura sustentável, apresentada a seguir, a qual compreende questões conceituais, de mudança de paradigma técnico-econômico e produtivo e de abordagem teórico-metodológica do tema.

2.2.1. Agricultura Sustentável: muito mais que uma questão tecnológica

A discussão da noção de sustentabilidade no setor agrícola está associada à constatação, bastante evidente, dos fortes sinais de esgotamento do atual padrão produtivo agrícola dominante. Busca-se, hoje, alternativas que garantam, ao mesmo tempo, a conservação dos recursos naturais a longo prazo, a minimização dos impactos negativos da

produção agropecuária sobre o ambiente, a oferta de produtos alimentares e matérias-primas, a garantia e ampliação da renda dos agricultores e a manutenção da diversidade sócio-cultural das comunidades rurais.

Inúmeras definições têm sido concebidas para agricultura sustentável¹⁴. A dificuldade de se trilhar o caminho da sustentabilidade começa pela própria imprecisão e falta de consenso sobre o termo (ESPINOSA, 1993). No campo concreto das relações sociais o ideal da agricultura sustentável assume conotações diferentes dependendo do segmento social que o emprega: ela é sustentável para quem?, quais são os limites para a sustentabilidade?, é necessário e possível estabelecer limites ao desenvolvimento para que a agricultura possa se realizar sobre bases ecologicamente sadias?.

Logo, essa diversidade de conotações envolvendo o conceito de sustentabilidade indica que a agricultura sustentável não pode representar apenas um conjunto de técnicas que possam minimizar, a médio prazo, impactos indesejáveis ao ambiente. Ela só faz sentido em um contexto diferente "*onde a diversidade seja o 'locus' privilegiado das relações físicas e sociais de produção*" (CARMO *et al.*, 1995:25).

Torna-se necessário garantir a saúde dos agricultores, trabalhadores rurais e consumidores; manter a estabilidade do meio ambiente mediante a incorporação de processos naturais na produção, tais como, reciclagem de nutrientes e controle de pragas por inimigos naturais e, assegurar o lucro dos agricultores a longo prazo e produzir para atender às necessidades atuais da sociedade, considerando-se também as das gerações futuras. Ou seja, a sustentabilidade da agricultura não está circunscrita apenas a opções tecnológicas, ela engloba, necessariamente, a possibilidade de acesso à terra e aos meios de produção, bem como, a garantia da segurança alimentar.

Pensando apenas do ponto de vista da tecnologia aplicada ao processo produtivo agrícola, no caso dos países de economia avançada, que já conseguiram resolver os problemas da fome de suas populações, o movimento ambientalista tem conseguido ampliar, em muito, a consciência dos consumidores quanto aos riscos do consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos. São crescentes as exigências por produtos provenientes de processos de produção "limpos" tanto na fase agrícola quanto na armazenagem e processamento agroindustrial.

¹⁴ Para maiores detalhes ver, entre outros autores, TRIGO *et al.* (1993); TRIGO (1994); EHLERS (1994); CUNHA coord. (1994) e KITAMURA (1994).

Essas novas exigências trazem em seu bojo novos critérios concorrenciais que têm sido incorporados por parte de grandes empresas transacionais. Sem dúvida, uma das possibilidades da agricultura sustentável é a substituição do "pacote" tecnológico químico-mecanicista, típico da Revolução Verde, por outro de base biológica.

No entanto, a mera substituição daquele modelo de produção por este pode diminuir, sem dúvida, os impactos negativos ao ambiente, não significando, no entanto, alterações nas relações de dependência e exploração a que estão submetidos os agricultores, especialmente os agricultores familiares dos países periféricos.

Ainda que numericamente limitadas, as experiências em agricultura ecológica¹⁵ têm mostrado a não existência de impedimentos técnicos para a realização da produção agrícola em bases ecologicamente sustentáveis. As restrições se dão em outro campo: *"a agricultura ecológica é mais complexa e exige um preparo maior do agricultor; não se trata de uma agricultura atrasada, mas sim de uma agricultura mais sofisticada biológica e gerencialmente; a produtividade dos agricultores biológicos é competitiva economicamente com a agricultura convencional, mesmo sem quantificar os impactos ambientais negativos desta última."* (ZIMMERMANN, 1992:48).

O autor evidencia, no entanto, que quanto mais o agricultor se afasta da agricultura convencional¹⁶, amplamente difundida e apoiada pelo Estado, dificuldades e limitações de outra ordem lhe são colocadas: complexificação do gerenciamento e comercialização de uma

¹⁵ O termo agricultura ecológica engloba diversas vertentes, como Agricultura Biodinâmica, Agricultura Orgânica, Agricultura Biológica e Agricultura Natural, que apresentam como características comuns a não utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos, a diversificação de espécies na produção e o respeito à dinâmica natural, buscando sempre que possível a reciclagem. Em linhas gerais apresentam as seguintes distinções: a **agricultura biodinâmica**, com origem na antroposofia e à semelhança da homeopatia baseia-se em técnicas de dinamização de preparados à base de sílica, esterco e casca de carvalho, entre outros, e na busca de harmonia e equilíbrio da unidade produtiva através das influências cósmicas (KOEPP *et al.*, 1986). A **agricultura orgânica** tem como propósito básico manter a fertilidade dos solos como forma de garantir uma melhor nutrição às plantas e conseqüentemente uma maior produtividade e resistência a pragas e doenças; o uso de fertilizantes e agrotóxicos é substituído por rotação de culturas e adubação verde e orgânica (ESTADOS UNIDOS, 1984). Semelhante à agricultura orgânica, a **agricultura biológica** associa aplicação de matéria orgânica, fertilizantes minerais e manejo dos solos visando um maior desenvolvimento da micro fauna existente no solo (AUBERT, 1985). Na **agricultura natural** a produção é realizada sem uso algum de adubos, fertilizantes e agrotóxicos, admitindo apenas a incorporação de algumas ervas e restos de culturas (FUNDAÇÃO MOKITI OKADA, 1982). Para maiores detalhes sobre essas vertentes ver também EHLERS (1994) e CARMO *et al.* (1995).

¹⁶ O termo agricultura convencional refere-se, neste trabalho, aos sistemas de produção baseados nos paradigmas da Revolução Verde, uso maciço de agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos) em cultivares geneticamente melhorados.

diversidade maior de produtos; exigência de um acompanhamento constante e minucioso da produção, na medida em que não existem receitas prontas; dificuldades no suprimento de insumos não convencionais; disponibilidade de variedades adequadas aos diferentes sistemas ecológicos e ausência de crédito rural que atenda às necessidades da propriedade como um todo e não somente por produto.

CARMO & MAGALHÃES (1999) avançam nessa discussão demonstrando a factibilidade de sistemas de produção agrícola não convencionais e suas potencialidades de competição com o padrão tecnológico convencional. A partir da seleção de quatro grupos de atividades, e nestas algumas culturas¹⁷, os autores realizaram análises comparativas entre sistemas de produção orgânica e convencionais.

Concluíram, através de matrizes de coeficientes físicos de produção, que a viabilidade técnica da agricultura não convencional era tão inquestionável quanto o da convencional, sendo que os gastos com a produção são menores na primeira devido, principalmente, ao emprego de mão-de-obra familiar e produção de insumos dentro da propriedade: *"Mais do que o barateamento do custo efetivo, o papel da mão-de-obra familiar qualifica como principal objetivo da exploração, a reprodução da unidade familiar, deixando, muitas vezes, a acumulação de capital strictu sensu em segundo plano. O uso de insumos – materiais internos, por sua vez, representa maior integração entre as atividades da propriedade, e, muitas vezes, a substituição de nutrientes de fonte energética não renovável por fontes renováveis. Juntos, significam menor necessidade de capital para reprodução do processo produtivo e menor dependência do mercado no que diz respeito aos meios de produção"* CARMO & MAGALHÃES (1999:85).

No entanto, os sistemas orgânicos apresentavam, em geral, menor produtividade que os convencionais, sendo que a eficiência daqueles ocorre fundamentalmente no mercado, pela colocação de produtos diferenciados e, portanto, mais valorizados.

Isto remeteu a discussão dos autores para a questão de escala de produção. Os agricultores familiares orgânicos, apresentavam menor escala produtiva quando comparados à empresa capitalista convencional e, nesse caso, *"a agricultura orgânica apesar de*

¹⁷ Foram selecionadas pelos autores: hortícolas (alface, cenoura e repolho); culturas anuais (milho, soja e trigo), culturas semi-perenes e perenes (café e cana-de-açúcar) e produção animal (leite e queijo).

economicamente viável, pode tornar-se socialmente questionável no que toca à segurança alimentar" (CARMO & MAGALHÃES, 1999:85).

Entretanto, se à agricultura orgânica fossem dadas as mesmas oportunidades da agricultura convencional, mormente crédito e assistência técnica, aumentariam suas chances de competição na oferta de alimentos, além dos evidentes ganhos quanto à minimização de impactos ambientais e redução dos problemas sociais no campo.

Com isso está se falando da necessidade do efetivo reconhecimento por parte do Estado, através da formulação de políticas públicas, não apenas da factibilidade técnico-agronômica dos sistemas de produção ecologicamente sustentáveis mas, também, de percebê-los como espaço de valorização sócio-econômica da agricultura familiar (CARMO, 1998).

A lógica de funcionamento das explorações familiares, baseada na associação dos objetivos de produção, consumo e acumulação patrimonial, resulta num espaço de reprodução social cujas características de diversidade e integração de atividades produtivas vegetais e animais, ocupação de força de trabalho dos membros da família e controle decisório sobre todo o processo produtivo são sensivelmente mais vantajosas ao desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sustentável que as explorações capitalistas patronais

Se há pouco mais de vinte anos a emergência de novos modelos tecnológicos sustentáveis *"suscitava a incredulidade da maioria dos produtores agrícolas, dos pesquisadores e da tecno-burocracia"* (CARMO *et al.*, 1995:27), hoje, há uma maior aceitação e até mesmo valorização por práticas que minimizem os impactos deletérios ao ambiente, possibilitando, inclusive, a médio prazo, aumento dos lucros, especialmente pela redução dos custos de produção. São exemplos de práticas ambientalmente desejáveis, o controle integrado de pragas (MIP), o plantio direto, o manejo conservacionista dos solos e o emprego de resíduos orgânicos na fertilização dos solos.

Além disso, a própria crise agrícola de meados dos anos de 1980, expressa nos aumentos crescentes dos custos de produção, *"promoveu um ambiente favorável à adoção de sistemas produtivos baseados em 'low purchased inputs', especialmente insumos químicos"* (BUTTEL apud GRAZIANO DA SILVA, 1995).

Mudanças concretas no modelo de desenvolvimento agropecuário, seja pela transformação radical do paradigma técnico-produtivo ou apenas por alteração nos sistemas de produção com a incorporação de práticas agrícolas menos prejudiciais aos recursos ambientais acabam por exigir mudanças no referencial teórico-metodológico dos estudos sobre agricultura

em direção à multidisciplinaridade, envolvendo diferentes áreas do conhecimento como a agronomia, ecologia, educação, sociologia e economia.

Nesse campo, chamam a atenção os trabalhos de Miguel Altieri, conceituando a agroecologia enquanto modelo teórico e prática interpretativa dos sistemas agrícolas. Trata-se de uma *"abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e sócio-econômicos à compreensão dos efeitos das tecnologias sobre os sistemas e a sociedade como um todo"*. Na abordagem agroecológica procura-se desenvolver agroecossistemas com mínima dependência de insumos agroquímicos e energéticos externos à unidade produtiva, trabalhando com um conjunto de práticas agrícolas cujas *"interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos, criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e proteção das plantas"* (ALTIERI, 1998:18).

No entanto, a restauração da *"saúde ecológica"* dos sistemas produtivos não é o único objetivo da agroecologia, a isso se soma a busca da manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos deletérios ao ambiente e os retornos financeiros que possam possibilitar a redução da pobreza de parcela significativa da população rural dos países do terceiro mundo.

O resgate, por parte dos agroecologistas, do conhecimento de populações camponesas tradicionais e grupos étnicos originais (grupos indígenas) acerca, por exemplo, de práticas agrícolas, botânica, zoologia, entre outros, tem permitido evidenciar realidades altamente satisfatórias em termos de tolerância a riscos, eficiência produtiva de mistura simbióticas de culturas, reciclagem de materiais e utilização racional de recursos e germoplasmas locais.

Esses conhecimentos são trabalhados, pela agroecologia, no sentido do desenvolvimento de sistemas produtivos com maior estabilidade sócio-ambiental, no que, se destacam, por um lado, os agricultores familiares, atores privilegiados nesse processo e, por outro, as práticas agrícolas ecologicamente saudáveis, a exemplo de: a) conservação e regeneração dos recursos naturais (controle da erosão, uso de espécies nativas, controle fitossanitário através de inimigos naturais, manejo racional dos recursos hídricos); b) manejo dos recursos produtivos no sentido da diversidade temporal (rotações de culturas), espacial (policultivos, sistemas mistos de plantio/criação de animais), genético (multilinhas) e regional (zoneamento, microbacias hidrográficas, etc); c) reciclagem de nutrientes e matéria orgânica (adubação verde e orgânica) e, d) regulação biótica para proteção de cultivos e da saúde

animal (controle biológico natural, inseticidas botânicos, produtos veterinários alternativos, etc.).

Percebe-se pelo exposto que a base conceitual teórica e prática da agroecologia encontra-se imbricada à noção de sistemas, entendido como o conjunto de partes ou elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam como uma estrutura organizada.

A abordagem metodológica de sistemas agrários também se constitui num instrumental de análise que permite uma aproximação à pluridisciplinaridade requerida nos estudos sobre sustentabilidade da agricultura, uma vez que estabelece as relações entre o ambiente e os recursos naturais explorados, enquanto base produtiva, e a sociedade humana, enquanto relação social.

O objetivo prático de pensar a realidade rural como um sistema, caracterizando-a através da identificação de um ou vários sistemas, consiste, portanto, na busca da compreensão da complexidade relacional espaço-temporal entre as dinâmicas sociais de produção e as características ambientais locais.

Por essas razões, optou-se por adotar o abordagem de sistemas agrários como eixo orientador do quadro conceitual-metodológico desse trabalho e o enfoque agroecológico como balizador às análises dos sistemas de produção identificados através do levantamento de dados primários da pesquisa de campo.

2.3. Parâmetros Metodológicos

2.3.1. A Abordagem Metodológica de Sistemas Agrários

Retomando o conceito apontado anteriormente, um sistema pode ser entendido, genericamente, como um conjunto de elementos de interação dinâmica e organizados em torno de um objetivo ou meta. Para BERTALANFFY (1973), os sistemas estão em toda parte e a aplicação de uma teoria geral de sistemas fornece as bases para um entendimento interdependente de variáveis que, aparentemente, podem parecer desconectadas; são formados, estruturalmente, por elementos interrelacionados, por uma rede de comunicações e circunscritos por um limite (fronteira) que os separa de seu meio envolvente e, sua análise

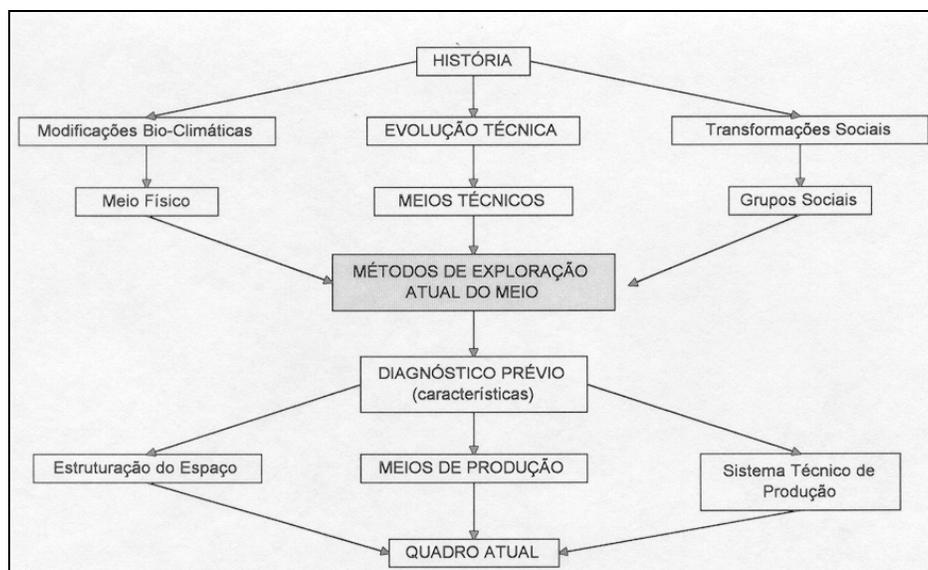
funcional permite descrever modelos para tornar compreensível determinado fenômeno ou realidade.

Como em qualquer área do conhecimento o enfoque sistêmico pode ser também aplicado ao meio rural, e mais, ao processo de produção agrícola, apresentando vantagens em relação ao enfoque analítico *strictu sensu*, ao possibilitar integrar, à análise, as dinâmicas dos fenômenos responsáveis por mudanças espaço-temporais, contemplando a complexidade, a presença do aleatório e o dinamismo da produção agrícola, e com isso, pensar o desenvolvimento como a evolução das forças naturais e da ação da sociedade humana. Neste sentido, MAZOYER *et al.* (1988) apontam que *"se existe a ciência do desenvolvimento, esta tem necessariamente por domínio de estudo os processos de produção agrícola em si mesmos, suas transformações (temporais) e suas adaptações (espaciais), assim como o conjunto de implicações econômico-sociais (condições e conseqüências) daquelas"*.

É portanto, a abordagem de sistemas agropecuários e agrários que permite não apenas descrever os processos produtivos, mas também desenvolver análises em nível micro das unidades de produção e macro do meio social, econômico e ambiental, no qual estas unidades estão inseridas. As variáveis essenciais para este tipo de abordagem são: o ambiente e os recursos naturais explorados, as formas ou modos de exploração, a divisão social do trabalho, as relações de posse e uso da terra, as condições político-culturais dos agentes sociais, o destino da produção e os determinantes históricos das transformações ambientais, econômicas e sociais.

O processo de produção agrícola *strictu sensu* se desenvolve em unidades produtivas de diferentes configurações, desde grandes empresas capitalizadas com mão-de-obra estritamente assalariada até explorações familiares voltadas à subsistência. Analisá-las em termos sistêmicos é considerar todos os seus elementos constitutivos, sejam humanos, edáficos, biológicos ou mecânicos, segundo diferentes níveis de agregação com base nas noções e conceitos de sistemas de cultivo e de criação, de itinerários técnicos e de sistema de primeiras transformações. Nesse sentido, o sistema de produção é resultado das decisões tomadas pelo agricultor e/ou seu grupo familiar quanto à escolha das atividades e ao emprego dos fatores produtivos, dentro das suas limitações econômicas, ecológicas e culturais, e as propriedades e/ou estabelecimentos são considerados estruturas de produção resultantes da interação entre os subsistemas sócio-econômicos e as bases técnicas de produção (agroecossistemas, itinerários técnicos e outros).

No entanto, a descrição e interpretação dos sistemas de produção não captam plenamente os possíveis problemas que podem afetar a agricultura regional, suas transformações históricas e geográficas mais profundas dentro dos processos de ocupação agrícola em relação ao meio ambiente, aos meios de produção, às diferentes formas de exploração e ao ambiente social e econômico. Para tanto, faz-se necessário utilizar a noção de sistemas agrários, mais adequada para análises desse tipo, ao conseguir abranger desde a evolução histórica regional até a diferenciação geográfica dos sistemas de produção propriamente dito (CARMO & OLIVEIRA SALLES, 1998). A Figura 1 mostra um modelo simplificado da caracterização de um sistema agrário a partir de seus elementos definidores.



Fonte: Adaptado de DURAND (s.d).

Figura 1. Modelo Simplificado dos Elementos Definidores de um Sistema Agrário.

As análises com base em sistemas agrários envolvem, em geral, duas grandes etapas: 1) estudo global da região e, 2) tipificação dos produtores e caracterização/avaliação técnico-econômica dos sistemas de produção.

O estudo global da região tem por objetivo identificar as principais heterogeneidades existentes no espaço geográfico pesquisado, delimitando zonas internamente homogêneas e diferentes entre si. Busca-se com esse zoneamento identificar as potencialidades e limitações agro-ecológicas e sócio-econômicas que condicionam e/ou condicionaram a diversidade e a evolução dos sistemas de produção agrícola em cada espaço geográfico. Trabalha-se com

mapas temáticos, com leituras de paisagem, material bibliográfico disponível e entrevistas históricas.

A etapa seguinte consiste em estabelecer uma tipologia dos produtores rurais a partir do levantamento de dados primários, quantitativos e qualitativos, descritores das características: sócio-demográficas e econômica da população selecionada; tecnológicas da produção vegetal e animal e, agro-ambientais do estabelecimento rural. É importante ressaltar que se trata de um procedimento de tipificação de produtores e não de sistemas de produção, o que significa que está se falando de uma categorização sócio-econômica que exprime uma racionalidade, uma evolução histórica e uma lógica específica de produzir, representada por sistemas de produção. Por essa razão é que à um produtor-tipo podem corresponder um ou mais sistemas de produção diferentes.

Alguns níveis (escalas de observação) são abordados quando se estuda sistemicamente o meio rural. Assim, uma unidade de exploração agrícola observada como um sistema compreende, grosso modo: uma fronteira, delimitada pelo limite físico da propriedade ou do estabelecimento; elementos constitutivos, representados pelos sistemas de cultivos e criações; e, estoques, formados pelo capital em máquinas, equipamentos e insumos, interrelacionados entre si.

E, os conceitos mais importantes nessa abordagem referem-se a: a) sistema agrário; b) sistemas de produção, compreendendo os sub-sistemas de cultivo e criação; c) sistemas de primeiras transformações e, d) itinerários técnicos. Esses conceitos estão detalhados no Quadro 1.

Tais conceitos permitem descrever, compreender e avaliar os processos de produção, desde a operação mais elementar até os sistemas de produção mais complexos, com seus componentes e inter-relações tanto do ponto de vista agrônomo quanto da economia agrícola. Não se trata, portanto, de uma simples definição de escala de observação de pesquisa, planejamento ou ações de intervenção, mas sim, de uma metodologia que permite tratar o desenvolvimento agrícola sob o prisma da sustentabilidade, isto porque para se ter conhecimento e entendimento integral da realidade é fundamental ater-se à noção de conjunto, de elementos organizados e integrados segundo uma lógica de funcionamento e um objetivo definido.

Quadro 1. Definições de Sistemas no Meio Rural.

Sistema Agrário	Um sistema agrário corresponde aos modos de explorações agrícolas de um espaço historicamente constituído por uma sociedade, resultado da combinação de fatores naturais, sócio-culturais, econômicos e técnicos. É o resultado da interação de um sistema bio-ecológico e um sistema sócio-cultural, através de práticas que vêm do conhecimento técnico acumulado, e que responde às condições e às necessidades sociais do momento.
Sistema de Produção Agrícola	É a combinação, no espaço e no tempo, de quantidades de força de trabalho e de diversos meios de produção como terra, máquinas e equipamentos, benfeitorias e insumos para a obtenção de diferentes produções agrícolas, vegetais ou animais. Engloba os subsistemas de cultivo, criação e de primeira transformação dos produtos agrícolas na unidade de exploração.
Itinerário Técnico	São conjuntos lógicos e ordenados de operações aplicadas a uma espécie vegetal ou a um produto animal.
Sistema de Cultivo	Consiste na aplicação de itinerários técnicos em uma superfície de área onde exista homogeneidade de cultivos vegetais. Trata-se de um arranjo espacial e cronológico de populações de cultivos, com entradas de radiação solar, água e nutrientes, e saídas de biomassa com valor agrônômico.
Sistema de Criação	É também um arranjo espacial e cronológico das populações de animais com entradas de alimentos e água, e saídas de carne ou outros produtos animais. À semelhança do sistema de cultivo, refere-se aos animais de uma mesma espécie, distribuídos por idade e sexo, e submetidos a itinerários técnicos definidos.
Sistema de Primeiras Transformações	Trata-se das primeiras transformações a que são submetidos os produtos agropecuários, ainda na unidade de exploração agrícola, em termos de descascamento, seleção, embalagem ou industrialização primária, entre outros.

Fonte: MAZOYER *et al.* (1988) e DUFUMIER (1996).

2.3.2. Avaliação de Impacto Ambiental

Segundo o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa a palavra impacto (do latim *impactu*) significa “metido à força”, “impelido”, “choque” ou “colisão”.

No direito ambiental¹⁸ a palavra aparece também com um sentido de “choque ou colisão de substâncias (sólidas, líquidas ou gasosas), de radiações ou de formas diversas de energia decorrentes da realização de obras ou atividades com danosa alteração no ambiente natural, artificial, cultural ou social” (MILARÉ, 1994:54):

¹⁸ CUSTÓDIO (1988) apud MILARÉ (1994).

A Legislação Ambiental brasileira¹⁹, considera impacto ambiental: *"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II) as atividades sociais e econômicas; III) a biota; IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V) a qualidade dos recursos ambientais"*.

Desde os primórdios da humanidade o homem tem tentado “dominar” a natureza a seu favor; inicialmente na busca da garantia de sua sobrevivência (abrigo, alimentação, vestuário, etc) e, no período moderno, como forma de acumulação de riqueza e poder.

Se até há poucas décadas era possível se pensar na inesgotabilidade dos recursos naturais, hoje, com o avanço do conhecimento científico, essa noção está sendo revista pois mesmo os recursos considerados renováveis podem atingir a finitude caso não sejam explorados de forma racional.

Atualmente, os recursos naturais devem ser considerados como um “capital ecológico”, de interesse coletivo e não apenas como um fator de produção e, portanto, passíveis de exploração segundo critérios de sustentabilidade ambiental.

Estas constatações, aparentemente tão óbvias, na realidade, foram sendo aceitas, paulatinamente, ao caminhar de um longo processo de conscientização social.

É, somente a partir de meados dos anos de 1960, que a percepção dos graves problemas ambientais decorrentes do modelo de desenvolvimento urbano-industrial ganha espaço junto a opinião pública mundial, especialmente nos países desenvolvidos. Alguns movimentos sociais, especialmente de inspiração ecológica, passam a exigir, dos governos nacionais, o estabelecimento de medidas de proteção à saúde humana e aos recursos da natureza.

Algumas nações, respondendo a tais pressões, adotaram medidas que obrigavam os proprietários de empreendimentos poluidores a instalarem equipamentos capazes de minimizar este impacto, em níveis considerados aceitáveis, além de outras sanções punitivas ou ressarcivas por danos causados ao ambiente. No entanto, tais medidas não garantiam a prevenção de problemas infligidos ao ambiente provenientes de novos empreendimentos.

¹⁹ Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, art. 1º.

Neste contexto surge a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como um instrumento de política e gestão dos recursos naturais.

Segundo MOREIRA (1989:55), de todas as tentativas de criação de instrumentos de política e gestão ambiental, “*a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tem sido o mais amplamente discutido e adotado em todo o mundo*”. Diversas razões são apontadas para sua tão ampla aceitação: a) possibilidade de incorporação, no mesmo processo de análise, de aspectos técnico-científicos, sociais, econômicos e políticos; b) adaptabilidade de seus princípios a situações legais e administrativas diferentes e, c) seu caráter democrático, tanto pela livre disponibilidade de informações sobre um projeto/empreendimento e seus impactos no ambiente, como pelo envolvimento e participação da sociedade nas decisões governamentais.

A AIA, enquanto um instrumento de política e gestão, tem por finalidade normatizar o uso dos recursos naturais e econômicos numa perspectiva de sustentabilidade do desenvolvimento. Pelo conhecimento prévio, análise e discussão dos possíveis impactos (positivos e negativos) de uma atividade é possível evitar danos, minimizar conseqüências negativas ou otimizar benefícios, bem como, identificar e gerenciar conflitos de interesse de diferentes grupos sociais.

A primeira forma de institucionalização da AIA deu-se nos Estados Unidos em 1969, com a aprovação, pelo governo norte-americano, do “National Environmental Policy Act” (NEPA), em atendimento a pressões de grupos ambientalistas. A partir de então, todas as propostas de ação do governo federal daquele país, que viessem a afetar significativamente a qualidade do meio ambiente, passaram a incluir uma declaração detalhada compreendendo os impactos ambientais, os efeitos adversos que não poderiam ser evitados, as alternativas de ação, os usos dos recursos ambientais a curto prazo e a manutenção e melhoria de sua produtividade a longo prazo e, qualquer comprometimento irreversível ou irrecuperável do recurso (COOK, 1977 apud MOREIRA, 1989:56).

Rapidamente o emprego da AIA, e uma legislação específica para tanto, disseminou-se, especialmente nos países desenvolvidos.

No Brasil, data de 1983²⁰, a primeira política de abrangência nacional dirigida ao licenciamento a qualquer atividade modificadora do meio ambiente, tanto por parte da iniciativa privada quanto da pública. A chamada Política Nacional de Meio Ambiente do Brasil, correspondente à NEPA norte-americana, estabeleceu a AIA como um dos instrumentos de gestão ambiental juntamente com o zoneamento ambiental, o licenciamento e a revisão das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Diferentemente dos países desenvolvidos, que implantaram a AIA em resposta a pressões de grupos sociais e ambientalistas, no Brasil, ela foi adotada, principalmente, por exigência de organismos multilaterais de financiamento, especialmente o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e Banco Mundial - BIRD. Isto, basicamente, em função das repercussões internacionais dos impactos ambientais negativos resultantes dos grandes projetos de desenvolvimento implantados pelo governo brasileiro sobretudo na década de 1970, bem como, pelos desdobramentos da Conferência de Estocolmo, de 1972, que recomendou a inclusão da AIA no processo de planejamento e decisão de planos, programas e projetos de desenvolvimento (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL, 1995).

A partir de outras experiências e estudos pioneiros²¹, a AIA foi ganhando corpo legal e administrativo, culminando com a aprovação da Resolução CONAMA n° 001 de 23/01/1986.

Mais de trinta anos de experiência em desenvolvimento de estudos de Avaliação de Impacto Ambiental possibilitou a criação de métodos para elaboração de EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental) ou documentos técnicos semelhantes, apresentados, resumidamente, a seguir.

²⁰ Decreto n° 88.351/83 determinando que “*a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, de qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigidas*” (artigo 18) (MOREIRA, 1989:61).

²¹ No final da década de 1970, alguns projetos nacionais, financiados por organismos internacionais, foram submetidos a estudos ambientais, dentre eles: as usinas hidrelétricas de Sobradinho (BA) e Tucuruí (PA) e o terminal porto-ferroviário Ponta da Madeira (MA). Estes estudos, no entanto, foram realizados segundo normas legais internacionais, já que o Brasil, naquela época, não dispunha de uma legislação específica para tanto.

2.3.2.1.Principais Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental

a) Análise do Valor de Uso

A **Análise do Valor de Uso** é um método usualmente utilizado para tomada de decisão em planejamento, contando com um conjunto de alternativas de negociação, correspondentes às preferências de quem decide em relação a um sistema multifuncional de objetivos ordenados. Esta ordenação é definida em função do valor de uso, das alternativas de negociação. A Análise do Valor de Uso parte de um juízo de valor das alternativas, hierarquizado (bom, neutro, ruim, entre outros) e transformado em valores numéricos através de pesos.

Para avaliação de efeitos ambientais através deste método monta-se uma estrutura de relevância formada pelos fatores ambientais dos quais advêm efeitos positivos ou negativos sobre um fator natural ou uma qualidade ambiental pré definida. A quantificação dos efeitos é feita através de indicadores expressos numa escala de pontuação, os quais, somados dão a dimensão global do impacto.

O principal problema deste método é justamente esta agregação dos indicadores por atividade, pressupondo a total independência entre fatores. Ou seja, possíveis permutas entre fatores na estrutura de análise ou a inclusão de relações entre eles não são possíveis. Ademais, determinados processos naturais são de difícil expressão em escalas de pontuação cardinal, sendo necessário, para tanto, embutir um elevado grau de subjetividade à análise.

b) Simulação Dinâmica de Sistemas

A simulação é uma reprodução do sistema real através de um modelo, que deve representar a estrutura e/ou as características mais significativas do sistema. Em geral, esse processo é usado quando a realidade é muito complexa e fatores como tempo e custo inviabilizem o trabalho de análise diretamente no sistema real.

Para a simulação de sistemas complexos, FORRESTER (1968) apud MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (1995)

propõe a **Dinâmica de Sistemas** (System Dynamics), baseada em cálculos matemáticos complexos e cujos princípios básicos são: a) delimitação do sistema em função do problema a ser simulado; b) retroalimentação; c) variáveis relativas ao estado do sistema em cada momento considerado (população, disponibilidade de infra-estrutura, etc.); d) variáveis relativas a fluxo (taxa de migração, disponibilidade de infra-estrutura por unidade de tempo, etc.) e, e) objetivo, desvio de objetivo e ação resultante.

A aplicabilidade de modelos de simulação em avaliação de impacto ambiental é limitada devido a uma série de dificuldades, entre elas: subjetividade na escolha das variáveis e nos valores a elas atribuídos na construção do modelo; os modelos são, em geral, incompletos, uma vez que a quantidade de variáveis utilizadas na simulação é limitada; dificuldades de verificação empírica em sistemas complexos da exatidão dos modelos; os procedimentos matemáticos, realizados passo a passo, podem gerar acúmulo de erros e, valores qualitativos, expressos em escala ordinal, não podem ser usados em modelos de simulação.

Apesar destas limitações, a **Dinâmica de Sistemas** tem sido bastante utilizada e com resultados interessantes na tentativa de aproximação entre o sistema homem-natureza e um modelo simulado, onde as unidades de medidas tradicionais como calorias, homem/hora ou valores monetárias são transformadas numa única unidade, $jes = \text{joule equivalente solar}$. Um exemplo importante de sua utilização é o **Método de Sistemas de Energia**, desenvolvido por H. Odum, desde 1971.

c) Análise de Custo-Benefício

A **Análise de Custo-Benefício** aplicada à avaliação de impacto ambiental consiste em atribuir valores monetários aos custos e benefícios ambientais de uma determinada atividade/projeto/empreendimento e, então, medir sua rentabilidade social.

Neste método, também a subjetividade na valoração de um determinado indicador qualitativo pode gerar resultados pouco precisos.

d) Análise do Risco Ecológico

Este método baseia-se na teoria alemã do Planejamento Ecológico. Seu objetivo é a avaliação das inter-relações de usos dos recursos naturais, sendo seus princípios fundamentais: organização das funções e usos do espaço de acordo com o potencial natural existente e, ordenação da multiplicidade de usos do espaço de modo a não interferir, ou fazê-lo o mínimo possível, nas funções do sistema natural.

Utilizando-se de conceitos como produtividade, capacidade de suporte, capacidade de informação e de auto-regulação, os estudos baseados neste método buscam apontar caminhos no sentido de se evitar sobrecargas nos ecossistemas e nos recursos naturais que possam causar danos a usos do espaço, no presente ou no futuro.

Os princípios da **Análise do Risco Ecológico** são operacionalizados através do preceito uso \Rightarrow causa \Rightarrow efeito ecológico desencadeado \Rightarrow usos atingidos, resultando daí dois sistemas complexos de relações de causa \Leftrightarrow efeito, assim definidos:

	CAUSA	EFEITO
Complexo 1	uso dos fatores naturais	modificações qualitativas e quantitativas nos fatores naturais
Complexo 2	fatores naturais modificados qualitativa e quantitativamente	possibilidades e/ou qualidade de uso modificadas

A análise do risco concentra-se no complexo 1, no qual se quantifica, de forma espacialmente diferenciada, os danos causados pela atividade antrópica sobre os recursos naturais. A avaliação das inter-relações de usos dos recursos naturais é feita através da análise das relações de troca, em termos de matéria e energia, entre dois sistemas: o sistema das atividades antrópicas, como causador de efeitos negativos, e, o sistema dos fatores naturais, como receptor destes efeitos.

Em alguns casos é preciso se incorporar o complexo 2 à estrutura de Análise do Risco, como por exemplo quando é necessária uma avaliação de aptidão de uso do recurso natural.

Em termos operacionais, esta metodologia utiliza um modelo de indicadores, expressando dois aspectos: conteúdo e quantificação. Quanto ao conteúdo, os indicadores são escolhidos com base nos conhecimentos científicos disponíveis (física, química, biologia, etc.)

e devem representar os elementos mais importantes do(s) sistema(s) ecológico(s) em análise. O aspecto da quantificação é considerado, pelos especialistas, como um ponto bastante positivo da Análise do Risco em comparação aos outros métodos de avaliação de impacto ambiental. Isto porque a junção dos indicadores é feita por funções de agregação da lógica matemática²² (álgebra booleana), obtendo-se tanto a intensidade dos danos potenciais quanto a sensibilidade dos fatores naturais a eles e que, combinados resultam no risco de prejuízos ambientais.

2.3.2.2.Principais Técnicas de Apoio à Avaliação de Impacto Ambiental

As técnicas de apoio à avaliação de impacto são aplicadas segundo diferentes finalidades junto às informações geradas nos estudos: ordenação (“checklists”); agregação (matrizes, diagramas); quantificação (modelos de simulação, análise multi-critérios) e representação gráfica (“overlays”, matrizes, diagramas); sendo as mais usualmente utilizadas:

a) Lista de Checagem ou “Checklist”

Trata-se de uma simples listagem dos indicadores do meio natural e do meio antrópico utilizados na análise dos efeitos de uma atividade, projeto, plano ou programa, bem como, das possíveis alternativas locacionais e tecnológicas.

Constitui-se num guia para levantamento dos dados e informações necessárias ao estudo. É importante complementar esta listagem com a inclusão da caracterização de cada indicador, apontando a base científica para sua escolha e sua relação com os demais indicadores. Isto facilita a execução da fase posterior de estudo, qual seja a de hierarquização e avaliação dos indicadores, segundo seu grau de significância dentro do sistema.

²² A lógica matemática utiliza-se apenas de combinações simples do tipo **e/ou**, representadas na forma de “árvore”, construídas numa complexidade crescente.

b) Matrizes de Interação

A **Matriz de Interação** é uma forma de organização dos dados e informações numa mesma estrutura, permitindo a visualização da interação entre indicadores referentes ao meio natural e antrópico. A principal limitação no uso desta técnica é a impossibilidade de representação de efeitos em cadeia²³.

Apesar dessa limitação, segundo ABSY *et al.* (1995), as matrizes de interação, especialmente a **Matriz de Leopold**, têm sido amplamente utilizadas nos estudos de impacto ambiental no Brasil.

Em sua concepção original LEOPOLD *et al.* (1971) apud TOMMASI (1993) propuseram uma matriz bidimensional simples, composta por cem (100) diferentes **ações relativas ao empreendimento** e oitenta e oito (88) **características e condições ambientais diferentes**. Isto resultou em 8.800 possíveis interações.

É evidente que nem todas as atividades/empreendimentos desenvolvem as ações previstas na matriz e nem todas as condições ambientais são afetadas pelas ações. Assim, em geral, trabalha-se com uma matriz muito menor que 8.800 combinações.

As ações relativas ao empreendimento, passíveis de causar efeitos ambientais, são basicamente as seguintes: modificação do regime; transformação do território e construção; processos e atividades; alteração do terreno; mudanças no tráfego; situação de resíduos (disposição e tratamento) e, acidentes.

As características e condições ambientais compreendem: as características físicas e químicas relativas aos ambientes litológico, atmosférico e hidrológico; as condições biológicas; os fatores culturais e, as relações ecológicas.

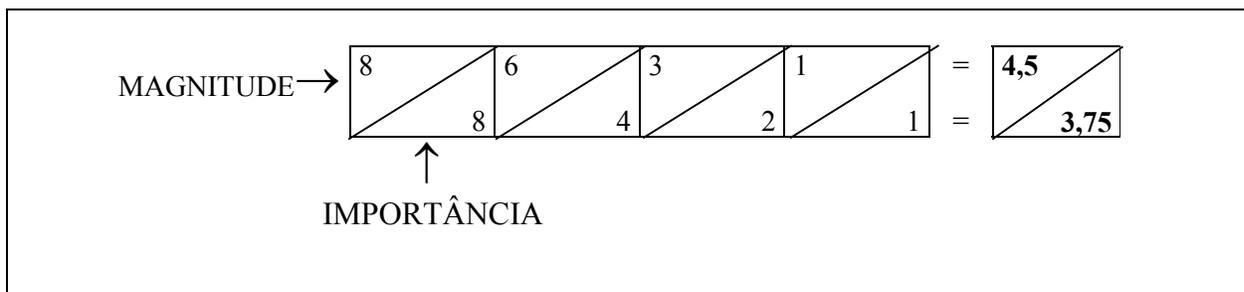
Em cada célula da Matriz de Leopold quantifica-se, por uma escala ordinal de "1" a "10", o impacto causado pela ação de um empreendimento/projeto em uma determinada característica, condição ou fator ambiental.

²³ ROWE (1978) apud MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (1995:89) dá o seguinte exemplo de efeito em cadeia que as Matrizes de Interação não conseguem captar: “a excessiva retirada de água subterrânea de uma determinada região pode levar, como primeira consequência, a redução da pressão dos aquíferos; sob certas condições geológicas, pode ocorrer subsidência do solo, aumento de enchentes e mudanças nas comunidades da flora e fauna como impactos seqüenciais.”

Se o impacto for benéfico, resultando numa melhoria da qualidade de uma característica ambiental, assume-se o sinal positivo (+) antes do valor numérico e, ao contrário, se for adverso, levando a um dano à qualidade de uma variável ambiental, adota-se o sinal negativo (-).

Dois atributos principais são considerados na mensuração do impacto: **magnitude** (colocada no canto superior esquerdo de cada célula) e **importância** ou **significância** (canto inferior direito) (Figura 2). A magnitude refere-se à grandeza em escala espacial e temporal do impacto; representa a extensão da ação do projeto/atividade sobre a característica ambiental. A importância diz respeito à intensidade, ao valor atribuído, ao efeito relacionado a um determinado fator ambiental, podendo ser direto ou indireto; local/regional; temporário/permanente; reversível/irreversível, de curto, médio ou longo prazos.

Os valores numéricos conferidos aos atributos do impacto são somados e divididos pelo número de células ao final de cada linha de forma a se obter a média geral da magnitude e a média geral da importância de cada ação sobre todos os fatores ambientais considerados. No exemplo da Figura 2 a média geral da magnitude é 4,5 e a da importância 3,75. Da mesma forma pode-se calcular a relevância de cada ação desenvolvida pelo projeto sobre uma dada característica ambiental tomando como referência as colunas da matriz.



Fonte: TOMMASI (1993).

Figura 2. Esquema explicativo dos Cálculos da Magnitude e da Importância do Impacto Ambiental na Matriz de Leopold.

A **Matriz de Leopold** apresenta várias qualidades, especialmente por permitir uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos num dado empreendimento/atividade e ser bastante abrangente pois envolve aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. No entanto, apresenta, como desvantagens, a impossibilidade de avaliação da

freqüência das interações, da realização de projeções no tempo, de identificação de impactos indiretos e de segunda ordem, bem como, o grau de subjetividade que pode envolver a mensuração dos impactos.

c) **Redes de Interação (“Networks”)**

As **Redes de Interação** são construídas para identificar a totalidade de conexões existentes entre vários efeitos ambientais resultantes de intervenções do homem. Os efeitos diretos e seqüenciais (efeitos em cadeia) destas intervenções são mostrados através de esquemas ou equações matemáticas. A maior dificuldade na aplicação deste método está na limitação do conhecimento científico em identificar e descrever, com precisão, todas as características do meio e suas inter-relações.

Um exemplo prático da aplicação desta técnica é apresentado por SORENSE, 1971 apud MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (1995:90) na análise de diferentes formas de uso do solo em regiões costeiras e os efeitos ambientais de uma determinada intervenção. O autor obteve a seguinte rede de interação:

Condições iniciais do meio (**aumento da superfície de escoamento de águas pluviais**) ⇒ Conseqüências das ações (**enchentes**) ⇒ Conseqüências dos efeitos (**sulcos e erosões**) ⇒ Ações corretivas (**reposição da cobertura vegetal**) ⇒ Mecanismos de controle (**construção de redes de drenagem**)

d) **“Overlay” (Superposição de Dados Gráficos)**

Técnica que permite a superposição de informações gráficas contidas em mapas ou fotografias, sendo muito utilizada em planejamento espacial.

Os dados significativos sobre os principais fatores ambientais são analisados, ordenados por importância e registrados, com coordenadas geográficas, em mapas em papel

transparente ou em programas computacionais, com diferentes graus de sombreamento ou coloração.

A superposição dos mapas permite a identificação das áreas mais favoráveis ou não à cada atividade desejada. Por exemplo, cruzando-se mapas de tipos de solo, declividade do terreno, cobertura vegetal e pluviometria pode-se identificar o potencial de erodibilidade e fazer recomendações para uso do solo.

2.3.2.3. Indicadores para Avaliação de Impacto Ambiental e Sócio-Econômico

Para a construção de um indicador é fundamental a definição de categorias de análises através das quais pode-se descrever e procurar entender um determinado sistema. As categorias mais comuns de análise são: a base de recursos do sistema; o funcionamento do sistema propriamente dito, em termos da avaliação do recurso através de seu uso; outros recursos exógenos ao sistema (entradas e saídas); e, funcionamento de outros sistemas exógenos que atuem sobre o sistema em questão.

Todas as categorias de análise são compostas por diferentes elementos, sejam referentes aos recursos, ou fatores, do sistema propriamente dito (representação estrutural) ou ao seu funcionamento (representação funcional).

Como recursos/fatores de um agroecossistema tem-se água, solo, flora, fauna, ar e recursos humanos e culturais. Como elementos de funcionamento pode-se considerar por exemplo: o manejo técnico (insumos e energia), o rendimento técnico (produção e produtividade biofísica), as relações sócio-econômicas (ocupação da força de trabalho, renda líquida e bruta e sua distribuição, acesso a crédito, organização social do produtor), etc.

Define-se recurso, fator ou bem ambiental como sendo todo e qualquer elemento da estrutura de um ecossistema, constituindo-se numa unidade conceitual usada nos modelos de avaliação ambiental. Nunca se deve entendê-lo como se fosse *“um componente mecânico de um ecossistema, ou uma unidade básica de suas estruturas, ou mesmo uma unidade de sobrevivência”* (MACEDO, 1991:15). Ou seja, um recurso/fator ambiental é um sistema em si mesmo inserido em uma estrutura, relacionando-se com outros fatores, isoladamente, ou com o conjunto de fatores do ecossistema.

Para cada elemento significativo de cada categoria importante de análise é necessário se escolher descritores e construir indicadores.

Os **descritores** são características significativas de um elemento/fator de acordo com os principais atributos e funções junto a um determinado sistema.

Os **indicadores** são medidas do efeito do funcionamento do sistema sobre o descritor. São variáveis, específicas a cada fator/elemento do sistema, que permitem aferir as oscilações de comportamento ou funcionalidade do fator. Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos sendo fundamental apresentarem determinadas características:

- ✓ devem ser mensuráveis e de fácil medição;
- ✓ aplicáveis sobre uma gama de diferentes ecossistemas e sistemas sociais e econômicos;
- ✓ devem ser adequados ao nível de agregação do sistema sob análise;
- ✓ devem ser sensíveis às mudanças do sistema;
- ✓ devem cumprir uma série de requisitos funcionais de um sistema, sejam ambientais, ecológicos, distributivos, econômicos ou sociais e,
- ✓ devem permitir a análise das relações com outros indicadores.

É nessa direção que se insere umas das contribuições do presente trabalho. Buscou-se através de estudo sistêmico de uma determinada região do estado de São Paulo (município de Leme) fazer um exercício metodológico de avaliação de impactos de sistemas de produção sobre fatores/processos ambientais selecionados, através da construção de indicadores a partir de uma matriz de interações adaptada da Matriz de Leopold.

3. Procedimentos Metodológicos

Nesse capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para:

1. delimitação da área de pesquisa: definição da amostra, descrição do levantamento de campo e do questionário de pesquisa usado na coleta de dados e informações primárias;
2. construção dos indicadores qualitativos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais a partir das variáveis originadas pelo levantamento de campo e,
3. tratamento estatístico para análise dos indicadores qualitativos criados.

A área de pesquisa compreendeu cinco microbacias hidrográficas contíguas e localizadas na porção oeste do município de Leme, estado de São Paulo.

Para a definição da amostra dos produtores rurais adotou-se dois critérios simultâneos, um, de natureza agro-ambiental (Unidades de Paisagem) e outro, sócio-econômico (tamanho das propriedades).

A unidade de coleta de dados e informações foi o **estabelecimento rural**, cujo conceito, descrito ao final do primeiro item desse capítulo, difere tanto do conceito de imóvel rural, unidade de cadastramento das propriedades rurais pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), quanto do de estabelecimento agropecuário adotado pela FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em seus Censos Agropecuários²⁴.

²⁴ A principal diferença entre o conceito de **estabelecimento agropecuário**, adotado pela FIBGE em seus Censos, e o de **estabelecimento rural** definido neste trabalho, está na possibilidade de incorporar, no caso do segundo, áreas descontínuas como parte da unidade gestora mesmo não estando localizadas num mesmo setor censitário. Cabe lembrar que a FIBGE considera como estabelecimento agropecuário “*todo terreno de área contínua, independente do tamanho ou situação (urbana ou rural), formado de uma ou mais parcelas, subordinado a um único produtor, onde se processasse um exploração agropecuária*”. Neste sentido, áreas confinantes sob a mesma administração, ocupadas segundo diferentes condições legais (próprias, arrendadas e ocupadas gratuitamente) são consideradas como um único estabelecimento. Em oposição, as áreas confinantes pertencentes a um único proprietário, mas entregues a administrações diversas são consideradas como estabelecimentos distintos. As parcelas não-confinantes exploradas, em conjunto, por um mesmo produtor, são consideradas como único estabelecimento, desde que estejam situadas num mesmo setor censitário e utilizem os mesmos recursos técnicos (máquinas, implementos agrícolas, animais de trabalho, etc.) e os mesmos recursos humanos, estando subordinadas à uma única administração (do produtor ou de um administrador) (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1995/96).

Como instrumento de pesquisa utilizou-se um questionário elaborado e previamente testado em campo e aplicado, através de entrevistas diretas, junto aos produtores rurais amostrados.

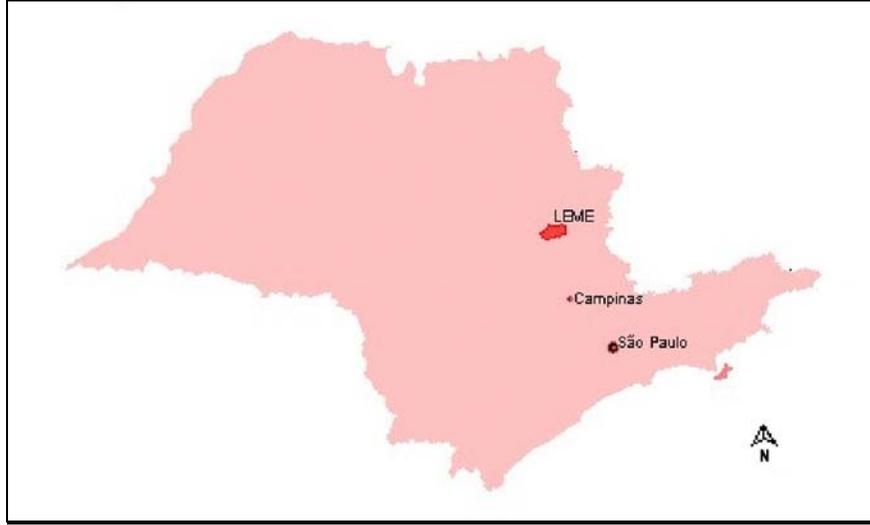
Os dados levantados (variáveis originais) foram transformados em indicadores qualitativos, no que é interessante destacar o procedimento adotado na construção dos indicadores de "Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção", concebidos a partir da montagem de matrizes de interação.

Esse conjunto de indicadores foi trabalhado de duas formas. Na primeira, fazendo-se uso de estatística clássica descritiva, traçou-se o quadro agro-sócio-ambiental dos estabelecimentos rurais pesquisados, apresentado no próximo capítulo. Na segunda caracterizou-se os produtores rurais e seus sistemas de produção, através de procedimentos de tipificação baseados em análise estatística multivariada, especificamente a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas seguida da aplicação do Método de Classificação Hierárquica Ascendente ("vizinho mais próximo"), cujos princípios, conceitos e cálculos envolvidos, encontram-se no último item do presente capítulo.

3.1. Delimitação da Área de Pesquisa

Leme, com 396km² de extensão territorial, localiza-se a nordeste do estado de São Paulo, às margens da Rodovia Anhanguera (eixo São Paulo – Triângulo Mineiro), distando 189km da capital e 93km de Campinas (Figura 3) e faz parte da Região de Governo de Limeira, composta pelos municípios de Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Limeira, Santa Cruz da Conceição e Pirassununga.

Sua escolha como área de estudo deu-se em razão das características da agricultura local, marcada pelo uso de tecnologia moderna e pela diversificação de atividades produtivas, tipos de solos, relevo e ocupação da mão-de-obra.



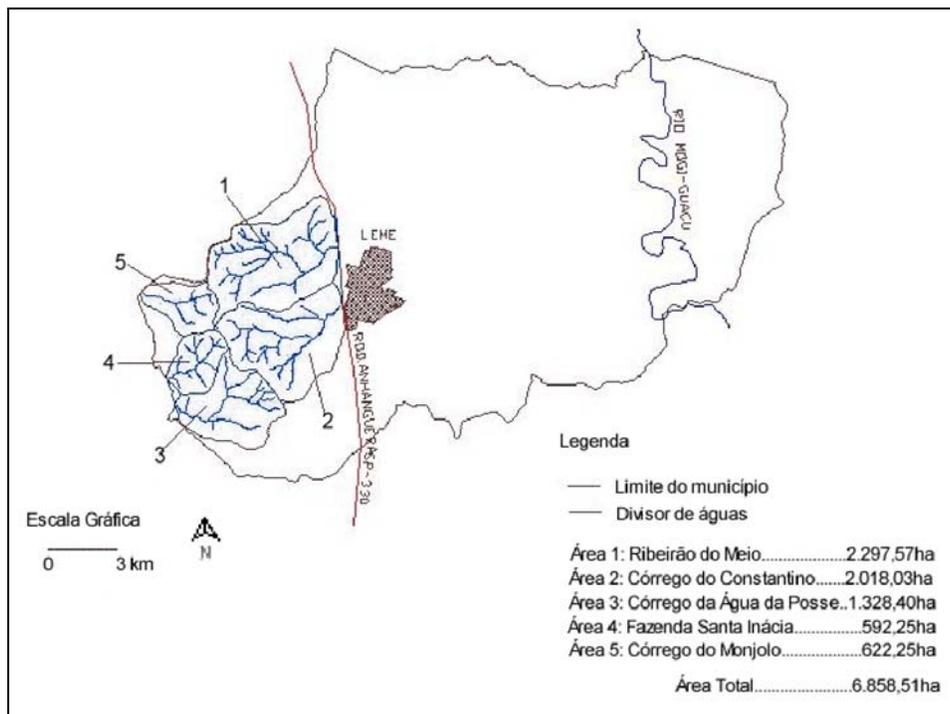
Fonte: FIBGE (1996)

Figura 3. Representação Gráfica da Localização do Município de Leme no Estado de São Paulo.

Estes mesmos critérios nortearam a escolha, dentro do município, das microbacias hidrográficas focalizadas pela pesquisa de campo.

Delimitou-se, então, um conjunto de cinco microbacias localizadas na porção oeste do município, totalizando 6.848,51ha. A Figura 4 mostra estas unidades fisiográficas, com os respectivos nomes de seus córregos principais.

A razão da escolha da microbacia hidrográfica como parâmetro de delimitação espacial da área de pesquisa se deve ao fato de ser essa uma das unidades de análise e planejamento da ocupação do espaço físico por parte de instituições, governamentais ou não, voltadas à formulação de políticas, programas e projetos de desenvolvimento rural, local e regional. Com efeito, essas unidades fisiográficas, delimitadas por fronteiras naturais (espigões) e circunscritas por uma rede de drenagem, facilitam as ações de pesquisa e extensão em termos de planejamento, gestão e monitoramento agroambiental.



Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 4. Localização das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.

No entanto, nem sempre as fronteiras físicas das microbacias hidrográficas, ou unidades geográficas homogêneas nelas inseridas, coincidem com os limites das propriedades rurais, que representam as unidades ideais para levantamentos e análises de natureza social e econômica. A solução adotada, neste trabalho, visando a compatibilização das unidades de observação dos ambientes físico-natural e sócio-econômico, foi a escolha de dois critérios, simultâneos, para definição do tamanho da amostra e das propriedades a serem pesquisadas. Um, agro-ecológico relativo ao solo e relevo (unidades de paisagem - UPAs), e outro, sócio-econômico referente ao tamanho das propriedades. Assim, as unidades de produção seleccionadas pela amostra passaram a ser representativas tanto do meio físico-natural quanto do sócio-econômico.

3.1.1. Definição da Amostra

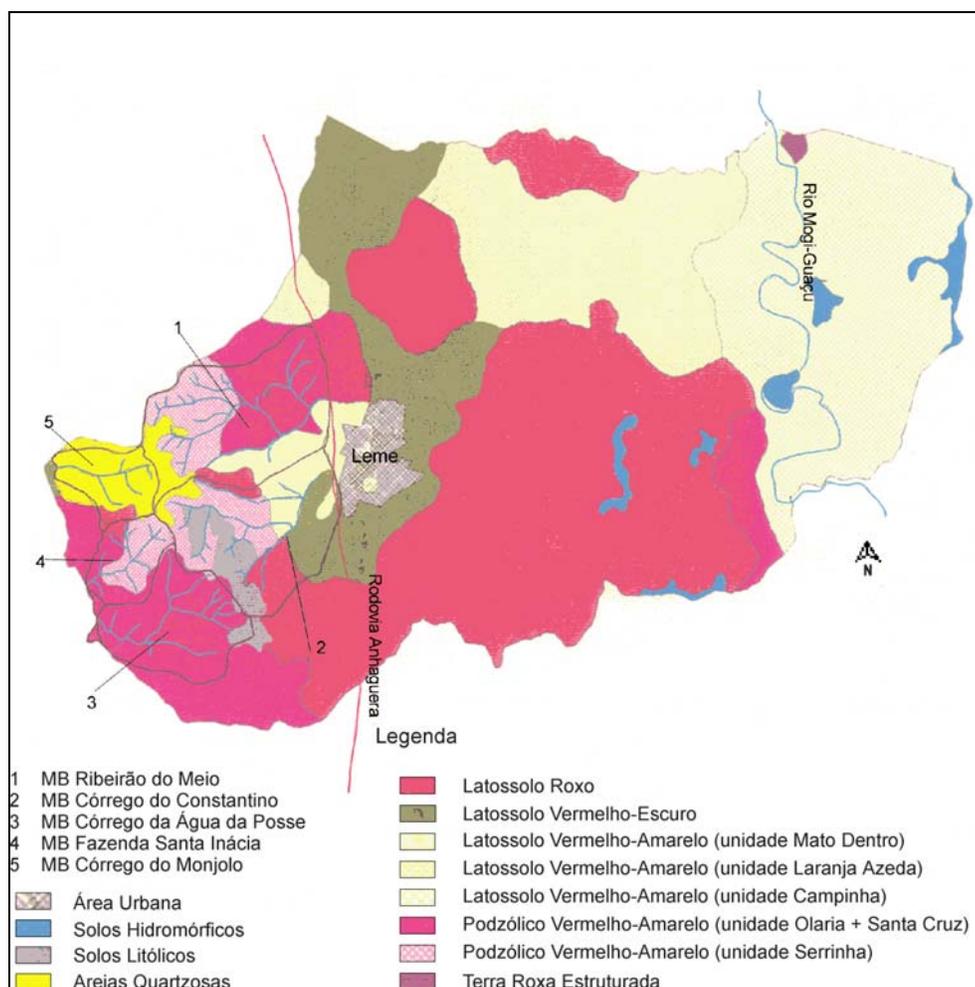
3.1.1.1.As Unidades de Paisagem (UPAs)

Em estudos de microbacias hidrográficas o conjunto de informações relativas ao clima, morfo-pedologia, cobertura vegetal e rede de drenagem permitem identificar zonas semelhantes denominadas Unidades de Paisagem (UPAs). Estas zonas podem ser definidas considerando-se uma ou mais variáveis geográficas. Nesta pesquisa, considerou-se somente variáveis referentes a solo e relevo que, sobrepostas através de procedimentos computacionais, geraram classes de potencial de erosão, parâmetro adotado como definidor das UPAs.

O clima na região, por não apresentar diferenças significativas na escala de trabalho das outras variáveis, foi considerado como uma constante para toda a área. Outras variáveis como rede de drenagem e cobertura vegetal não foram introduzidas uma vez que aumentariam demasiadamente as dificuldades operacionais. A exclusão desses parâmetros, no entanto, não resultou em perda de precisão ou abrangência e representatividade da amostra.

A base de dados empregada na definição das UPAs originou-se de mapas (cartas de solos e planialtimétrica) e de dados de relatórios e boletins técnicos. Ela foi preparada, através da técnica de digitalização, e submetida a tratamento computacional em dois Sistemas de Informação Geográfica (SIGs): o GRASS (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS) e o IDRISI for Windows (EASTMAN, 1997). A escolha desses programas foi feita em função da rapidez de processamento e da compatibilidade dos arquivos gerados, facilitando o intercâmbio de dados e informações.

Especificamente, em relação às informações sobre os solos, digitalizou-se as "manchas" encontradas dentro dos limites estabelecidos pelas fronteiras das microbacias estudadas (Figura 5), segundo a carta do Levantamento Pedológico Semidetalhado realizado pelo Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (OLIVEIRA *et al.*, 1982), disponível em papel na escala 1:50.000.

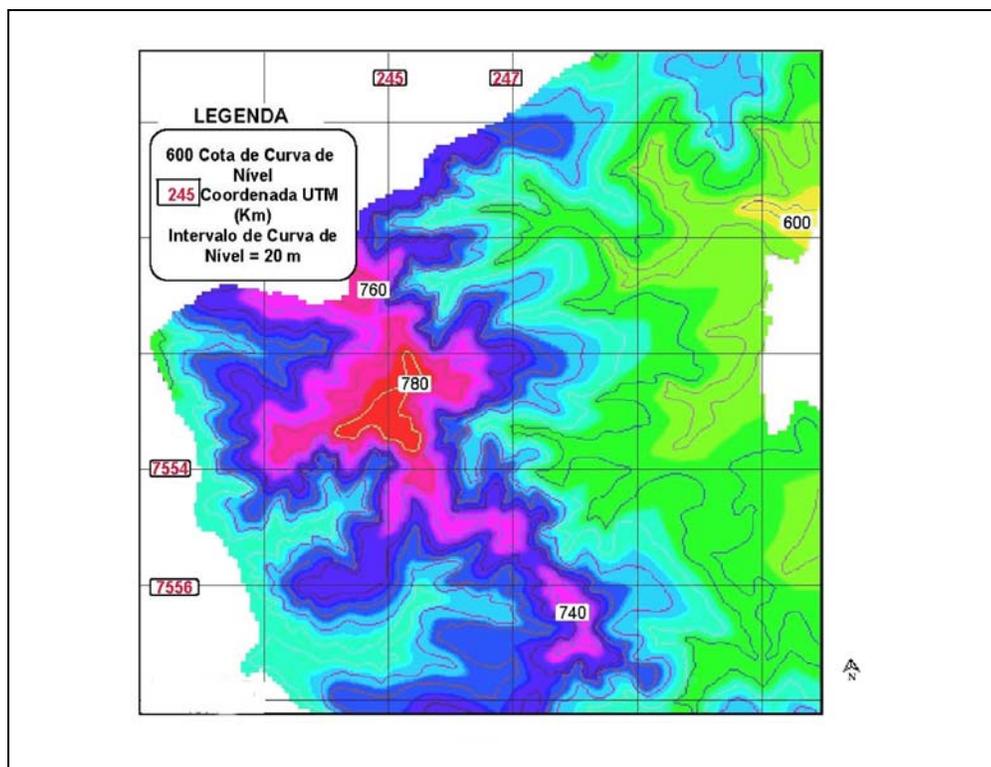


Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 5. Representação Gráfica das Unidades de Solo Ocorrentes nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.

A fonte dos dados de altitude foi a carta planialtimétrica do FIBGE (1971) para a quadrícula de Leme, em escala 1:50.000 e curvas de nível espaçadas de 20 em 20 metros. Após sua digitalização, os dados foram submetidos ao programa GRASS para geração do Modelo Digital de Elevação (MDE) da área de estudo (Figura 6), através de funções especiais de interpolação que espacializaram a altitude para os lugares onde não havia informação além daquelas dadas pelas curvas de nível.

O MDE é uma representação digital da variação contínua do relevo no espaço (BURROUGH, 1986), constituindo-se num passo intermediário para o cálculo da declividade, parâmetro fundamental na avaliação do potencial de erosão. A declividade é encontrada calculando-se as derivadas parciais das altitudes no sentido leste-oeste e norte-sul.



Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 6. Modelo Digital de Elevação das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.

Antes de se fazer a justaposição solo/relevo, para a identificação das UPAs, foi necessário um processo de rearranjo das informações para adequá-las a um formato final apropriado, reclassificando-as em novas classes mais específicas segundo critérios pré-definidos, de textura para os solos e declividade para o relevo, para identificação do potencial de erosão.

Pode-se avaliar o risco de erosão a partir da inferência sobre a interação de fatores diversos ligados ao relevo (declividade, forma e uniformidade), ao solo (estruturação, textura, permeabilidade, densidade, bem como, suas características químicas e biológicas) e ao clima (ação erosiva das chuvas e dos ventos)²⁵.

²⁵ As características da chuva (quantidade, intensidade, energia, distribuição e duração), da declividade e extensão do terreno e dos atributos do solo, especialmente a permeabilidade, definem as condições de deflúvio, ou seja, do escoamento superficial ou drenagem externa do excesso de água que atinge o solo. Este, por sua vez, caracteriza-se pelo volume e velocidade das águas, sendo ideal que ocorra em pequenas quantidades e baixa velocidade com a possibilidade de promover a infiltração e drenagem da água excedente sem causar erosão (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

Segundo FRANÇA (1980), a maior ou menor suscetibilidade do solo à erosão pela água pode ser quantificada, de forma mais adequada, pela erodibilidade dos solos²⁶ e classes de declive, atribuindo, assim, por exemplo, aos Latossolos, baixa ou muito baixa erodibilidade e às Areias Quartzosas e Podzólicos alta ou muito alta erodibilidade. Combinando a erodibilidade do solo com classes de declividade, o autor chegou a classes de erosão, que variaram de muito baixa (Latossolo Roxo em declives suaves) a muito alta (Podzólicos Vermelho Amarelo sob declives fortes). BERTONI & LOMBARDI NETO (1990) comprovaram quantitativamente as observações de FRANÇA (1980) demonstrando que a perda de solos para as mesmas condições de chuva, de declividade e manejo são maiores para os solos com maiores valores de erodibilidade.

Com base no exposto acima, os solos presentes na área estudada foram reclassificados em função das classes de textura obtidas em suas descrições morfológicas (Tabela 1).

Tabela 1. Classes de Textura Obtidas da Descrição dos Solos e Associação dos Solos e Classes de Textura, Leme/SP.

Classes de Textura Obtidas da Descrição dos Solos								
Classe	0	1	2	3	4	5	6	7
Descrição	Sem dados	argilosa	média	Média/ argilosa ⁽¹⁾	arenosa/ média ⁽¹⁾	arenosa	indefinida	argilosa/ pedras ⁽¹⁾
Tipo de Solo					Reclassificação pela Textura			
					Classificação Antiga		Classificação Nova	
LR (Latossolo Roxo – unidades Ribeirão Preto e Barão Geraldo)					1		1	
LE-2 (Latossolo Vermelho-Escuro - Unidade Hortolândia)					2		2	
LV-3 (Latossolo Vermelho-Amarelo - Unidade Laranja Azeda)					3		2	
LV-5 (Latossolo Vermelho-Amarelo - Unidade Mato Dentro)					4		1	
LV-6+Cb+Hi (Latossolo Vermelho Amarelo – Unidade Campininha + Cambissolos + Solos Hidromórficos) ⁽²⁾					5		0	
PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Olaria)					6		3	
PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Santa Cruz)					7		3	
PV-5 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Serrinha)					8		4	
AQ+LV-2 (Areia Quartzosa + Latos. Vermelho-Amarelo–Unid. Coqueiro)					9		5	
Hi (Solos Hidromórficos) ⁽²⁾					10		0	
Li-2+Li-3 (Solos Litólicos)					11		7	

⁽¹⁾ Esta notação indica a textura superficial/textura subsuperficial.

⁽²⁾ Solos existentes na região mas não ocorrentes nas microbacias hidrográficas estudadas.

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

²⁶ A erodibilidade do solo expressa sua vulnerabilidade ou suscetibilidade à erosão e é função, principalmente, das características da camada superficial do solo (textura, estrutura e permeabilidade), natureza e tipo de cobertura, relevo e características climáticas associadas ao volume e velocidade do deflúvio (LEPSCH coord., 1991). Assim, um solo com alta erodibilidade sofrerá mais erosão do que um com baixa erodibilidade se ambos estiverem expostos a uma mesma intensidade de chuva (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

As classes de declive foram geradas, no GRASS, a partir da distribuição espacial das declividades (mapa de declividade), dadas inicialmente de grau em grau, transformadas em porcentagem e posteriormente agrupadas em classes (Tabela 2).

Tabela 2. Classes de Declividade Escolhidas para as Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, em Porcentagem, Leme/SP.

Classe	% de Declividade
1	0 - 2,9
2	3,0 - 5,9
3	6,0 - 10,9
4	11,0 - 15,9
5	16,0 - 20,9
6	21,0 - 25,9
7	26,0 - 31,9
8	> 32,0

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

De posse das informações de entrada, classes²⁷ de textura e de declividade, iniciou-se o trabalho de cruzamento e compatibilização. A sobreposição das informações foi feita no programa IDRISI for Windows a partir daquelas geradas pelo GRASS. O primeiro passo foi sobrepor as informações de textura (Tabela 1) e declividade (Tabela 2), que resultou num mapa de registro de todos os cruzamentos possíveis entre duas variáveis consideradas. Em seguida, este mapa foi reclassificado segundo classes qualitativas de potencial de erosão, denominadas: baixo, baixo/médio, médio, médio/alto e alto.

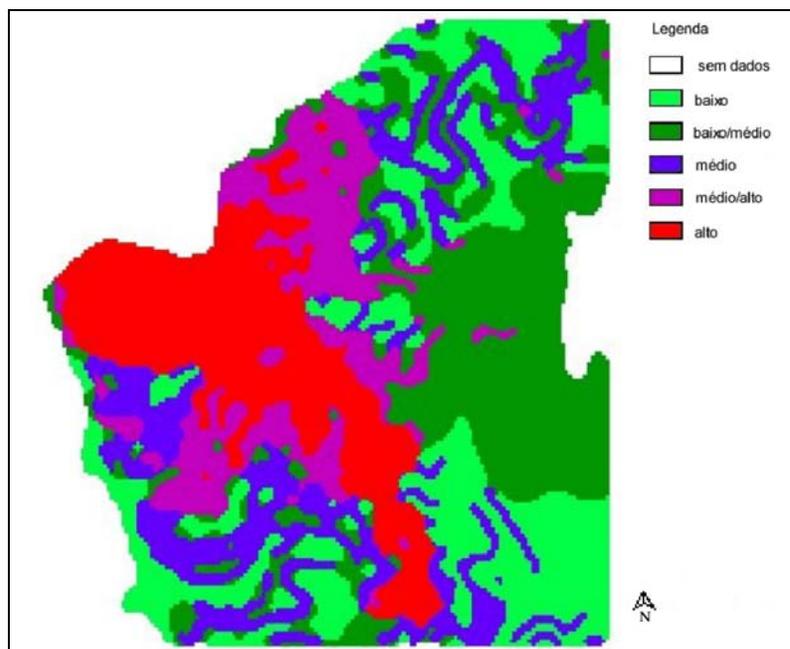
O produto final deste procedimento foi a definição das Unidades de Paisagem (UPAs) ou classes qualitativas de potencial de erosão e encontra-se descrito no Quadro 2 e representado espacialmente na Figura 7.

²⁷ As classes são os números a partir dos quais os Sistemas de Informação Geográfica fazem os cruzamentos definidos.

Quadro 2. Cruzamento das Classes de Textura de Solos com Classes de Declividade para Definição das Classes Qualitativas do Potencial de Erosão, Leme/SP, 1995.

UPA	Potencial de Erosão	Classes Textura X Classes Declive	Solos	Classes de Declive
1	Baixo	1 x 1	LR-1 (Latossolo Roxo – Unid. Ribeirão Preto) LV-5 (Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Mato Dentro) PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Olaria) PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Santa Cruz)	0 - 2,9
		1 x 2		3,0 - 5,9
		3 x 1		0 - 2,9
2	Baixo/ Médio	2 x 1	LE-2 (Latossolo Vermelho-Escuro – Unid. Hortolândia) LV-3 (Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Laranja Azeda) PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Olaria) PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Santa Cruz) PV-5 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Serrinha)	0 - 2,9
		2 x 2		3,0 - 5,9
		3 x 2		3,0 - 5,9
		4 x 1		0 - 2,9
3	Médio	1 x 3	LR-1 (Latossolo Roxo – Unid. Ribeirão Preto) LV-5 (Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Mato Dentro) PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Olaria) PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Santa Cruz)	6,0 - 10,9
		1 x 4		11,0 - 15,9
		1 x 5		16,0 - 20,9
		1 x 6		21,0 - 25,9
		3 x 3		6,0 - 10,9
		3 x 4		11,0 - 15,9
4	Médio/ Alto	1 x 7	LR-1 (Latossolo Roxo – Unid. Ribeirão Preto) LV-5 (Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Mato Dentro) LE-2 (Latossolo Vermelho-Escuro – Unid. Hortolândia) LV-3 (Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Laranja Azeda) PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Olaria) PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Santa Cruz) PV-5 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Serrinha) Li-2+Li-3 (Solos Litólicos)	26,0 - 31,9
		2 x 3		6,0 - 10,9
		2 x 4		11,0 - 15,9
		2 x 5		16,0 - 20,9
		3 x 5		16,0 - 20,9
		3 x 6		21,0 - 25,9
		4 x 2		3,0 - 5,9
		4 x 3		6,0 - 10,9
		4 x 4		11,0 - 15,9
7 x 1	0 - 2,9			
5	Alto	3 x 7	PV-3 (Podzólico Vermelho-Amarelo - Unidade Olaria) PV-4 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Santa Cruz) PV-5 (Podzólico Vermelho-Amarelo – Unid. Serrinha) AQ+LV-2 (Areia Quartzosa + Latossolo Vermelho-Amarelo – Unid. Coqueiro) Li-2+Li-3 (Solos Litólicos)	26,0 - 31,9
		4 x 5		16,0 - 20,9
		4 x 6		21,0 - 25,9
		4 x 7		26,0 - 31,9
		4 x 8		> 32,0
		5 x 1		0 - 2,9
		5 x 2		3,0 - 5,9
		5 x 3		6,0 - 10,9
		5 x 4		11,0 - 15,9
		5 x 5		16,0 - 20,9
		5 x 6		21,0 - 25,9
		5 x 7		26,0 - 31,9
		7 x 2		3,0 - 5,9
		7 x 3		6,0 - 10,9
		7 x 4		11,0 - 15,9
7 x 5	16,0 - 20,9			
7 x 6	21,0 - 25,9			
7 x 7	26,0 - 31,9			

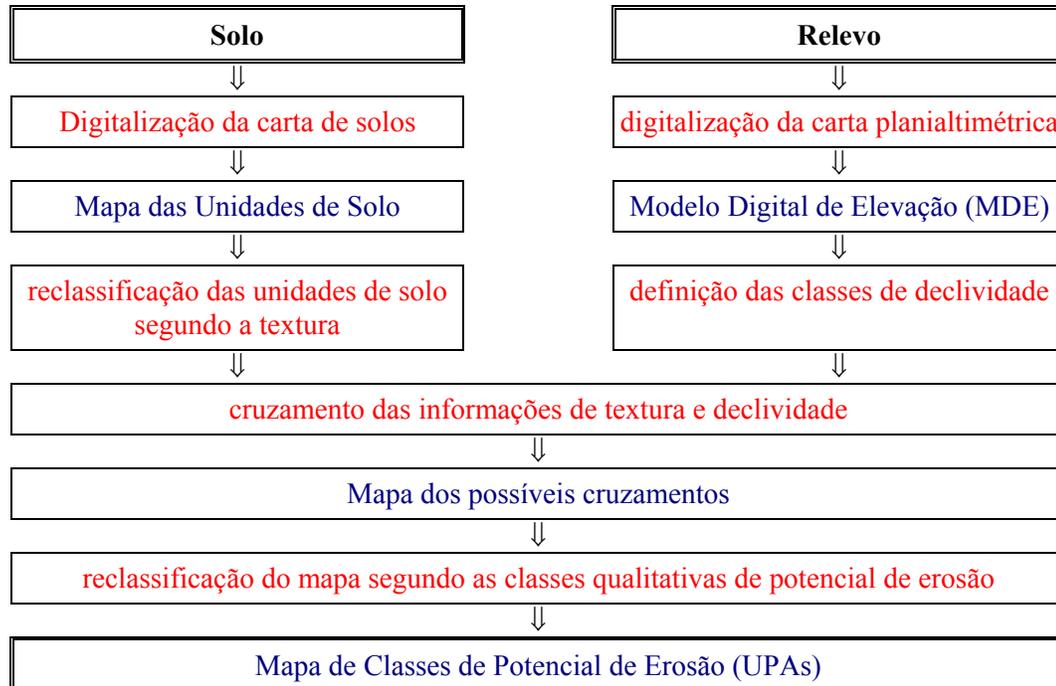
Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).



Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 7. Distribuição Espacial das Classes de Potencial de Erosão (UPAs) nas Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.

A figura abaixo sintetiza os procedimentos descritos para a identificação das Unidades de Paisagem nas microbacias hidrográficas estudadas.



Obs.: As informações em vermelho referem-se a procedimentos e as em azul aos produtos obtidos.

Fonte: Dados da Pesquisa (1999).

Figura 8. Síntese dos Procedimentos para Identificação das UPAs das Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP.

3.1.1.2. Tamanho das Propriedades

Além dos dados de solo e relevo levantou-se a estrutura fundiária da área de estudo para inclusão no cálculo da amostra, tornando-a, assim, também representativa da diversidade local de situações sócio-econômicas. Os dados do INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (1994), serviram de base para a identificação dos proprietários, nome e tamanho das propriedades, assim como sua localização nos bairros rurais.

A partir dessas informações foi feita uma ambulância na área de estudo a fim de delimitar os imóveis rurais, circunscritos pelas microbacias selecionadas, utilizando-se um Global Positioning System (GPS)²⁸, um jogo de mapas de escala 1:10.000²⁹ e o auxílio da engenheira agrônoma e dos técnicos da Casa da Agricultura³⁰ de Leme.

Adotou-se este procedimento por dois motivos: primeiro, porque os mapas do IGC (Instituto Geográfico e Cartográfico), de 1979, não continham informações de localização das propriedades e segundo, porque era necessário, para o cálculo da amostra com base na UPAs, que o mapa contendo informações das propriedades estivesse geo-referenciado³¹.

Os dados levantados foram digitalizados através do programa AutoCAD (COMPUTER AID DESIGNER), que resultou num mapa de localização dos 164 imóveis rurais³² das cinco

²⁸ O GPS permite fazer levantamentos topográficos por meio de um sistema de 24 satélites denominados NAVSTAR - Navigation System with Time and Ranging - que estão em órbita a aproximadamente 20.000 km de altitude e distribuídos de tal maneira que, de qualquer ponto da terra, têm-se um mínimo de 4 satélites acima do horizonte durante as 24 horas do dia.

²⁹ Mapas Cartográficos (n^{os} 058/092; 058/093; 059/092; 059/093; 060/092 e 060/093) do INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (1979).

³⁰ Unidade local de prestação dos serviços de assistência técnica e extensão rural da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

³¹ Geo-referenciar informações é localizar um ponto a partir de suas coordenadas geográficas (Latitude/Longitude, Universal Transversa Mercator - UTM, etc.). O GPS fornece qualquer uma destas coordenadas (no caso utilizou-se as coordenadas UTM que quadriculam os mapas 1:10.000 a cada 1.000 metros) com uma ótima precisão que permite localizar uma cerca, uma instalação ou qualquer outro detalhe da propriedade.

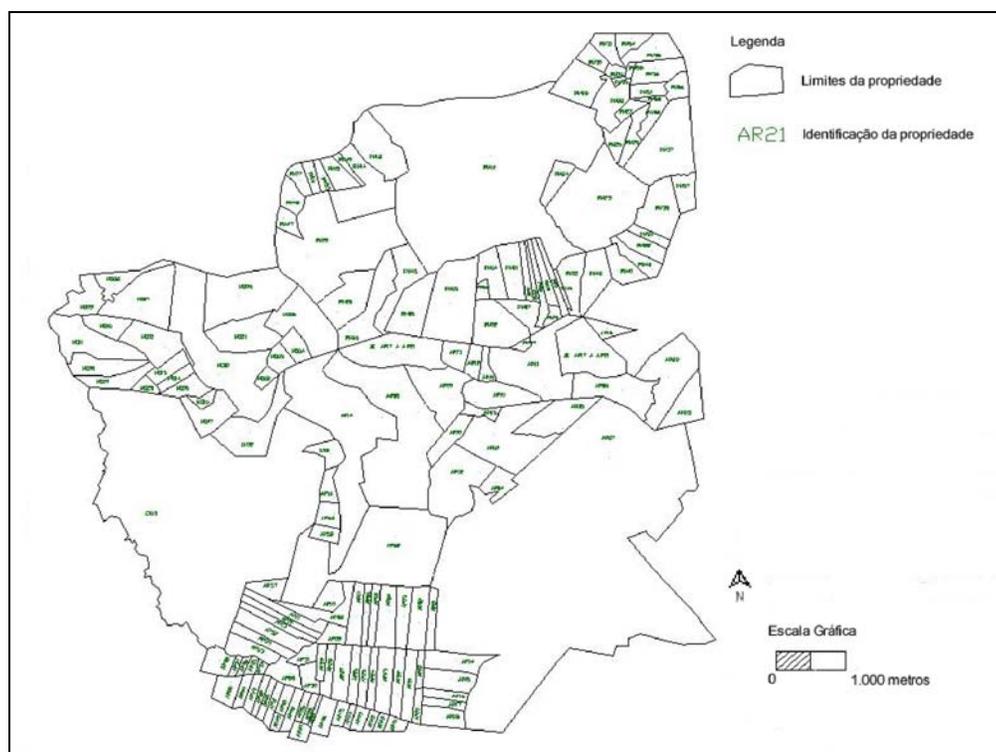
³² Para facilitar a identificação das propriedades no mapa, e posterior uso no cálculo da amostra, associou-se a cada uma delas um código considerando a microbacia de referência da propriedade (AP para o Córrego Água da Posse, AR para o Córrego do Arturzinho/do Constantino, RM para o Ribeirão do Meio, MO para o Córrego do Monjolo, SI para a Fazenda Santa Inácia) e um número seqüencial.

microbacias selecionadas (Tabela 3 e Figura 9), posteriormente sobreposto com o mapa de unidades de paisagem (Figura 10).

Tabela 3. Número de Propriedades nas Microbacias Hidrográficas Selecionadas, Leme/SP, 1995.

Nome da Microbacia	Área da Microbacia (ha)	Número de Imóveis Rurais
Ribeirão do Meio (RM)	2.297,57	57
Córrego do Constantino	2.018,03	23
Água da Posse	1.328,40	60
Fazenda Santa Inácia	592,25	3
Córrego do Monjolo	622,25	21
Total	6.858,51	164

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

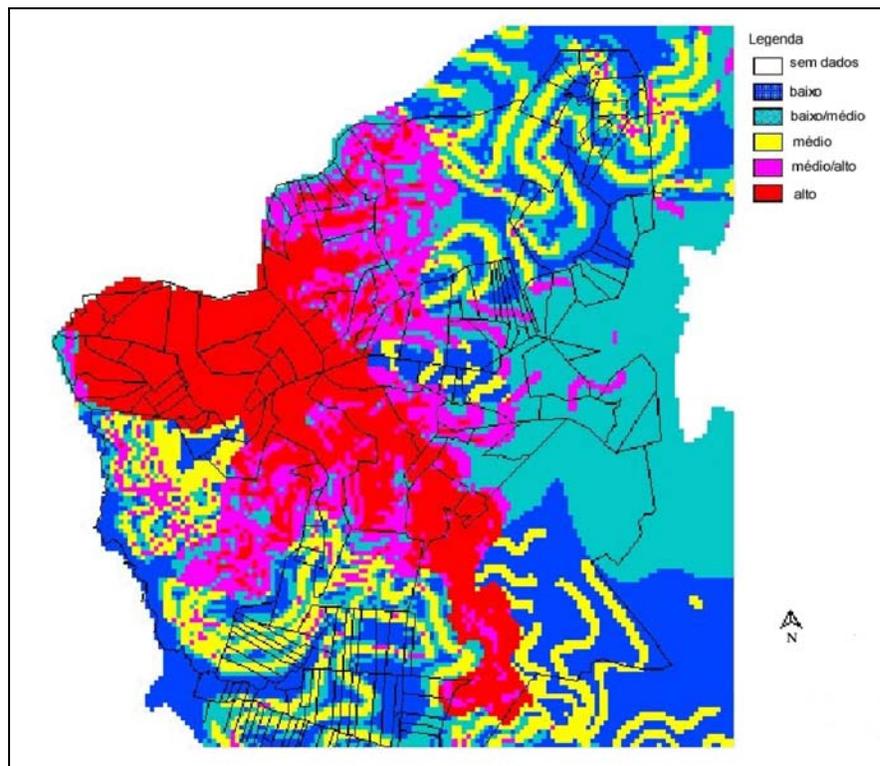


Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 9. Distribuição Espacial dos Imóveis Rurais nas Microbacias Hidrográficas Selecionadas, Leme/SP.

De posse dos mapas (localização das propriedades e UPAs) efetivou-se a correspondência de todos os *pixels*³³ entre eles, e através do programa IDRISI gerou-se uma tabela das combinações existentes, da mesma forma que na justaposição entre textura de solo e declividade.

Para ordenar de forma mais prática os resultados fornecidos pelo IDRISI foi desenvolvida uma rotina específica escrita em QBasic-Microsoft, que gerou uma listagem dos imóveis rurais, com suas respectivas áreas totais (em ha), e a distribuição percentual das áreas em cada UPA (anexo 1).



Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Figura 10. Distribuição Espacial das Classes de Potencial de Erosão (UPAs) Sobrepostas pelos Imóveis Rurais das Microbacias Hidrográficas Selecionadas, Leme/SP.

Este procedimento, apesar de dispendir um período de tempo significativo em função da inexistência de um mapa dos imóveis cadastrados e da extensão da área de pesquisa (cerca de 7.000ha), foi indispensável para delimitar o universo de estudo, relacionar cada propriedade

³³ *Pixel* (Picture Element) é a unidade mínima de formação de imagens.

com suas características ambientais (solo e relevo), além de viabilizar a aplicação dos questionários de coleta de dados junto aos produtores rurais.

3.1.1.3.A Amostra

Dois procedimentos estatísticos foram utilizados para o cálculo da amostra, incorporando, simultaneamente, as unidades de paisagem e o tamanho das propriedades.

O primeiro visou a obtenção da distribuição homogênea da amostra dentro das cinco microbacias selecionadas. Como não se tinha *a priori* a variância de cada variável a ser levantada no questionário mas apenas se conhecia a "área total da propriedade", registrada no cadastro do INCRA, e sua localização na microbacia, classificou-se as 164 propriedades, constituintes do universo amostral, em grupos internamente homogêneos segundo a porcentagem de área de uma determinada UPA contida dentro da propriedade³⁴.

Pelo segundo procedimento identificou-se grupos homogêneos de propriedades, através da aplicação da Análise Fatorial de Componentes Principais (CP) sobre as variáveis referentes às porcentagens de todas as UPAs contidas dentro de cada uma das propriedades³⁵.

Em seguida, aplicou-se o Método de Agrupamentos de Ward (EVERITT, 1981) sobre as quatro componentes principais geradas, obtendo-se quatro grupos de propriedades que relacionadas às cinco microbacias, resultou numa tabela de contingência, que permitiu estudar a distribuição das propriedades segundo os grupos homogêneos de UPAs e as microbacias hidrográficas (Tabela 4).

Nos cruzamentos onde se encontrou menor representatividade, ou seja, quando a baixa frequência não comportava uma amostragem dentro dos estratos de área, considerou-se todas

³⁴ As propriedades com 200 ha ou mais não fizeram parte deste cálculo, uma vez que existia a possibilidade de uma UPA estar 100% contida na área total da propriedade. Todas elas, em número de 6, foram automaticamente incluídas na amostra.

³⁵ A primeira componente principal (CP) foi definida pela UPA5, explicando 39% da variação total da porcentagem de área de UPAs que cada propriedade continha; a segunda CP foi definida pela UPA2, explicando 25% da variação total; a terceira CP, foi definida pelas UPAs 1 e 3, explicando 19% da variação total e mostrando que quando a UPA1 ocorre em maior proporção a UPA3 ocorre em menor proporção e vice-versa; e, a quarta CP, definida pela UPA4, explicando 17% da variação total. As quatro CPs explicaram juntas 100% da variação total entre UPAs.

as propriedades no levantamento amostral. A essas propriedades juntou-se aquelas que apareciam isoladamente nos estratos de área >100ha, totalizando 28 propriedades com presença obrigatória na amostra. Nos demais cruzamentos, em separado, foi obtida uma amostra aleatória de 20% do total, considerando-se os estratos de área: $\leq 4,5$ ha, de 4,5 a $\leq 9,5$ ha, de 9,5 a $\leq 19,5$ ha, de 19,5 a $\leq 49,5$ ha, de 49,5 a $\leq 99,5$ ha e $> 99,5$ ha³⁶.

Tabela 4. Distribuição de Freqüência das Propriedades nas Microbacias Hidrográficas segundo Grupos Homogêneos de UPAs, Leme/SP, 1995.

Grupos de UPA	Microbacias Hidrográficas					Total
	Água da Posse (AP)	Córrego do Constantino (AR)	Córrego do Monjolo (MO)	Ribeirão do Meio (RM)	Faz. Santa Inácia (SI)	
1	16	3	1	4	0	24
2	8	14	0	29	0	51
3	0	3	20	4	2	29
4	35	1	0	18	0	54
Total	59	21	21	55	2	158

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Assim, por exemplo, as propriedades do cruzamento do grupo 3 com as microbacias AR (3 propriedades), RM (4 propriedades) e SI (2 propriedades) foram todas consideradas como integrantes da amostra. Por outro lado, para o cruzamento do grupo 3 com a microbacia MO (20 propriedades) considerou-se a distribuição das propriedades totais e amostradas de acordo com o sorteio nos estratos de área (Tabela 5).

Tabela 5. Definição do Número de Propriedades Amostradas, por Estrato de Área, Grupo 3 e Microbacia Córrego do Monjolo (MO), Leme/SP, 1995.

Estrato de área total	Número de Propriedades	Nº de Propriedades Amostradas
área desconhecida	7	2
até 5 ha	0	0
6 a 10 ha	3	1
11 a 20 ha	7	2
21 a 50 ha	2	1
51 a 100 ha	0	0
mais de 100 ha	1	1
Total	20	7

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

³⁶Para as propriedades, onde não se conheciam as áreas totais, mas que se reuniam em número suficiente para uma amostragem, também optou-se por sortear 20 % do total.

Em síntese, estruturou-se uma amostra aleatória estratificada composta por 28 propriedades com participação obrigatória e mais 34 sorteadas entre as 136 restantes para os grupos com frequência compatível aos 20% estabelecidos para os estratos de área. As demais propriedades, compuseram uma lista, em ordem de prioridade de escolha, com vistas a suprir possíveis dificuldades e/ou impossibilidades de se levantar os dados nos imóveis rurais sorteados (anexo 2)³⁷.

Cabe destacar que a unidade empregada para a obtenção da amostra foi a propriedade (imóvel rural) conforme a conceituação do INCRA. No entanto, as visitas de caráter exploratório realizadas na área, também para testar o questionário de pesquisa, mostraram que para se caracterizar a real dinâmica local da produção agrícola, principalmente em termos do recurso produtivo terra, era necessário uma outra unidade para coleta de dados.

Assim, criou-se uma nova unidade de coleta dos dados denominada **estabelecimento rural**, que permitiu operacionalizar o levantamento de campo em áreas produtivas descontínuas. Este conceito, parte integrante do questionário, é discutido detalhadamente mais adiante.

3.1.2. Levantamento de Campo

3.1.2.1.O Questionário de Pesquisa

O levantamento dos dados primários³⁸ foi feito através de um questionário de pesquisa (anexo 3) contendo questões fechadas coletadas em entrevistas diretas com os agricultores selecionados pela amostra.

O questionário foi estruturado com o intuito de não apenas levantar as informações referentes à situação do momento da pesquisa, mas, também, apontar aspectos gerais das

³⁷ Vale ressaltar que alguns desses imóveis não foram considerados para essa pesquisa. Foi o caso das propriedades cujas áreas se encontravam parcialmente nas microbacias estudadas, as quais foram preteridas, uma vez que, priorizou-se aquelas integralmente localizadas nas microbacias

³⁸ Realizado nos meses de agosto e setembro de 1995.

transformações históricas locais, especialmente em relação à diferenciação dos sistemas de produção.

A principal referência metodológica adotada para sua elaboração foi a abordagem sistêmica, pela qual se procurou interligar subsistemas específicos (cultivos, criações, e itinerários técnicos) através de descritores agro-sócio-econômicos em relação ao conjunto funcional da exploração agrícola e assim se chegar a uma primeira aproximação à sua dinâmica interna. Quatro grandes blocos definiram sua estrutura:

- Identificação do Estabelecimento: data de aplicação do questionário; nome da propriedade e sua localização na microbacia hidrográfica; nome e endereço do proprietário e do entrevistado e a relação deste com o primeiro;
- Formação do Estabelecimento - limites dentro e fora da propriedade: identificação da localização do estabelecimento e condição legal da terra (própria, posse e tomada em arrendamento e/ou em parceria autônoma);
- Caracterização do Estabelecimento: área, principais atividades, fontes de renda, assistência técnica, associativismo, crédito rural, mão-de-obra, uso e manejo do solo, instalações permanentes, animais de trabalho, máquinas e equipamentos;
- Caracterização da Produção Agropecuária: dimensionamento da produção vegetal e animal, detalhamento da tecnologia empregada e destino da produção.

Estes blocos somaram 1.052 variáveis, a maior parte delas relacionadas com hipóteses pré-estabelecidas com base no conhecimento prévio que se tinha da realidade local pela literatura disponível e pelas visitas exploratórias. Em relação à natureza das variáveis, a maioria era qualitativa, ficando a quantificação para as variáveis descritoras da produção e das áreas de cultivos.

O Conceito de Estabelecimento Rural

Conforme dito anteriormente, logo no primeiro teste de campo do questionário detectou-se a incompatibilidade entre os limites geográficos da propriedade (imóvel rural) e a

unidade de gestão do sistema de produção. Isto porque a unidade gestora³⁹ podia ocupar, na totalidade ou em partes, uma ou mais propriedades e, o inverso também era verdadeiro no caso do imóvel rural que abrigava mais de uma unidade de gestão. Ou seja, os limites do estabelecimento não se definiam em função da unidade de propriedade legal da terra mas sim pelas unidades de uso dos recursos e de decisão; arrendatários e parceiros autônomos (aqueles que detêm o poder decisório no processo de produção) podem formar um estabelecimento em imóvel rural de outrem, da mesma forma que proprietários podem arrendar ou tomar em parceria áreas produtivas além de sua própria.

Em termos práticos, agrupou-se, num único estabelecimento, as áreas ocupadas pela mesma unidade gestora, dentro e fora da propriedade, formando um "espaço", denominado de **estabelecimento rural**, de dimensões maiores, do mesmo tamanho ou menores que o imóvel rural. Como o estabelecimento rural formava-se por áreas contínuas e descontínuas, desde que subordinadas a uma única unidade gestora, registrou-se diferentes arranjos fundiários.

Como exemplo pode-se citar o caso de uma mesma propriedade contendo mais de um estabelecimento ao congregar vários produtores (arrendatários, parceiros e o próprio proprietário da terra) e, o oposto, um único estabelecimento formado pela associação de mais de uma propriedade, segundo duas situações básicas: aquisição de outras propriedades e áreas divididas legalmente em razão de herança mas que na prática eram trabalhadas conjuntamente por todos ou parte dos herdeiros.

O conceito de estabelecimento rural é, como se percebe, bastante flexível, tendo sido necessário concebê-lo para que os dados de pesquisa pudessem refletir as condições reais do processo de trabalho e uso do solo, em uma região onde esgotou-se a fronteira agrícola e registrou-se significativos processos de urbanização, industrialização e modernização agrícola.

Assim, a unidade de coleta de dados passou da propriedade para o estabelecimento rural, mantendo-a, no entanto, como referência de entrada e agrupando-a ou dividindo-a segundo a lógica de expansão ou retração da unidade gestora.

Em função do processo de agregação ou desmembramento das propriedades na composição dos estabelecimentos rurais, obteve-se ao final dos levantamentos de campo, um

³⁹ Entende-se unidade gestora como o *locus* de decisão econômica e produtiva, formado por um ou mais produtores, onde não haja possibilidade de diferenciar, entre as parcelas envolvidas, a produção e o uso de máquinas e equipamentos.

total de 69 questionários, dos quais, 61 foram efetivamente utilizados⁴⁰ na análise estatística descritiva e no processo de tipificação dos produtores pela análise estatística multivariada (Tabela 6).

Tabela 6. Número de Questionários Amostrados, Aplicados e Utilizados por Microbacia Hidrográfica, Leme/SP, 1995.

Microbacias Hidrográficas	Questionários (n ^o)		
	Amostrados	Aplicados	Utilizados
Ribeirão do Meio	23	26	20
Córrego do Constantino	12	12	11
Córrego Água da Posse	16	21	20
Fazenda Santa Inácia	3	3	3
Córrego do Monjolo	8	7	7
Total	62	69	61

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

⁴⁰ Os oito questionários descartados referiam-se a: a) propriedades que, embora componentes da paisagem e da amostra, não tinham produção agropecuária (um sítio de lazer, uma cerâmica e uma produtora de carvão) e, b) propriedades que estavam totalmente arrendadas ou em parceria junto às usinas sucro-alcooleiras da região, com as quais não foi possível realizar a aplicação dos questionários.

3.2. Construção dos Indicadores Qualitativos

Conforme citado, o questionário de pesquisa utilizado no levantamento de campo abrangia 1.052 variáveis, quantitativas (numéricas) e qualitativas (atributos).

Para analisar esse volume de dados conjuntamente foi preciso homogeneizá-los, transformando as variáveis originais em "novas" variáveis qualitativas, passíveis de comparação. Assim, por exemplo, só foi possível estudar as relações existentes entre a variável quantitativa discreta "*área total do estabelecimento*" e a variável qualitativa "*condição legal das terras*" pela transformação da primeira, também, numa variável categórica, como a segunda.

Estas "novas" variáveis criadas foram denominadas de **indicadores qualitativos**. Uma variável qualitativa original isolada, ou um conjunto de variáveis agrupadas, foi transformada em um indicador qualitativo através de sua codificação em classes (modalidades), definidas segundo a distribuição da frequência de seus valores numéricos.

O princípio básico para definição dos limites de cada modalidade foi o de criar classes de mesmo tamanho, de mesma amplitude. Em alguns casos, no entanto, adequou-se este princípio a algum interesse específico da pesquisa; isto ocorreu, por exemplo, com o indicador "*área total do estabelecimento*" cujas modalidades definidas permitiram comparações com estatísticas oficiais dos Censos Agropecuários (FIBGE).

Os 51 indicadores qualitativos criados, e apresentados a seguir, foram agrupados em três grandes blocos temáticos e em seguida divididos internamente segundo assuntos específicos. Os blocos temáticos foram:

1. Perfil Sócio-Econômico dos Produtores e Caracterização dos Estabelecimentos Rurais;
2. Caracterização Tecnológica da Produção Agropecuária e,
3. Avaliação dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Produção.

3.2.1. Perfil Sócio-Econômico dos Produtores e Caracterização dos Estabelecimentos Rurais

Esse bloco envolveu os seguintes temas específicos: 1) composição da mão-de-obra na exploração do estabelecimento; 2) origem da renda familiar; 3) estratégias de composição fundiária do estabelecimento; 4) instrumentos de apoio à produção e organização social do produtor; 5) uso do solo no estabelecimento; 6) manejo do solo no estabelecimento; 7) infraestrutura no estabelecimento e, 8) uso de animais de trabalho, máquinas e equipamentos.

Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento

Para se caracterizar as formas predominantes de organização do trabalho dentro do estabelecimento foram criados dois indicadores a partir das variáveis originais relativas à mão-de-obra familiar, contratada permanente e contratada temporária, acima de 14 anos, independente do sexo (Quadro 3).

Quadro 3. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
1	INDMOF Índice de mão-de-obra familiar	$INDMOF(\%) = (mof/mof+mop)*100$, onde mof = nº de membros da família que trabalham no estabelecimento mop = nº de empregados permanentes	INDMOF1 (exatamente 0%) => MO totalmente permanente INDMOF2 (0% < INDMOF < 50%) => predomínio de MO permanente INDMOF3 (50% ≤ INDMOF < 100%) => predomínio de MO familiar INDMOF4 (exatamente 100%) => MO totalmente familiar
2	MOT Mão-de-obra temporária	contratação de empregados temporários no estabelecimento (mão-de-obra temporária e/ou serviço de empreita)	MOT1 => não contrata MO temporária nem serviço de empreita MOT2 => contrata MO temporária ou serviço de empreita

Fonte: Dados da Pesquisa.

O primeiro indicador (INDMOF – *índice de mão-de-obra familiar*), mostrou a relação entre o número de membros da família que executavam tarefas agrícolas dentro do estabelecimento e número de empregados permanentes, evidenciando, qualitativamente, a importância do trabalho familiar na exploração agrícola. A partir das quatro modalidades criadas, "mão-de-obra (MO) totalmente permanente", "predomínio de MO permanente",

"predomínio de MO familiar" e "MO totalmente familiar", foi possível classificar os estabelecimentos, respectivamente, em: não familiar (ou patronal), pouco familiar, muito familiar e familiar puro⁴¹.

O segundo indicador referiu-se à ocupação de empregados temporários, individualmente ou sob a forma de empreita (MOT – *mão-de-obra temporária*). Trata-se de um parâmetro qualitativo (sim; não) uma vez que não foi possível obter, com o levantamento de campo, dados consistentes sobre o volume e distribuição sazonal da mão-de-obra temporária em todos os estabelecimentos pesquisados.

Origem da Renda Familiar

Quatro indicadores foram criados buscando identificar as fontes de renda do produtor advindas tanto do meio rural quanto urbano (Quadro 4).

Dois deles expressaram a importância das atividades rurais em termos de comercialização da produção e assalariamento de membros da família fora do estabelecimento: o RENDAGRO (*renda agropecuária*) registrou a existência ou não de receita proveniente da comercialização de produtos agrícolas e/ou pecuários além de classificá-la, em caso de ocorrência, como fonte principal ou secundária de renda no estabelecimento e, o RENTRAF (*trabalho familiar fora do estabelecimento*) mostrou se algum membro da família obtinha renda em ocupação agrícola fora do estabelecimento.

As rendas de natureza não estritamente rural foram registradas por dois indicadores: o RENAORU (*renda não rural*), que à semelhança do RENDAGRO, identificou e classificou (em principal ou secundária) a renda familiar de origem não agropecuária, ou seja, aluguel de

⁴¹ Conforme discutido no capítulo 2 – Caminhos Teóricas, na literatura registram-se vários estudos realizados com o intuito de estabelecer critérios para delimitação da agricultura familiar. Até há poucos anos era usual definir intervalos de área vinculando a agricultura familiar aos estratos de menor área e, portanto, associando-a à "pequena produção". Na tentativa de superar as limitações e expressar o peso social e econômico da agricultura familiar, alguns autores, como VEIGA (1995), incorporaram à análise indicadores referentes ao valor da produção; outros, foram buscar nas relações sociais de trabalho os elementos definidores desse segmento social. Neste grupo se destacam as importantes contribuições de KAGEYAMA & BERGAMASCO (1989/90) e ABRAMOVAY et al (1995). As primeiras autoras basearam sua tipologia da agricultura familiar nas formas predominantes de organização do trabalho, mais especificamente no "*peso relativo do trabalho assalariado (ou contratado) no conjunto da força de trabalho necessária à exploração do estabelecimento*", identificando quatro segmentos (empresas não familiares, familiares puros, familiares complementados por empregados temporários e empresas familiares) e, os segundos quantificaram os volumes de trabalho familiar e contratado não pelo número de indivíduos mas pelo tempo trabalhado. No presente trabalho, adotou-se a referência tipológica de KAGEYAMA & BERGAMASCO (1989/90) para construção do INDMOF.

imóveis, maquinário, etc., bem como, atividades de comércio, serviços e indústria; e, a APOPEN (*aposentadoria/pensão*) mostrou se havia ou não algum membro da família com rendimento advindo da Previdência Social.

Quadro 4. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Origem da Renda Familiar", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
3	RENDAG Renda agropecuária	renda proveniente de produtos agrícolas + produtos da pecuária + produtos de outros estabelecimentos rurais	RENDAG1 => não há nenhuma fonte de renda agropecuária no estabelecimento RENDAG2 => há pelo menos uma atividade agropecuária como fonte de renda secundária no estabelecimento RENDAG3 => há pelo menos uma atividade agropecuária como fonte de renda principal no estabelecimento
4	RENAORU Renda não rural	renda proveniente de aluguel de imóveis, máquinas, etc e/ou atividades de comércio, serviços, indústria)	RENAORU1 => não há, na família, nenhuma fonte de renda não agropecuária RENAORU2 => há, na família, pelo menos uma atividade não agropecuária como fonte de renda secundária RENAORU3 => há, na família, pelo menos uma atividade não agropecuária como fonte de renda principal
5	RENTRAF Trabalho familiar fora do estabelecimento	renda proveniente do trabalho familiar fora do estabelecimento	RENTRAF1 => não há renda proveniente do trabalho da família fora do estabelecimento RENTRAF2 => há renda proveniente do trabalho da família fora do estabelecimento
6	APOPEN Aposentadoria/ Pensão	renda proveniente de aposentadoria e/ou pensão	APOPEN1 => não recebe aposentadoria e/ou pensão APOPEN2 => recebe aposentadoria e/ou pensão

Fonte: Dados da Pesquisa.

Estratégias de Composição Fundiária do Estabelecimento

Observou-se a partir da análise das estatísticas descritivas das variáveis do questionário de campo e da apreciação qualitativa das entrevistas que os agricultores adotavam algumas estratégias visando a composição fundiária do estabelecimento produtivo, segundo suas disponibilidades de capital e trabalho. Em decorrência disso, procurou-se através de cinco indicadores, identificar as estratégias adotadas pelos agricultores para otimização da relação disponibilidade de mão-de-obra, maquinário, capital e do recurso terra (Quadro 5).

Com o olhar voltado para dentro dos limites físicos da propriedade, criou-se o indicadores CECLT (*condição legal das terras do estabelecimento*) para apontar se o estabelecimento era formado por terras próprias, posses, arrendamentos ou parcerias autônomas; ARREND (*terras dadas em arrendamento*) para mostrar se o proprietário cedia ou não terras para arrendamento dentro da propriedade pesquisada; e, o CEAPCT (*parceria não autônoma na propriedade*), registrando os casos de parceria não autônoma.

Ampliando o horizonte de observação para fora dos limites da propriedade, construiu-se um indicador com o intuito de descrever a composição fundiária do estabelecimento rural e mostrar o grau de autonomia do agricultor em relação à terra. O indicador FELFP (*formação do estabelecimento*), com quatro modalidades qualitativas, mostrou o número de parcelas que compunham o estabelecimento (simples ou composto) e a condição delas em relação à família⁴² do produtor (terras de familiares e de terceiros).

Quadro 5. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Estratégias de Composição Fundiária do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
7	CECLT Condição legal das terras do estabelec.	própria, posse, arrendamento ou parceria autônoma	CECLT1 => própria CECLT2 => posse CECLT3 => arrendamento CECLT4 => parceria autônoma
8	ARREND Terras dadas em arrendamento	terras dadas em arrendamento dentro da propriedade	ARREND1 => o proprietário não dá terras em arrendamento ARREND2 => o proprietário dá terras em arrendamento
9	CEAPCT Parceria não autônoma na propriedade	áreas em parceria não autônoma na propriedade	CEAPCT1 => inexistência de áreas exploradas em parceria não autônoma no estabelecimento CEAPCT2 => existência de áreas exploradas em parceria não autônoma no estabelecimento
10	FELFP Formação do Estabelec.	somatória das parcelas que compõem o estabelecimento (simples ou composto) e a condição destas parcelas em relação à família do produtor	FELFP1 => estabelecimento simples FELFP2 => estabelecimento composto com terras da família FELFP3 => estabelecimento composto com terras mistas (provenientes da família e de terceiros) FELFP4 => estabelecimento composto com terras de terceiros

Fonte: Dados da Pesquisa.

Instrumentos de Apoio à Produção e Organização Social do Produtor

As relações do produtor com os instrumentos de apoio creditício e de assistência técnica à produção e sua participação em organizações sociais rurais foram apreendidas através de cinco indicadores. O CECRIN (*crédito de investimento*) e CECRCS (*crédito de custeio*) registraram a existência de contratos de financiamentos para, respectivamente, investimento e custeio na safra agrícola 1994/95. O recebimento de assistência técnica (pública ou privada), no mesmo período, foi apontado pelo CEATRC (*assistência técnica*), e a

⁴² Família ampliada.

inserção formal do produtor em cooperativas e sindicatos foi expressa pelo CEASCO (*cooperativa*) e pelo CEASSR (*sindicato*), respectivamente (Quadro 6).

Quadro 6. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Instrumentos de Apoio à Produção e Organização Social do Produtor", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
11	CECRIN Crédito de Investimento	o produtor contraiu ou não crédito de investimento no ano de referência	CECRIN1 => não fez CECRIN2 => fez
12	CECRCS Crédito de Custeio	o produtor contraiu ou não crédito de custeio no ano de referência	CECRCS1 => não fez CECRCS2 => fez
13	CEATRC Assistência Técnica	o produtor recebeu ou não assistência técnica no ano de referência	CEATRC1 => não recebeu CEATRC2 => recebeu
14	CEASCO Cooperativa	o produtor era ou não cooperado no ano de referência	CEASCO1 => não era CEASCO2 => era
15	CEASSR Sindicato Rural	o produtor era ou não sindicalizado no ano de referência	CEASSR1 => não era CEASSR2 => era

Fonte: Dados da Pesquisa.

Uso do Solo no Estabelecimento

A partir das variáveis originais quantitativas do questionário de campo foram construídos os seis indicadores qualitativos que expressaram o uso do solo no estabelecimento⁴³ (Quadro 7). Três deles estabeleceram proporções de áreas entre as formas de ocupação do solo e o total do estabelecimento o CEACL (*intensidade de cultivo*) que mostrou a participação relativa da área total cultivada com lavouras permanentes e temporárias; e o CEAPN (*área de pastagem natural*) e o CEAPP (*área de pastagem plantada*) que representaram, respectivamente, as áreas de pasto natural e plantado.

O indicador CEATT (*área total do estabelecimento*) foi mantido isolado, segundo quatro modalidades, com o objetivo de ressaltar o tamanho do estabelecimento como parâmetro de diferenciação dos produtores.

A presença dos fragmentos de mata natural no estabelecimento foi mostrado pelo indicador CEAMN (*mata natural*) e os reflorestamentos pelo CEARF (*reflorestamento*).

⁴³ É importante destacar que foram levantadas mais três outras variáveis referentes à ocupação do solo no estabelecimento, as quais, no entanto, foram descartadas pela baixa frequência de ocorrência (menos de 10%), ou seja, não se constituíram em parâmetros diferenciadores dos sistemas de produção. Foram elas: área inaproveitada, área inaproveitável e área da sede e benfeitorias.

Quadro 7. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Uso do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
16	CEATT Área total do estabelecimento	área total do estabelecimento (em ha)	CEATT1 => ≤ 19,36 ha CEATT2 => > 19,36 ha e ≤ 53,24 ha CEATT3 => > 53,24 ha e ≤ 145,93 ha CEATT4 => > 145,93
17	CEACL Intensidade de cultivo	CEACL = ceacl/ceatt (em %), onde: ceacl = área total cultivada (em ha) ceatt = área total (em ha)	CEACL1 => ≤ 9% CEACL2 => >16% e ≤ 79% CEACL3 => >80% e ≤ 90% CEACL4 => >91% e ≤ 100%
18	CEAPN Área de pastagem natural/área total	CEAPN = ceapn/ceatt (em %), onde: ceapn = área de pastagem natural (em ha) ceatt = área total (em ha)	CEAPN1 => não tem pasto natural CEAPN2 => > 0% e ≤ 40% CEAPN3 => > 41% e ≤ 100%
19	CEAPP Área de pastagem plantada/área total	CEAPP = ceapp/ceatt (em %), onde: ceapp = área de pastagem plantada (em ha) ceatt = área total (em ha)	CEAPP1 => não tem pasto plantado CEAPP2 => > 0% e ≤ 40% CEAPP3 => > 41% e ≤ 99%
20	CEAMN Mata natural	presença ou não de áreas com mata natural no estabelecimento	CEAMN1 => não tem CEAMN2 => tem
21	CEARF Reflorestamento	presença ou não de áreas com reflorestamento no estabelecimento	CEARF1 => não tem CEARF2 => tem

Fonte: Dados da Pesquisa.

Manejo do Solo no Estabelecimento

As práticas de manejo conservacionista do solo no estabelecimento, e fora dele, foram contempladas pelos indicadores CEMSCN (*curva de nível/terraceamento/cordão*), CEMSEM (*embaciamento*) e CEMSBR (*bacia de retenção*). O primeiro, referiu-se às práticas realizadas nas parcelas dos cultivos permanentes e/ou temporários e, os outros dois, à conservação dos carregadores internos e das estradas de acesso ao estabelecimento (Quadro 8).

Quadro 8. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Manejo do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
22	CEMSCN Curva de nível/ terraceamento/ cordão	o produtor faz ou não curvas de nível, terraceamento ou cordão de retenção nas parcelas de cultivo temporário ou permanente	CEMSCN1 => não faz CEMSCN2 => faz
23	CEMSEM Embaciamento	o produtor adota ou não a prática de embaciamento nas estradas	CEMSEM1 => não faz CEMSEM2 => faz
24	CEMSBR Bacia de retenção	o produtor faz ou não bacias de retenção nas estradas	CEMSBR1 => não faz CEMSBR2 => faz

Fonte: Dados da Pesquisa.

Infra-estrutura do Estabelecimento

Três indicadores foram gerados com o intuito de evidenciar as condições patrimoniais do produtor relativas às instalações permanentes existentes no estabelecimento.

O número de residências, tratado isoladamente, foi mostrado pelo indicador CEIPRN (*número de residências*) segundo quatro modalidades. As instalações permanentes usadas nas atividades agrícolas e pecuárias (açude para irrigação, aviário, curral, estábulo, galpão para máquinas, pocilga, silo para silagem e terreiro de alvenaria), levantadas uma a uma pelas variáveis originais, foram agrupadas no indicador qualitativo INFPROD (*infra-estrutura para produção agropecuária*). Adotou-se o mesmo raciocínio na construção do indicador INFGER (*infra-estrutura geral*), que registrou as condições de eletrificação, telefonia e saneamento do estabelecimento (Quadro 9).

Quadro 9. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Infra-estrutura do Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
25	CEIPRN Número de residências	Número de residências no estabelecimento	CEIPRN1 => nenhuma CEIPRN2 => uma CEIPRN3 => duas CEIPRN4 => mais de duas
26	INFPROD Infra-estrutura para produção agropecuária	somatória de itens de infra-estrutura para produção agropecuária (açude para irrigação + aviário + curral + estábulo + galpão para máquinas + pocilga + silo para silagem + terreiro de alvenaria)	INFPROD1 => nenhum item INFPROD2 => de 1 a 3 itens INFPROD3 => de 4 a 5 itens INFPROD4 => de 6 a 9 itens
27	INFGER Infra-estrutura geral	somatória de itens de infra-estrutura geral do estabelecimento (energia elétrica no estabelecimento + telefone no estabelecimento + poço + fossa séptica)	INFGER1 => nenhum item INFGER2 => 1 item INFGER3 => 2 itens INFGER4 => de 3 a 4 itens

Fonte: Dados da Pesquisa.

Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos

Esse tema foi abordado no questionário de campo através de 60 variáveis, que foram agrupadas em seis indicadores com o objetivo de identificar as diferenças entre os produtores segundo a força de trabalho, animal ou mecânica, utilizada no processo de produção.

Algumas variáveis foram transformadas diretamente em indicadores; outras foram agrupadas com base nas etapas do processo produtivo e no tipo de equipamento motomecanizado usado, estabelecendo níveis tecnológicos de produção, que, por sua vez, se constituíram nos parâmetros definidores dos indicadores (Quadros 10 e 11).

Assim, o indicador EQUIPV (*equipamentos para a produção vegetal*), com quatro modalidades, foi construído a partir do agrupamento das máquinas e equipamentos utilizados na produção vegetal em função das principais etapas do processo produtivo (preparo do solo, tratos culturais e colheita), evidenciando o grau de complexidade tecnológica da produção (Quadro 10). A partir daí, os produtores foram sendo classificados segundo esses níveis tecnológicos (Quadro 12).

Foram classificados como pertencentes ao **nível básico** (NT1) aqueles produtores que na produção vegetal usavam apenas equipamentos destinados ao preparo do solo (grade, arado e semeadora/adubadora). No **nível intermediário** (NT2) localizaram-se os produtores que além dos equipamentos de preparo do solo, também utilizavam equipamentos motomecanizados destinados aos tratos culturais (pulverizador tratorizado e cultivador). Por fim, no mais alto nível tecnológico, denominado de **completo** (NT3), enquadraram-se os produtores que, juntamente com os equipamentos dos níveis NT1 e NT2, realizavam suas colheitas mecanicamente (Tabela 10).

Quadro 10. Níveis Tecnológicos na Produção Vegetal Segundo os Equipamentos Motomecanizados Utilizados, Leme/SP, 1995.

Nível Tecnológico	Descrição	Tipos de Equipamentos Utilizados
NT1: Básico	Equipamentos de preparo do solo	Grade, arado e semeadora/adubadora
NT2: Intermediário	Nível 1 + Equipamentos para tratos culturais	Equipamentos Nível 1 + pulverizador tratorizado e cultivador
NT3: Completo	Nível 1 + Nível 2 + Colhedora	Equipamentos dos Níveis 1 e 2 + Colhedora

Fonte: Dados da Pesquisa.

Procedimento semelhante foi adotado para o indicador EQUIPAN (*equipamentos para produção animal*), que expressou os níveis tecnológicos da produção animal, também segundo o uso de equipamentos (Quadro 12).

Os produtores que usavam equipamentos para preparo da alimentação animal (picador/triturador) foram classificados no **nível básico** (NT1); aqueles que também realizavam o controle da saúde dos animais utilizando pulverizador costal foram considerados com **nível intermediário** (NT2) e, aqueles que usavam equipamentos mais sofisticados, seja na alimentação ou na obtenção da produção (a exemplo de ensiladora, resfriador ou ordenhadora) foram enquadrados no **nível completo** (NT3) (Quadro 11).

Quadro 11. Níveis Tecnológicos na Produção Animal Segundo os Equipamentos Utilizados, Leme/SP, 1995.

Nível Tecnológico	Descrição	Tipos de Equipamentos Utilizados
NT1: Básico	Equipamentos para alimentação	Picador/triturador
NT2: Intermediário	Nível 1 + Equipamentos para controle da sanidade	Equipamentos do Nível 1 + pulverizador costal
NT3: Completo	Nível 1 + Nível 2 + Equipamentos mais sofisticados para alimentação, controle da sanidade ou obtenção da produção	Equipamentos dos Níveis 1 e 2 + uso de pelo menos um equipamento do tipo ensiladora, resfriador ou ordenhadora

Fonte: Dados da Pesquisa.

O indicador EQUIP (*origem dos equipamentos utilizados*), resultante do cruzamento de 56 variáveis originais referentes à origem de todos equipamentos utilizados na produção, permitiu diferenciar os produtores entre os que, exclusivamente, usaram equipamentos próprios daqueles que utilizavam equipamentos de terceiros, por aluguel ou empréstimo (Quadro 12).

Quadro 12. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
28	EQUIP Origem dos equipamentos utilizados	Origem, exclusivamente próprio ou de terceiros, dos equipamentos utilizados na produção	EQUIP1 => uso de equipamentos de terceiros EQUIP2 => uso exclusivo de equipamentos próprios
29	TRATOR Número de tratores	Quantidade de tratores próprios	TRATOR1 => o produtor não tem trator próprio TRATOR2 => o produtor tem 1 trator TRATOR3 => o produtor tem de 2 a 4 tratores TRATOR4 => o produtor tem de 5 a 8 tratores
30	IRRIG Equipamento de irrigação	Existência de equipamento próprio de irrigação no estabelecimento	IRRIG1 => não tem IRRIG2 => tem
31	EQUIPV Equipamentos para produção vegetal	Classificação do produtor segundo o nível tecnológico de seus equipamentos para produção vegetal	EQTRAPV1 => o produtor não tem equipamento para produção vegetal EQTRAPV2 => o produtor encontra-se no NT1 EQTRAPV3 => o produtor encontra-se no NT2 EQTRAPV4 => o produtor encontra-se no NT3
32	EQUIPAN Equipamentos para produção animal	Classificação do produtor segundo o nível tecnológico de seus equipamentos para produção animal	EQUIPAN1 => o produtor não tem equipamentos para produção animal EQUIPAN2 => o produtor encontra-se no NT1 EQUIPAN3 => o produtor encontra-se no NT2 EQUIPAN4 => o produtor encontra-se no NT3
33	ANITRAB Animal de trabalho	Existência de animais de trabalho (muas e cavalos) no estabelecimento	ANITRAB1 => não tem ANITRAB2 => tem
34	UTILI Veículo utilitário	Existência de veículos utilitários usados para produção (caminhonete e caminhão)	UTILI1 => não tem UTILI2 => tem

NT1 = Nível tecnológico básico; NT2 = Nível tecnológico intermediário; NT3 = Nível tecnológico completo (ver descrição dos níveis tecnológicos nos Quadros 10 e 11).

Fonte: Dados da Pesquisa.

O indicador TRATOR (*número de tratores*) foi mantido da mesma forma que a variável original por representar um importante elemento de diferenciação tecnológica e do grau de capitalização do agricultor. O mesmo se fez em relação ao indicador IRRIG (*equipamento de irrigação*) que registrou a existência de sistemas de irrigação próprios no estabelecimento, ao ANITRAB (*animal de trabalho*) e ao UTILI (*veículo utilitário*), aquele referindo-se à propriedade de animais de trabalho (muas e cavalos) e, este, de caminhões ou caminhonetes usados para transporte da produção, insumos, etc. (Quadro 12).

3.2.2. Caracterização Tecnológica da Produção Agropecuária

Este bloco, destinado à definição dos indicadores para caracterização tecnológica da produção agropecuária, encontra-se dividido em dois grandes itens: 1) caracterização tecnológica da produção vegetal e 2) caracterização tecnológica da produção animal.

Pode-se perceber, pelo apresentado até o momento, que o processo de construção dos indicadores desse trabalho foi orientado pela meta de obtenção de medidas que fossem simples, consistentes e de fácil interpretação sem perder a riqueza da complexidade da realidade local.

Para que esse objetivo pudesse ser alcançado, no caso específico desse bloco, foi necessário realizar um número de procedimentos maior do que aqueles adotados na construção dos indicadores anteriores, conforme descrição a seguir.

3.2.2.1. Produção Vegetal

O primeiro passo para construção do indicador para caracterização tecnológica da produção vegetal consistiu na tabulação dos dados relativos ao número de produtores e à área plantada segundo cada cultura agrícola presentes nos estabelecimentos pesquisados (Tabela 7), com o objetivo de montar uma base de dados mais simples e estatisticamente representativa da diversidade de lavouras permanentes e temporárias.

Tabela 7. Número de Produtores e Área Plantada por Cultura Agrícola na Amostra, Microbacias Hidrográficas Seleccionadas, Leme/SP, 1994/95.

Culturas	Produtores		Área plantada	
	Nº	% ^(*)	ha	%
Cana-de-açúcar	5	8,20	246,84	8,53
Café	1	1,64	0,73	0,03
Citros	7	11,48	642,22	22,20
Eucalipto	6	9,84	181,62	6,28
Outras permanentes ou semiperenes	0	0,00	0,00	0,00
Algodão	24	39,34	919,60	31,79
Amendoim	0	0,00	0,00	0,00
Arroz	11	18,03	17,57	0,61
Painço	7	11,48	332,27	11,49
Feijão águas	1	1,64	1,21	0,04
Feijão seca	10	16,39	89,54	3,10
Mandioca	2	3,28	19,36	0,67
Milho grão	30	49,18	307,58	10,63
Milho verde	1	1,64	9,68	0,33
Sorgo	1	1,64	4,84	0,17
Vassoura	2	3,28	5,45	0,19
Cana para forragem	22	36,07	63,55	2,20
Milho forrageiro	6	9,84	26,62	0,92
Capineira	15	24,59	23,72	0,82
Horticultura (comercial)	1	1,64	0,60	0,02
Outras temporárias	0	0,00	0,00	0,00
Total	152	249,20	2.893,00	100,00

(*) Calculada em relação ao total de estabelecimentos pesquisados, ou seja 61, e não em relação ao total de produtores que declararam ter as culturas (152).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Pela análise dos dados da Tabela 7 decidiu-se por:

- a) excluir o amendoim, outras culturas temporárias e permanentes ou semiperenes, em razão da não ocorrência na área;
- b) excluir as culturas consideradas marginais que, simultaneamente, não fossem produzidas por pelo menos 5% dos produtores ou representassem menos de 5% da área total cultivada; foi o caso do café, mandioca, sorgo, vassoura e de horticultura comercial e,
- c) agregar os cultivos de feijão das águas e da seca, milho grão e milho verde, capineiras, cana e milho forrageiros, sob as denominações genéricas, respectivamente, de feijão, milho e forrageiras, devido à baixa ocorrência de alguns e por não apresentarem diferenças significativas quanto às práticas agrícolas usadas.

Com isso, a base de dados decresceu de vinte e uma culturas agrícolas para as nove seguintes: cana-de-açúcar, citros, eucalipto, algodão, arroz, forrageiras, feijão, milho e painço.

Em seguida, voltou-se a análise para as práticas agrícolas realizadas⁴⁴, pelos agricultores nessas nove culturas.

A partir do cálculo da frequência de ocorrência de cada prática agrícola no conjunto de estabelecimentos onde se registrou a existência da cultura, criou-se quatro classes representativas dos níveis de adoção pelos produtores:

- ✓ práticas generalizadas (adotada por mais de 80% dos agricultores);
- ✓ práticas comuns (até 80% de adoção);
- ✓ práticas pouco comuns (até 50% de adoção); e,
- ✓ práticas marginais (até 20% de adoção)⁴⁵.

Se por um lado esse procedimento foi importante por possibilitar a identificação dos níveis tecnológicos de cada cultura, necessários ao detalhamento dos sistemas de cultivo, por outro o seu resultado não foi suficientemente satisfatório para permitir a construção dos indicadores com as características desejadas, especialmente simplicidade associada à representatividade.

Diante disso, agrupou-se as culturas num único conjunto com base no seguinte raciocínio:

- a) em geral, cada produtor tinha mais de uma cultura por estabelecimento, num total de 151 cultivos nas 61 unidades pesquisadas (o que representou uma média de 2,5 diferentes tipos de cultivo por produtor);
- b) excluindo-se as culturas marginais e contemplado as agregações descritas acima, esse total se reduz para 146 cultivos e,
- c) a frequência de adoção da prática foi, então, calculada em relação a esse total, para posterior enquadramento nas classes de adoção definidas anteriormente (Quadro 13).

⁴⁴ Práticas Agrícolas Levantadas pelo Questionário de Pesquisa de Campo: cultivo intercalar; cultivo consorciado; subsolagem; plantio direto; plantio em nível; semente comprada; análise de solo; calcário; adubação química; adubação orgânica; adubação verde; adubação em cobertura; adubação com micronutrientes; herbicida; inseticida; fungicida; acaricida; capina manual; capina animal; capina mecânica; queima dos restos das culturas; incorporação dos restos das culturas; rotação de culturas. Para as práticas adotadas pelo agricultor usou-se a notação 1 (um) e nos casos negativos o 0 (zero).

⁴⁵ O anexo 4 mostra a classificação das práticas agrícolas segundo o grau de adoção pelos produtores, para todas as culturas selecionadas.

Quadro 13. Classificação das Práticas Agrícolas Segundo o Grau de Adoção pelos Produtores para o Conjunto de Culturas Seleccionadas, Leme/SP, 1994/95.

Práticas Generalizadas		Práticas Comuns		Práticas Pouco Comuns		Práticas Marginais ou Inexistentes	
Descrição	(%)	Descrição	(%)	Descrição	(%)	Descrição	(%)
Adubação química	84,2	Incorporação restos	79,5	Rotação de culturas	46,6	Capina animal	18,5
Plantio em nível	83,6	Ad. cobertura	65,1	Herbicida	45,9	Fungicida	14,4
		Semente comprada	64,4	Inseticida	45,2	Acaricida	12,3
		Capina mecânica	57,5	Adubação orgânica	34,9	Plantio direto	6,85
		Capina manual	54,8	Subsolagem	28,1	Queima	6,16
		Calcário	53,4	Ad. micronutrientes	24,0	Adubação verde	2,74
		Análise de solo	51,4			Cultura intercalar	1,37
						Cultura consorciada	1,37

Práticas Generalizadas (adotadas por mais de 80% dos agricultores); Práticas Comuns (adotadas por até 80% dos agricultores); Práticas Pouco Comuns (adotadas por até 50% dos agricultores); Práticas Marginais ou Inexistentes (adotada por nenhum ou por menos de 20% dos agricultores).

Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir dessa classificação geral para o conjunto das culturas e guardadas as especificidades de cada uma (anexo 4), criou-se três níveis tecnológicos para produção vegetal com base nas práticas identificadas como discriminantes dos sistemas de cultivos, que foram: adubação, uso de agrotóxicos⁴⁶ e sementes ou mudas compradas.

O primeiro nível, **básico** (NT1), representou as situações onde o agricultor não adotava nenhuma das práticas discriminantes; o segundo, **intermediário** (NT2), correspondeu aos casos em que o agricultor usava pelo menos uma das práticas discriminantes e, o terceiro, **completo** (NT3), quando todas as práticas eram adotadas (Quadro 14).

Quadro 14. Níveis Tecnológicos na Produção Vegetal Segundo as Práticas Agrícolas Adotadas, Leme/SP, 1995.

Nível Tecnológico	Descrição
NT1: Básico	Nenhuma prática discriminante é adotada
NT2: Intermediário	Uso de adubação ⁽¹⁾ ou de agrotóxicos ⁽²⁾ ou de semente/muda comprada
NT3: Completo	Uso de adubação ⁽¹⁾ e de agrotóxicos ⁽²⁾ e de semente/muda comprada

⁽¹⁾ refere-se a adubação química, orgânica, verde, em cobertura ou com micronutrientes.

⁽²⁾ herbicida ou inseticida ou fungicida ou acaricida.

Fonte: Dados da Pesquisa.

⁴⁶ Agrupou-se, sob a denominação genérica de adubação, o uso de adubos químicos, orgânicos, verde, em cobertura e com micronutrientes e, de agrotóxicos, o uso de herbicida, inseticida, fungicida e acaricida. Com isso, o registro positivo nas novas variáveis adubação e agrotóxicos ocorreu quando o agricultor tivesse realizado, no ano de referência, pelo menos uma das formas de fertilização ou de controle fitossanitário.

Dos dez indicadores que compuseram esse item, oito foram criados a partir dessa classificação segundo níveis de complexidade tecnológica da produção. Foram eles: CANA (*cana-de-açúcar para a usina*), CITROS (*citros*), ALGOD (*algodão*), ARROZ (*arroz*), FORRAG (*fornageiras*), FEIJAO (*feijão*), MILHO (*milho*) e PAINCO (*painço*) (Quadro 15).

Quadro 15. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
35	CANA Cana-de-açúcar para usina	Presença da cultura de cana-de-açúcar para usina e seu nível tecnológico	CANA1 => o produtor não tem a cultura CANA2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 CANA3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 CANA4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
36	CITROS Citros	Presença da cultura de citros e seu nível tecnológico	CITROS1 => o produtor não tem a cultura CITROS2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 CITROS3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 CITROS4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
37	EUCALI Eucalipto	Presença da cultura de eucalipto	EUCALI1 => o produtor não tem a cultura EUCALI2 => o produtor tem a cultura
38	ALGOD Algodão	Presença da cultura de algodão e seu nível tecnológico	ALGOD1 => o produtor não tem a cultura ALGOD2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 ALGOD3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 ALGOD4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
39	ARROZ Arroz	Presença da cultura de arroz e seu nível tecnológico	ARROZ1 => o produtor não tem a cultura ARROZ2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 ARROZ3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 ARROZ4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
40	FORRAG Fornageiras	Presença de culturas forrageiras (capineira, milho ou cana para forragem) e seu nível tecnológico	FORRAG1 => o produtor não tem a cultura FORRAG2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 FORRAG3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 FORRAG4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
41	FEIJAO Feijão	Presença das culturas de feijão (das águas ou da seca) e seu nível tecnológico	FEIJAO1 => o produtor não tem a cultura FEIJAO2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 FEIJAO3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 FEIJAO4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
42	MILHO Milho	Presença das culturas de milho (grão ou verde) e seu nível tecnológico	MILHO1 => o produtor não tem a cultura MILHO2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 MILHO3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 MILHO4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
43	PAINCO Painço	Presença da cultura painço e seu nível tecnológico	PAINCO1 => o produtor não tem a cultura PAINCO2 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 PAINCO3 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 PAINCO4 => o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3
44	CULTSEC Culturas secundárias	Presença dos cultivos secundários (café, mandioca, sorgo e vassoura)	CULTSEC1 => o produtor não tem nenhuma das culturas secundárias CULTSEC2 => o produtor tem pelo menos uma das culturas secundárias

NT1 = Nível tecnológico básico; NT2 = Nível tecnológico intermediário; NT3 = Nível tecnológico completo (ver descrição dos níveis tecnológicos no Quadro 14).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Todos, com quatro tipos de modalidades: "o produtor não tem a cultura", "o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT1 – Básico", "o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT2 – Intermediário" e "o produtor tem a cultura, a qual se encontra no NT3 – Completo" (Quadro 15).

Os outros dois indicadores, EUCALI (*eucalipto*) e CULTSEC (*culturas secundárias*) contiveram apenas duas modalidades ("o produtor não tem a cultura" e "o produtor tem a cultura"), tendo em vista que no caso do eucalipto observou-se, na região, uma forte homogeneidade tecnológica, constituindo-se um padrão produtivo, ou seja, não havia nenhuma prática agrícola diferenciadora dos sistemas e, no caso das culturas consideradas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura) a reduzida área ocupada e o pequeno número de produtores envolvidos nessas atividades não justificou a partição do indicador em modalidades segundo níveis tecnológicos (Quadro 15).

3.2.2.2. Produção Animal

Para a identificação das variáveis discriminantes dos sistemas de criação animal adotou-se um procedimento semelhante ao realizado para os sistemas de cultivo.

A tabulação das variáveis originais do questionário registrou algum tipo de criação animal em 45 estabelecimentos (cerca de 74% da amostra), sendo que a pecuária bovina respondia por 63% desse total, a suinocultura por 19% e a avicultura (de corte e postura) por 12%, ou seja, juntas perfaziam 94% do total das criações. Ademais, a inexistência de cunicultura, apicultura e piscicultura levou a que a formação da base de dados para criação dos indicadores, para caracterização tecnológica da produção animal, se restringisse apenas às criações de bovinos, suínos e aves e ao agrupamento, em criações secundárias, das atividades de caprinocultura, eqüinocultura e bubalinocultura .

No caso da bovinocultura em geral, considerou-se o uso de ração como parâmetro de diferenciação tecnológica dos sistemas de produção tendo em vista que era generalizado, na região, o uso de pasto, capim, silos e grãos para alimentação dos animais. Por essa razão, o indicador BOVINO (*criação de bovinos*) foi estratificado segundo as três modalidades, descritas no Quadro 16.

Na bovinocultura leiteira criou-se o indicador ACLEITE (*autoconsumo de leite*) com o intuito de medir a importância econômica da atividade para o produtor e estabelecer uma *proxy* do nível tecnológico, baseada na hipótese que nos estabelecimentos onde se é autoconsumido mais de 75% da produção, o nível tecnológico do sistema de criação é baixo e vice-versa. A mesma conduta foi adotada para os indicadores SUINOS (*criação de suínos*) e AVES (*criação de aves*).

Para as criações consideradas secundárias (caprinos, eqüinos e bubalinos), o indicador CRIASEC (*criações secundárias*) aponta apenas a ocorrência ou não de pelo menos uma dessas atividades no estabelecimento.

Quadro 16. Descrição dos Indicadores Qualitativos sobre "Caracterização Tecnológica da Produção Animal", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
45	BOVINO Criação de bovinos	Presença de pecuária bovina de corte, leite ou mista e nível tecnológico	BOVINO1 => o produtor não tem criação de bovinos BOVINO2 => o produtor tem criação de bovinos e não usa ração BOVINO3 => o produtor tem criação de bovinos e usa ração
46	ACLEITE Autoconsumo de leite	Destino da produção leiteira	ACLEITE1 => o produtor não tem produção de leite ACLEITE2 => menos de 75% do leite é autoconsumido ACLEITE3 => mais de 75% do leite é autoconsumido
47	SUINO Criação de suínos	Presença da atividade de suinocultura e destino da produção	SUINO1 => o produtor não tem criação de suínos SUINO2 => o produtor tem criação de suínos e menos de 75% da produção é autoconsumida SUINO3 => o produtor tem criação de suínos e mais de 75% da produção é autoconsumida
48	AVES Criação de aves	Presença da atividade de avicultura (postura ou corte) e destino da produção	AVES1 => o produtor não tem criação de aves AVES2 => o produtor tem criação de aves e menos de 75% da produção é autoconsumida AVES3 => o produtor tem criação de aves e mais de 75% da produção é autoconsumida
49	CRIASEC Criações secundárias	Presença de criações secundárias (caprinos, eqüinos e bubalinos)	CRIASEC1 => o produtor não tem nenhuma das criações secundárias CRIASEC2 => o produtor tem pelo menos uma das criações secundárias

Fonte: Dados da Pesquisa.

3.2.3. Avaliação do Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção

Nesse terceiro e último bloco são descritos os passos metodológicos adotados para a construção de dois indicadores dirigidos à avaliação dos impactos dos sistemas de produção

existentes nos estabelecimentos amostrados sobre os fatores ambientais solo e água e processos a eles associados. O primeiro indicador gerado referiu-se à avaliação dos impactos ambientais dos sistemas de cultivo e o segundo aos sistemas de criação.

Cabe destacar que o processo de construção desses indicadores exigiu a realização de procedimentos muito mais amplos e complexos que para os demais, apontados anteriormente.

Por essa razão, a importância desse bloco ultrapassa a esfera da descrição de procedimentos de pesquisa indo na direção de um exercício metodológico de construção de indicadores para avaliação de impactos ambientais na agricultura.

3.2.3.1. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo

A construção do indicador para avaliação dos impactos ambientais dos sistemas de cultivo envolveu as seguintes etapas seqüenciais:

1. ordenação e seleção dos itinerários técnicos relativos à produção vegetal presentes nos estabelecimentos rurais pesquisados, para identificação dos diferentes sistemas de cultivo;
2. seleção de uma ferramenta analítica que permitisse estudar a relação entre os sistemas de cultivo identificados e seus efeitos sobre os fatores ambientais definidos para análise, bem como, adequá-la a realidade local estudada. Para tanto, construiu-se uma matriz de impacto de interação inspirada na Matriz de Leopold (TOMMASI, 1993);
3. mensuração do efeito dos impactos dos sistemas de cultivo sobre os fatores ambientais considerados, através de consulta a especialistas⁴⁷ e,
4. construção do indicador propriamente dito.

Essas etapas estão detalhadas nos tópicos que se seguem.

⁴⁷ Foram consultados cinco especialistas nas áreas de manejo e conservação de solos e de recursos hídricos, a saber: um professor e pesquisador universitário da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da UNICAMP; dois pesquisadores científicos do Instituto Agrônomo (IAC), um do Centro de Solos e Recursos Agroambientais e outro do Centro de Mecanização e Automoção Agrícola; e, dois engenheiros agrônomos, extensionistas, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e coordenadores do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

Identificação e Seleção dos Itinerários Técnicos da Produção Vegetal

Trabalhou-se inicialmente com o conjunto de variáveis originais do questionário de pesquisa referentes à caracterização tecnológica da produção vegetal.

Sobre esta base de dados fez-se um primeiro estudo exploratório visando a identificação dos itinerários técnicos (ITs), que consistiu na elaboração de uma listagem de todos os cultivos⁴⁸, por estabelecimento, segundo as práticas agrícolas a eles associados (anexo 5).

Os 150 itinerários listados foram comparados entre si, sendo que não se registrou nenhum semelhante ao outro, o que levaria à geração de uma matriz excessivamente ampla (150 linhas) e, portanto, de difícil apreciação por parte dos especialistas.

Para contornar este problema operacional, foram estabelecidos dois critérios de corte e dois de agregação das variáveis tecnológicas com o objetivo de selecionar apenas aquelas determinantes para a diferenciação dos sistemas de cultivo. Estes critérios foram:

- a) supressão das variáveis relativas às práticas agrícolas de baixa frequência de uso pelos agricultores (menos de 10%) ou de não ocorrência. Foram elas: "cultivo intercalar", "cultivo consorciado", "queima dos restos" e "plantio direto"⁴⁹;
- b) exclusão da variável "semente comprada", pela dificuldade de mensurar seus efeitos diretos sobre os fatores ambientais selecionados para análise (solo e água), e das variáveis "capinas manual, animal e mecânica" por já terem sido contempladas nos tópicos referentes ao uso de animais de trabalho, máquinas e equipamentos e à caracterização tecnológica da produção vegetal;
- c) junção das variáveis "análise de solo" e "aplicação de calcário" numa única variável denominada "análise e correção do solo" (ACS) por serem, em geral, práticas realizadas conjuntamente e, por fim,
- d) agregou-se práticas cujos impactos nos fatores ambientes fossem relativamente semelhantes, ou seja, a variável adubação química (ADQ) passou a representar a junção das práticas de adubação química do solo, em cobertura e com micronutrientes, e a

⁴⁸ Manteve-se a mesma agregação dos cultivos de feijão, milho e forrageiras realizada na "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal".

⁴⁹ A frequência de ocorrência das variáveis cultivo intercalar e cultivo consorciado foi de aproximadamente 1,4%, de 6,2% para queima dos restos culturais e de 6,8% para plantio direto.

variável pesticida (PES) o uso de inseticida, fungicida e acaricida. Tendo em vista que os dados de campo registraram apenas a realização ou não da prática agrícola, sem discriminá-la em termos de tipo de produto usado, quantidade aplicada e frequência de uso, as agregações feitas não significaram perda de qualidade da informação.

Com esses procedimentos se chegou a um quadro final de catorze culturas e dez práticas agrícolas, apresentado no Quadro 17.

Quadro 17. Culturas e Práticas Agrícolas Selecionadas na Identificação dos Itinerários Técnicos dos Sistemas de Cultivo, Leme/SP, 1994/95.

Cultura		Técnica Agrícola		
Nº	Identificação	Nº	Código	Identificação
1	Cana-de-açúcar	1	SUB	subsolagem
2	Café	2	PNI	plantio em nível
3	Citros	3	ACS	análise e correção do solo
4	Eucalipto	4	ADQ	adubação química
5	Algodão	5	ADO	adubação orgânica
6	Arroz	6	ADV	adubação verde
7	Forrageiras	7	HER	herbicida
8	Feijão	8	PES	pesticida
9	Mandioca	9	INC	incorporação dos restos das culturas
10	Milho	10	ROT	rotação de culturas
11	Painço			
12	Sorgo			
13	Vassoura			
14	Horticultura comercial			

Fonte: Dados da Pesquisa.

Sobre este novo conjunto de dados fez-se um segundo estudo exploratório que, da mesma forma que o primeiro, resultou na identificação, cultura a cultura, de todos os itinerários técnicos, num total de 93⁵⁰ (anexo 6). Apesar dos dois cortes (primeiro e segundo estudos exploratórios), ainda persistia o problema da existência de muitos ITs a serem analisados pelos especialistas através da matriz.

Pela observação detalhada desses itinerários percebeu-se que um significativo número deles apresentava pouca diferença entre si e referiam-se a pequenas áreas cultivadas (em sua grande parte menores que 10 ha). Decidiu-se, então, não apenas observar a área de estudo em sua totalidade, o que estava se fazendo até o momento, mas, também, focalizar cada um dos

⁵⁰ 8 no algodão, 8 no arroz, 3 na cana, 6 no citros, 4 no eucalipto, 7 no feijão, 21 para as forrageiras, 23 no milho, 7 no painço, 1 no sorgo, 1 no café, 2 na vassoura e 2 na mandioca.

estabelecimentos rurais em particular, inclusive porque eram neles que estavam representadas as particularidades dos diferentes sistemas de produção.

Diante disso, incluiu-se como critério para seleção dos ITs representativos da amostra a área de cada cultura agrícola de cada estabelecimentos, segundo o que se segue:

- d) em cada estabelecimento somou-se as áreas ocupadas por todas as culturas (lavouras permanentes, semiperenes e temporárias) e calculou-se, individualmente, sua participação em relação à área total cultivada do estabelecimento (em %);
- e) determinou-se o limite de cobertura de no mínimo 70% da área total cultivada no estabelecimento como parâmetro para exclusão dos cultivos de menor importância para a unidade produtiva. Assim, em cada estabelecimento, foi-se descartando as culturas, em ordem crescente de participação relativa na área total cultivada, até esse limite de cobertura.

Este procedimento resultou na:

- a) exclusão das culturas de arroz e café e da horticultura comercial devido à baixa participação relativa destes na área total cultivada dos estabelecimento a que pertenciam e,
- b) seleção de 61 itinerários técnicos expressando os sistemas de cultivos mais significativos para o estabelecimento.

Os 61 itinerários selecionados distribuíram-se, segundo as culturas agrícolas, da seguinte forma: 3 na cana-de-açúcar; 5 no citros, 3 no eucalipto; 8 no algodão; 13 nas forrageiras; 5 no feijão; 1 na mandioca; 1 no sorgo; 15 no milho; 5 no painço; e 2 na vassoura.

Fez-se, ainda, uma nova simulação de corte reduzindo a área de cobertura para no mínimo 50% da área total do estabelecimento, o que resultou na identificação de 49 ITs⁵¹. No entanto, esta redução no número total de ITs, que resultaria numa maior simplificação da matriz de impactos, não foi compensada pelas perdas em termos da área representativa de cada estabelecimento (redução da cobertura de 70% para 50%) e exclusão de itinerários associados a culturas importantes na região (em área e/ou número de estabelecimentos); no caso, cana-de-açúcar, feijão e painço. Diante disso, optou-se por manter, como conjunto de dados para organização da matriz, os ITs gerados pelo critério de cobertura mínima de 70% da área total cultivada no estabelecimento.

⁵¹ 2 na cana-de-açúcar; 5 no citros; 3 no eucalipto; 8 no algodão; 13 para as forrageiras; 3 no feijão; 15 no milho; 3 no painço e 2 na vassoura

Construção da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal (MIPV)

Como foi apontado anteriormente, a Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal (MIPV), desenvolvida nesse trabalho, pode ser considerada como uma simplificação e adaptação da Matriz de Leopold (TOMMASI, 1993) às condições específicas da região estudada.

Ela foi concebida com o objetivo de organizar os dados de pesquisa numa mesma estrutura de interação bidimensional simples que permitiu relacionar os impactos do conjunto de práticas agrícolas adotadas pelos agricultores (itinerários técnicos) sobre os fatores ambientais solo e água.

À semelhança da Matriz de Leopold, manteve-se na MIPV a mesma escala ordinal para mensuração do impacto (de "1" a "10") e para sua qualificação em benéfico (sinal positivo) ou adverso (sinal negativo).

As adaptações na MIPV foram no sentido de considerar:

- ✓ por empreendimento/projeto os estabelecimentos rurais;
- ✓ como as ações potencialmente geradoras de impacto os sistemas de cultivo (culturas agrícolas e seus respectivos itinerários técnicos);
- ✓ o atributo importância expressou a intensidade do efeito dos sistemas de cultivo sobre os recursos solo e água e processos a eles relacionados; e,
- ✓ a magnitude referiu-se à abrangência espacial do impacto dos sistemas de cultivo de cada estabelecimento rural em relação ao conjunto das microbacias.

Oitenta e duas (82) linhas e trinta e quatro (34) colunas compuseram a estrutura final da Matriz Vegetal de Impacto Ambiental.

Nas linhas foram listados os itinerários técnicos em ordem crescente de número de práticas agrícolas registradas nas diferentes culturas, referenciando-os ao número do questionário de pesquisa, ou seja, ao estabelecimento rural de sua ocorrência.

As colunas foram divididas em duas partes. Na primeira criou-se os campos para os seguintes registros:

- ✓ número do questionário de pesquisa (identificação do estabelecimento agrícola);
- ✓ cultura agrícola existente no estabelecimento;

- ✓ práticas agrícolas definidoras dos itinerários técnicos. Estas foram ordenadas segundo uma avaliação qualitativa, entre os extremos benéfico-adverso, quanto ao possível impacto que poderiam causar sobre os fatores e processos ambientais considerados⁵²;
- ✓ fatores e processos ambientais escolhidos para avaliação dos impactos dos sistemas de cultivo:
 - ✓ no fator terra definiu-se como atributo a ser analisado as características físicas e químicas do solo;
 - ✓ no fator água, sua qualidade e fluxo/quantidade e,
 - ✓ nos processos ambientais, a erosão, deposição (assoreamento) e compactação.

Esse primeiro conjunto de informações foi submetido à apreciação dos especialistas que estimaram, segundo os critérios apontados acima, a importância do impacto das culturas e práticas agrícolas sobre os fatores e processos ambientais.

É importante destacar que esse processo foi permeado por um elevado grau de subjetividade. Cada profissional consultado estimou o potencial impacto ambiental dos sistemas de produção segundo seus conhecimentos teóricos, experiências práticas e convicções pessoais sobre o uso de recursos naturais para fins produtivos.

Nesse aspecto é preciso lembrar que na Matriz de Leopold um impacto é considerado como benéfico quando resultar numa melhoria da qualidade de um fator/recurso natural e adverso quando, ao contrário, causar dano à variável ambiental considerada. A orientação para essa qualificação tem como referência a preservação dos recursos naturais o mais próximo possível das características originais de ecossistemas inalterados pela ação humana.

No caso da MIPV, a qualificação do impacto foi balizada, fundamentalmente, pela ideia de conservação/recuperação de atributos dos fatores ambientais favoráveis à garantia da manutenção da produtividade agrícola. Nesse sentido, o conceito de conservação ambiental é mais específico que o de preservação, estando muito mais associado a práticas agronômicas que a princípios ecológicos.

⁵² Ou seja, o critério de ordenação das práticas agrícolas na matriz foi de natureza ambiental e não agronômica, baseado na abordagem de sistemas agrários, pois não se levou em conta a seqüência lógica de operações agrícolas do plantio à colheita.

Assim, quando o especialista apontou que um determinado sistema de cultivo poderia resultar num impacto benéfico ao ambiente (sinal positivo) isso significou que aquele conjunto de práticas agrícolas aplicado naquela determinada cultura estaria, potencialmente, permitindo a conservação, ou mesmo a recuperação (no caso das pontuações mais elevadas) de características desejáveis aos fatores ambientais para fins de produção agrícola. Ou seja, por exemplo, a associação das práticas de adubação orgânica, plantio em nível e rotação de culturas levariam a uma melhoria das condições físico-químicas do solo, à redução dos riscos de erosão e poderiam resultar num ganho de produtividade.

É preciso registrar, também, que não foi fornecido aos especialistas a informação sobre a área ocupada por cada sistema de cultivo, de tal forma que a mensuração do efeito do impacto não fosse influenciada pelo tamanho da área cultivada, seja por representar grandes extensões de área ou o contrário.

Tinha-se em consideração que essa primeira pontuação, estimada pelos especialistas, não seria suficiente para expressar as reais dimensões dos impactos, uma vez que não levava em conta as características do solo e do relevo onde se localizavam as culturas e suas respectivas práticas agrícolas. Uma mesma cultura, submetida a um mesmo conjunto de práticas, sobre condições diferentes de solo e relevo poderia provocar impactos diferenciados no ambiente. Por isso, a MIPV continha uma segunda parte composta pelas informações sobre as Unidades de Paisagem (UPAs), que se constituiu num fator para ajuste da pontuação auferida aos impactos das culturas e as técnicas agrícolas utilizadas.

Cabe lembrar que UPAs, neste trabalho, foram definidas pelo cruzamento entre textura de solo e declive, gerando classes qualitativas de potencial de erosão (baixo, baixo/médio, médio, médio/alto e alto) ou, em outras palavras, classes de risco ambiental.

Pelo cálculo da distribuição da área do estabelecimento pelas UPAs, em porcentagem, realizado quando da delimitação da amostra, foi possível identificar o potencial de erosão de cada unidade produtiva. Essas informações foram colocadas nas linhas da matriz correspondentes aos estabelecimentos rurais, permitindo, ao especialista, ajustar, se considerasse necessário, a pontuação anteriormente definida a cada fator/processo ambiental.

Daí, calculou-se a média aritmética dos valores atribuídos por cada especialista em cada célula da matriz referentes aos fatores/processo ambientais. Em seguida, somou-se esses valores, em linha, donde se chegou ao valor final médio atribuído à **importância** do impacto,

que representou a síntese da associação entre tipo de cultura, práticas agrícolas (sistemas de cultivo) e localização das parcelas produtivas em termos de risco de erosão do solo.

A **magnitude**, grandeza referente à abrangência espacial do impacto, foi calculada em função da área ocupada pela cultura no estabelecimento; mais especificamente, em função da participação relativa percentual da área das culturas por estabelecimento, em relação ao total cultivado no conjunto dos estabelecimentos amostrados. Ou seja, a magnitude foi o produto da multiplicação do valor participação relativa de cada sistema de cultivo pelo valor atribuído à importância do impacto.

O resultado deste cálculo foi considerado como o valor final do impacto ambiental de cada sistema de cultivo, bem como, do impacto do estabelecimento rural no conjunto das microbacias, pela somatória dos valores de cada sistema existente no estabelecimento. Como exemplo desses cálculos pode-se citar: no estabelecimento rural nº 10 registrou-se dois sistemas de cultivo, um de algodão, ocupando 26,62ha, e outro de milho com 36,30ha. Essas áreas representavam, respectivamente 1,01% e 1,38% do total cultivado nos estabelecimentos amostrado. A importância do impacto desses sistemas foi estimada em, respectivamente, -6,80 e 1,40. Os produtos das multiplicações de 1,01% com -6,80 e de 1,38% com 1,40 expressaram a magnitude dos impactos dos sistemas de cultivo do algodão e do milho, ou seja, -6,86 e 1,93. A somatória desses dois valores (-4,93) resultou no valor do impacto da produção vegetal do estabelecimento de nº 10.

Na Figura 12 é apresentado, resumidamente, a sistemática descrita no preenchimento dos dados de estimação dos impactos na MIPV e a Figura 11 traz sua estrutura completa.



Obs.: As informações em vermelho referem-se às estimativas dos especialistas e em azul aos cálculos produzidos *a posteriori*.
 Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 11. Sistemática de Preenchimento dos Dados na Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal, Leme/SP, 1994/95.

Construção do Indicador de Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo

Os produtos dos cálculos anteriormente descritos, foram dispostos numa nova matriz simplificada, na qual as 61 linhas representavam os estabelecimentos rurais (indivíduos da amostra) e a coluna, os respectivos valores do impacto ambiental da produção vegetal (indicador).

O indicador criado, IMPVEG (*impacto ambiental da produção vegetal*), foi formado por cinco modalidades com base na distribuição de freqüência dos valores calculados para o impacto da produção vegetal (Quadro 18).

A primeira modalidade, IMPVEG1, classificou os estabelecimentos sem registro de produção vegetal.

As modalidades IMPVEG2 (*alto impacto ambiental negativo da produção vegetal*) e a IMPVEG3 (*baixo impacto ambiental negativo da produção vegetal*) contemplaram os estabelecimentos cujas características da produção vegetal foram consideradas pelos especialistas como potencialmente causadoras de danos aos fatores/processos ambientais considerados. Considerou-se como causadores de **alto impacto negativo** aqueles sistemas de cultivo cujos valores de impacto caíram na faixa de $[-53,94$ a $-16,44]$ e como **baixo impacto negativo** aqueles na faixa de $[-10,38$ a $-0,01]$.

Em oposição, as modalidades IMPVEG4 (*baixo impacto ambiental positivo da produção vegetal*) e IMPVEG5 (*alto impacto ambiental positivo da produção vegetal*), acolheram os estabelecimentos onde a forma de condução da produção foi considerada como potencialmente conservadora ou recuperadora de características dos recursos ambientais. As faixas de valores do impacto para essas modalidades foram, respectivamente, $[0,07$ a $6,38]$ para o **baixo impacto positivo** e $[15,62$ a $89,84]$ para o **alto impacto positivo**.

Quadro 18. Descrição do Indicador Qualitativo sobre "Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
50	IMPVEG Impacto Ambiental da Produção Vegetal	Avaliação do impacto ambiental da produção vegetal de cada estabelecimento rural	IMPVEG1 (IMPVEG = 0) => não há produção vegetal no estabelecimento IMPVEG2 ($-53,94 \leq \text{IMPVEG} \leq -16,44$) => alto impacto ambiental negativo da produção vegetal IMPVEG3 ($-10,38 \leq \text{IMPVEG} \leq -0,01$) => baixo impacto ambiental negativo da produção vegetal IMPVEG4 ($0,07 \leq \text{IMPVEG} \leq 6,38$) => baixo impacto ambiental positivo da produção vegetal IMPVEG5 ($15,62 \leq \text{IMPVEG} \leq 89,84$) => alto impacto ambiental positivo da produção vegetal

Fonte: Dados da Pesquisa.

3.2.3.2. Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação

À semelhança do indicador de impacto ambiental dos sistemas de cultivo, também construiu-se uma matriz de interação para quantificação do impacto ambiental decorrente das atividades de criação animal.

Manteve-se o mesmo procedimento de consulta a especialistas⁵³ para mensuração do impacto, numa escala de "1" a "10" e qualificação em benéfico (sinal positivo) e adverso (sinal negativo).

Restringiu-se, no entanto, a avaliação do impacto apenas à intensidade do efeito da produção animal sobre o meio ambiente, dada a dificuldade e mesmo inviabilidade de quantificar sua abrangência espacial (magnitude), especialmente nos sistemas de criação confinados.

Os procedimentos adotados na construção desse indicador estão detalhados a seguir.

Identificação dos Parâmetros Discriminatórios dos Sistemas de Criação

O primeiro passo para construção da matriz foi a identificação, no universo amostral, dos estabelecimentos com produção animal⁵⁴ e sua ordenação por tipo de atividade criatória, tamanho do efetivo (número de cabeças) e destino da produção (autoconsumo e comercialização) (Anexo 7).

Com base na literatura, nas características do setor agropecuário de Leme e na dispersão dos dados da produção animal na área de estudo, definiu-se, para cada tipo de atividade, os limites numéricos para estratificação do efetivo animal nas categorias pequeno, médio e grande portes, conforme mostra o Quadro 19.

⁵³ Foram consultados oito especialistas na área de produção animal: um professor e pesquisador universitário da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da UNICAMP; três médicos veterinários, dois engenheiros agrônomos e um zootecnista, professores da Faculdade de Medicina Veterinária "Otávio Bastos" da Fundação de Ensino Otávio Bastos (FEOB) de São João da Boa Vista-SP; e um engenheiro agrônomo e pecuarista.

⁵⁴ A produção animal na área estudada, como se viu anteriormente, restringiu-se à bovinocultura (corte, leite e mista), caprinocultura, bubalinocultura, ovinocultura, avicultura (corte e postura) e suinocultura.

Quadro 19. Parâmetros de Estratificação do Efetivo Animal, por Tipo de Atividade, Leme/SP, 1995.

Tipo de criação	Tamanho de Efetivo (cab.)		
	Pequeno	Médio	Grande
Bovino de Corte, Bubalino, Caprino e Ovino	≤10	>10 e <100	≥100
Bovino de Leite	≤10	>10 e <20	≥20
Bovino Misto	≤10	>10 e <50	≥50
Aves de Corte e de Postura	≤100	>10 e <100.000	≥100.000
Suíno	≤10	>10 e <50	≥50

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação ao destino da produção, criou-se três faixas de percentuais de vendas para classificar os sistemas de criação em:

- a) exclusivamente para autoconsumo, quando o produtor vendia até 25% da produção;
- b) autoconsumo e comercialização, quando de 26 a 75% da produção era comercializada; e,
- c) comercialização com autoconsumo insignificante ou inexistente, quando mais de 76% da produção era dirigida ao mercado.

O cruzamento desses dois parâmetros definiu os critérios para a diferenciação dos sistemas de criação e seu enquadramento em três classes, apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20. Classes de Sistemas de Criação Segundo o Efetivo e Destino da Produção, Leme/SP, 1994/95.

Classe	Descrição
I	Efetivo de pequeno porte e produção exclusivamente para autoconsumo
II	Efetivo de médio porte e produção para autoconsumo e comercialização
III	Efetivo de grande porte e produção para comercialização com autoconsumo insignificante ou inexistente

Fonte: Dados da Pesquisa.

Construção da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA)

A partir da definição das classes dos sistemas de criação criou-se duas matrizes para avaliação dos impactos ambientais da produção animal. Uma, formada por quarenta e nove linhas e dezesseis colunas, referiu-se às atividades de bovinocultura (corte, leite e mista), bubalinocultura, caprinocultura e ovinocultura. E, a outra, com vinte e três linhas e treze colunas, destinou-se à avaliação dos impactos da avicultura (corte e postura) e da suinocultura.

Dois aspectos levaram à diferenciação da estrutura das matrizes (Figuras 13 e 14). Primeiro, em relação ao número de linhas que representavam os sistemas de criação ocorrentes na área, de menor monta no caso da avicultura e suinocultura, ou seja, estas atividades

estavam presentes em menos estabelecimentos que as demais atividades. Em segundo lugar, incluiu-se na primeira matriz, como parâmetro para análise dos especialistas, a área de pastagem (natural e plantada) no estabelecimento e os valores de carga animal (número de cabeças por unidade de área total de pasto), levando, portanto, ao aumento do número de colunas.

As primeiras colunas representavam, nas duas matrizes, os campos de registro das características dos sistemas de criação, ou seja:

- ✓ classes dos sistemas de criação;
- ✓ número do questionário de pesquisa (identificação do estabelecimento);
- ✓ tamanho do efetivo (número de cabeças) e,
- ✓ tipo de alimentação (capim, silo, grãos e ração – no caso dos bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos considerou-se também as áreas de pastagem).

Nas demais colunas foram especificados os atributos dos fatores e processos ambientais para apreciação dos especialistas. Selecionou-se, para a matriz referente às atividades de bovinocultura, bubalinocultura, caprinocultura e ovinocultura:

- ✓ as características físicas e químicas do solo para avaliação do impacto sobre o recurso terra;
- ✓ a demanda por água em função da captação voltada ao dessedentamento e manutenção da criação e,
- ✓ quanto aos processos privilegiou-se a erosão e compactação dos solos, a poluição aérea (odores e insetos) e a poluição hídrica devido à emissão de dejetos.

Para a matriz da avicultura e suinocultura excluiu-se os parâmetros relativos às características físico-químicas e aos processos de erosão e compactação do solo por não apresentarem relações diretas com esses tipos de atividades, conduzidas, em geral, em instalações fechadas.

Classes dos Sistemas de Criação	Número do Questionário	Tipo de Criação	Efetivo (cab.)	Alimentação				Carga Animal (cab./ha)	Pontuação do Impacto da Produção Animal sobre os Fatores Ambientais						Pontuação do IMPCATO		
				Capim, Silo, Grão	Ração	Área Pasto (ha)			Terra	Água	Processos						
						Natural	Plantado				Características Físicas e Químicas	Quantidade (captação)	Erosão	Compactação		Poluição Aérea (odores, insetos...)	Poluição Hídrica

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 13. Estrutura Completa da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA) – Produção de Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos, Leme/SP, 1995.

Classes dos Sistemas de Criação	Número do Questionário	Tipo de Criação	Efetivo (cab.)	Alimentação		Pontuação do Impacto da Produção Animal sobre os Fatores Ambientais			Pontuação do IMPACTO	
				Capim, Silo, Grão	Ração	Água	Processos			
							Quantidade (captação)	Poluição Aérea (odores, insetos...)		Poluição Hídrica

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 14. Estrutura Completa da Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA) - Produção de Aves e Suínos, Leme/SP, 1995.

Construção do Indicador de Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação

O procedimento para construção do indicador de impacto da produção animal foi basicamente o mesmo adotado para o da produção vegetal.

Calculou-se a média dos valores atribuídos, por cada especialista, em cada célula da matriz, seguido de sua somatória, em linha, chegando-se ao valor final atribuído ao impacto dos sistemas de criação animal ao ambiente.

No caso dos estabelecimentos com mais de um sistema de criação, fez-se a somatória dos respectivos valores dos impactos para se chegar ao impacto geral do estabelecimento rural.

Cabe destacar que para esse indicador não se fez uma distinção entre importância e magnitude do impacto, pois se considerou que esses atributos estariam sendo conjuntamente analisados pelos especialistas, uma vez que os dados sobre os sistemas de criação nas matrizes contemplavam as variáveis tamanho de efetivo e manejo alimentar do rebanho/plantel, o que representaria indiretamente a magnitude do impacto.

Assim, o indicador gerado, IMPAN (*impacto ambiental da produção animal*), foi formado segundo cinco modalidades, definidas com base na distribuição de frequência dos valores auferidos aos impactos.

A modalidade IMPAN1, referiu-se aos estabelecimentos sem nenhum tipo de produção animal.

As modalidades IMPAN2 (*alto impacto ambiental negativo da produção animal*) e IMPAN3 (*baixo impacto ambiental negativo da produção animal*) classificaram os estabelecimentos cuja produção animal estaria, potencialmente, causando danos aos recursos ambientais analisados. A categoria **alto impacto negativo** compreendeu os impactos com valores na faixa de $[-56,33$ a $-35,33]$ e a categoria **baixo impacto negativo** foi representada pelo intervalo $[-24,67$ a $-0,33]$

Por fim, as modalidades IMPAN4 (*baixo impacto ambiental positivo da produção animal*) e IMPAN5 (*alto impacto ambiental positivo da produção animal*), agruparam os estabelecimentos com sistemas de criação considerados benéficos aos fatores/processos ambientais analisados, segundo o mesmo critério adotado no caso dos sistemas de cultivo, ou seja, eram sistemas que permitiam a melhoria das características dos recursos naturais para a produção.

As faixas de valores de impacto da modalidade INPAM4, relativa à **baixo impacto positivo**, e da INPAM5, **alto impacto positivo**, foram, respectivamente, [1,33 a 9,33] e [$\geq 23,00$].

Quadro 21. Descrição do Indicador sobre "Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação", Leme/SP, 1995.

Nº	Indicador	Descrição	Modalidades
51	IMPAN Impacto Ambiental da Produção Animal	Avaliação do impacto ambiental da produção animal de cada estabelecimento agrícola	IMPAN1 (IMPAN = 0) => não há produção animal no estabelecimento IMPAN2 (-56,33 \leq IMPAN \leq -35,33) => alto impacto ambiental negativo da produção animal IMPAN3 (-24,67 \leq IMPAN \leq -0,33) => baixo impacto ambiental negativo da produção animal IMPAN4 (1,33 \leq IMPAN \leq 9,33) => baixo impacto ambiental positivo da produção animal IMPAN5 (IMPAN \geq 23,00) => alto impacto ambiental positivo da produção animal

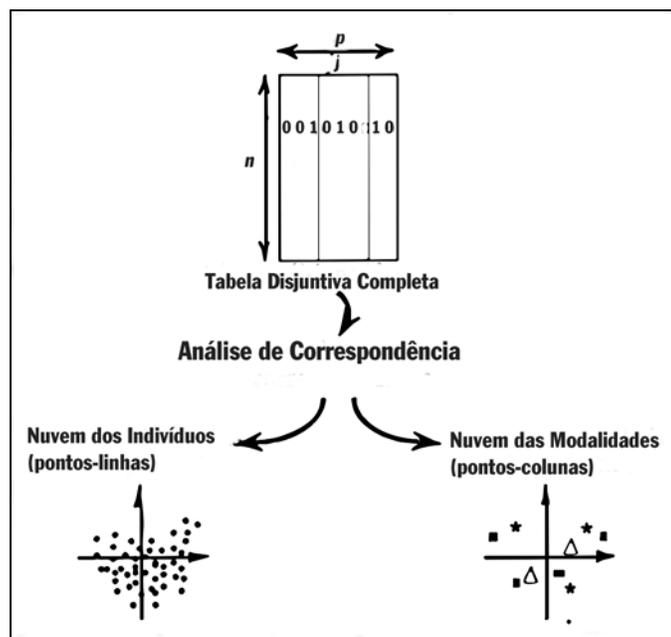
Fonte: Dados da Pesquisa.

3.3. Métodos de Análise Estatística Aplicados aos Indicadores

Nesse tópico foram descritos os princípios, conceitos e cálculos relativos aos métodos de análise estatística multivariada utilizados no tratamento dos indicadores qualitativos visando a tipificação dos produtores rurais amostrados. Esses métodos foram: Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM) e Classificação Hierárquica Ascendente (método do "vizinho mais próximo").

3.3.1. Método de Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM)

Segundo ESCÓFIER & PAGÉS (1992), a Análise Fatorial de Correspondência Múltipla (ACM) pode ser definida como a aplicação de uma Análise Fatorial de Correspondência (AFC) a uma tabela disjuntiva de dados (Figura 15).



Fonte: LEBART *et al.* (1995).

Figura 15. Figura Ilustrativa da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM).

A ACM é um método multidimensional que, diferentemente das estatísticas descritivas simples que cruzam tão somente uma ou duas variáveis por vez, permite a confrontação de um

conjunto complexo de informações, simplificando grandes tabelas de dados e representando graficamente agrupamentos, oposições e tendências. Ou seja, permite a descrição e a exploração do objeto observado, através de descritores que sintetizam o quadro conceitual do estudo.

É um método particularmente apropriado para trabalhar um conjunto de dados formado por variáveis de naturezas diferentes (histórica, sócio-demográfica, econômica, tecnológica, etc.), como as que foram estudadas nessa pesquisa.

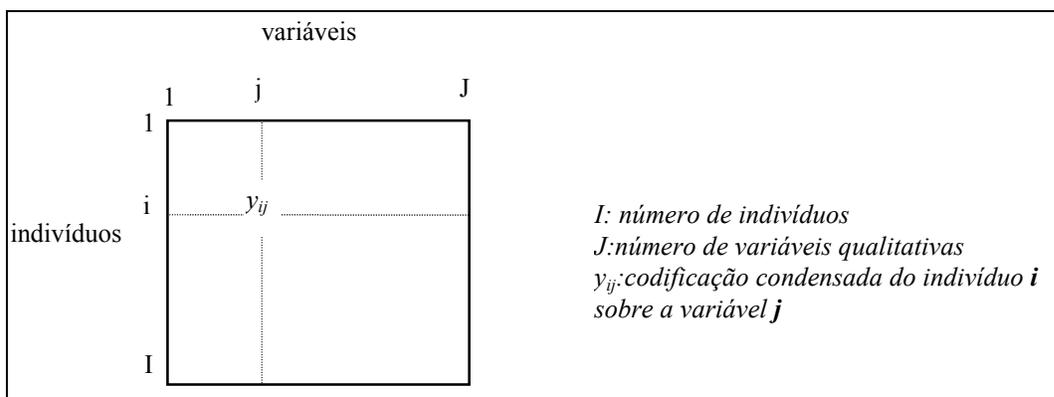
Assim como outros métodos de análise fatorial (Análise de Componentes Principais - ACP e Análise Fatorial de Correspondência Simples - ACS), a ACM está fundamentada nos seguintes princípios: a partir de uma **tabela de dados**, constrói-se **duas nuvens** de pontos representando **linhas** e **colunas** respectivamente. Cada uma destas duas nuvens são projetadas individualmente sobre uma seqüência de eixos ortogonais, **maximizando a inércia projetada**. Sobre cada um desses eixos, as duas nuvens têm a mesma inércia projetada e as **projeções dos pontos** estão ligadas, de uma nuvem a outra, pelas **relações ditas de transição** (FINEP/FUNCAMP/FEAGRI, 1995/96).

Na seqüência são apresentados os passos metodológicos que integram esse instrumento estatístico de análise.

3.3.1.1. Tabelas Estatísticas de Resumo do Objeto Observado

a) Tabela de Dados "Indivíduos x Variáveis Qualitativas" (Tabela de Códigos Condensados - TCC)

Na **tabela de dados**, as linhas representam os **indivíduos** e, as colunas, as **variáveis**. Na interseção da linha **i** com a coluna **j**, encontra-se o valor y_{ij} (codificação condensada) do indivíduo **i** na variável **j** (Figura 16).



Fonte: ESCÓFIER & PAGÉS (1992) apud FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1995/96).

Figura 16. Figura Ilustrativa de uma Tabela de Códigos Condensados.

Para exemplificar o procedimento de codificação condensada, destaca-se a variável qualitativa "Índice de Mão-de-Obra Familiar" (INDMOF) criada, neste trabalho, com o objetivo de evidenciar a importância do trabalho familiar na exploração do estabelecimento rural.

O INDMOF expressou a relação entre o número de membros da família (mof) que executam tarefas agrícolas dentro do estabelecimento e o número de empregados permanentes contratados (mop), através da seguinte equação:

$$INDMOF = \left(\frac{mof}{mof + mop} \right) \times 100$$

Quatro modalidades representaram as possibilidades de respostas: "mão-de-obra (MO) totalmente permanente"; "predomínio de MO permanente"; "predomínio de MO familiar"; e, "MO totalmente familiar", as quais foram assim codificadas:

Variável j (INDMOF)		
Categorias de respostas ou Modalidades	Descrição das Modalidades	Código
mão-de-obra (MO) totalmente permanente	INDMOF = 0%	1
Predomínio de MO permanente	$0\% < INDMOF < 50\%$	2
Predomínio de MO familiar	$50\% \leq INDMOF < 100\%$	3
MO totalmente familiar	INDMOF = 100%	4

Supondo que nos estabelecimentos rurais (indivíduos) $i = 1, 2$ e 3 , ocorreram, respectivamente "predomínio de MO permanente", "MO totalmente familiar" e "MO totalmente permanente", então os x_{ij} assumiram os seguintes valores:

Indivíduo	Variável j (INDMOF)
1	2
2	4
3	1

Por serem codificações, os valores x_{ij} não possuem propriedades numéricas e, portanto, medidas estatísticas descritivas como média, mediana, etc. não fazem sentido, bem como, não é possível tratar diretamente a tabela "Indivíduos x Variáveis Qualitativas" pela ACM. Faz-se necessário construir uma **Tabela Disjuntiva Completa (TDC)**.

b) Tabela Disjuntiva Completa (TDC)

Na Tabela Disjuntiva Completa (TDC), as colunas representam as **J** características observadas (variáveis qualitativas e suas modalidades) e as linhas **I**, unidades de observação (indivíduos) (Figura 17).

A TDC resume o objeto observado nos mesmos termos que a Tabela de Códigos Condensados correspondente, e apresenta algumas propriedades numéricas particulares. As mais importantes são:

- ✓ os números que aparecem são somente "zero" e "um", porque as diversas modalidades de resposta são mutuamente excludentes e uma modalidade é obrigatoriamente escolhida;
- ✓ as colunas são reagrupadas em "pacotes", que correspondem cada um a uma variável, pois a soma de uma linha, com relação a uma variável, é igual a 1;
- ✓ a soma dos números de uma mesma linha é constante e igual a **J**, número total de variáveis.

Indivíduos	Variável 1 Modalidades					(...)	Variável j Modalidades					(...)	Variável J Modalidades					Total
	1	(...)	k ₁				k _{j-1} +1	(...)	k _{j-1} +k _j				k _{p-1} +1	(...)	K			
1	0	...	1	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	J
2	1	...	0	...	0	...	0	...	0	...	1	...	0	...	1	...	0	J
3	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	0	...	1	J
⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
i	0	...	1	...	0	...	0	...	x _{ij}	...	0	...	1	...	0	...	0	J
⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
I	1	...	0	...	0	...	0	...	1	...	0	...	0	...	1	...	0	J
Total	I ₁	...	I _{k₁}	(...)	I _{k_{j-1}+1}	(...)	I _{k_{j-1}+k_j}	(...)	I _{k_{p-1}+1}	(...)	I _k	I _J						

Onde:

k_j = número de modalidades da variável j

$K = \sum_{j=1}^J K_j$ = número total de modalidades

$x_{ik} = 1$ se o indivíduo possui a modalidade k e 0 se não a possui

$$\sum_{k=1}^{K_j} x_{ik} = 1 \text{ para todo } (i, j)$$

$$\sum_{k=1}^K x_{ik} = J \text{ para todo } i$$

$$\sum_{i=1}^I x_{ik} = I_k \text{ para todo } k$$

$$\sum_{k=1}^{K_j} I_k = I \text{ para todo } j$$

Fonte: CRIVISQUI & VILLAMONTE (1998).

Figura 17. Figura Representativa de uma Tabela Disjuntiva Completa.

3.3.1.2. Análise Fatorial de Correspondências de uma Tabela Disjuntiva Completa

a) Objetivos da análise

A ACM coloca em evidência a proximidade entre os indivíduos e as relações entre as variáveis, o que permite a construção de tipologias pela comparação entre todas as unidades de observação através de todas as modalidades das características observadas (variáveis). Assim, três famílias de objetos intervêm na ACM: os indivíduos, as variáveis e as modalidades das variáveis.

Essa tipologia apoia-se na noção de proximidade entre os indivíduos, caracterizada pela presença de atributos comuns expressos por meio das modalidades. Ou seja, dois indivíduos são considerados tão mais semelhantes (próximos) quanto maior for o número de modalidades em comum.

b) Distância entre indivíduos (linhas de uma Tabela Disjuntiva Completa)

A proximidade entre dois indivíduos *i* e *l* é calculada por:

$$d^2(i,l) = \sum_k \frac{IJ}{I_k} \left(\frac{x_{ik}}{J} - \frac{x_{lk}}{J} \right)^2 = \frac{1}{J} \sum_k \frac{I}{I_k} (x_{ik} - x_{lk})^2$$

- ✓ a expressão $(x_{ik} - x_{lk})^2$ é igual a 0 ou a 1. Este fator vale "um" somente se os dois indivíduos considerados não apresentam, simultaneamente, a *k*-ésima modalidade; vale "zero" no caso contrário (presença simultânea ou ausência simultânea da *k*-ésima modalidade);
- ✓ a distância $d(i,l)$ cresce à medida que aumentam as diferenças de modalidades apresentadas pelos indivíduos *i* e *l*;
- ✓ cada modalidade intervém no cálculo da distância entre dois indivíduos como o peso I/I_k , ou seja, o inverso de sua frequência. A presença de uma modalidade rara afasta o seu ou seus possuidores de todos os outros indivíduos.

c) Distância entre modalidades (colunas de uma Tabela Disjuntiva Completa)

Cada coluna de uma TDC é uma variável indicadora de uma modalidade de uma das características observadas.

A distância entre duas modalidades *p* e *h* é definida por:

$$d^2(p,h) = \sum_i I \left(\frac{x_{ip}}{I_p} - \frac{x_{ih}}{I_h} \right)^2$$

Utilizando o fato que $(x_{ik})^2 = x_{ik}$ e desenvolvendo-se o quadrado, se obtém:

$$d^2(k,h) = \frac{I}{I_h I_k} \text{ (número de indivíduos que têm a modalidade } h \text{ ou } k),$$

ou seja,

$$d^2(k,h) = \begin{array}{l} \% \text{ de indivíduos que têm a modalidade } k \text{ e não têm a } h \\ + \\ \% \text{ de indivíduos que tem a modalidade } h \text{ e não têm a } k. \end{array}$$

A distância entre duas modalidades **k** e **h** de uma Tabela Disjuntiva Completa cresce em função da proporção de indivíduos que apresentam uma, e somente uma, das duas modalidades. Por outro lado, esta distância é inversamente proporcional à importância relativa de cada uma das modalidades.

Assim, segundo CRIVISQUI & VILLAMONTE (1998),

- ✓ duas modalidades com uma mesma característica (mutuamente exclusivas) estarão, obrigatoriamente, muito distantes no espaço de representação;
- ✓ duas modalidades comuns à maioria dos indivíduos estarão representadas em um mesmo ponto no espaço e,
- ✓ duas modalidades muito raras estarão representadas muito distantes de todas as outras.

O peso da modalidade **k** é $\mathbf{I}_k/\mathbf{I}_J$ e, portanto, ele é proporcional ao efetivo \mathbf{I}_k .

Cabe destacar que um elemento (linha ou coluna) influencia a construção dos eixos por intermédio de sua inércia em relação ao centro de gravidade **G**. Efetuando-se um simples cálculo tem-se que:

$$\text{a inércia de } \mathbf{k} \text{ relativa ao centro de gravidade } \mathbf{G} = \frac{1}{J} \left(1 - \frac{I_k}{I} \right).$$

Este resultado mostra que, dentro da influência da modalidade rara, os pesos fracos não bastam para compensar seu afastamento. Por exemplo, uma modalidade presente somente dentro de 1% da população, possui uma inércia (isto é, uma influência) duas vezes maior que uma modalidade presente em 50% da população. Concretamente, significa que é comum observar que os primeiros fatores de uma ACM, determinados quase que exclusivamente por modalidades muito raras, "pertencem" aos mesmos indivíduos. Como freqüentemente tem-se o

interesse, no estudo, em evidenciar fenômenos gerais mais que os pontuais, procura-se, na prática, evitar as modalidades muito raras (ESCÓFIER & PAGÉS, 1992).

d) As Relações de Transição e Representação Simultânea

Segundo CRIVISQUI & VILLAMONTE (1998), em se tratando da análise de uma Tabela Lógica (TDC), as relações de transição são definidas por:

$$F_{\alpha}(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{j=1}^k \frac{x_{ij}}{p} \times G_{\alpha}(j) \quad \forall i = 1, K, n$$

$$G_{\alpha}(j) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{i=1}^n \frac{x_{ij}}{n_j} \times F_{\alpha}(i) \quad \forall j = 1, K, k$$

onde, $F_{\alpha}(i)$ é a coordenada do indivíduo i no eixo fatorial α e $G_{\alpha}(j)$ é a coordenada da modalidade j no eixo fatorial α .

Como x_{ij} vale 0 ou 1, a interpretação destas relações de transição é:

- ✓ a primeira relação mostra que a projeção do indivíduo i (i -ésima linha da Tabela Lógica) no eixo fatorial α corresponde (com um coeficiente de dilatação) ao baricentro das modalidades que foram observadas no i -ésimo indivíduo;
- ✓ a segunda relação mostra que a j -ésima modalidade da Tabela Lógica é representada no eixo fatorial α (com um coeficiente de dilatação) pela coordenada média dos indivíduos que apresentaram a modalidade j ;

E, assim,

- ✓ A proximidade, no eixo fatorial α , de duas modalidades k e m traduz, graficamente, uma forte associação entre essas variáveis indicadoras.
- ✓ A proximidade, no eixo fatorial α , entre dois indivíduos i e j observados traduz, graficamente, a semelhança das características apresentadas por esses indivíduos.

3.3.1.3. Cálculo na Análise Fatorial

ESCÓFIER & PAGÉS (1992) colocam o problema da seguinte forma: seja uma nuvem de I pontos, denotada por N_I , em um espaço euclidiano de dimensão J , procura-se uma seqüência de eixos ortonormais (pela métrica do espaço), tal que a inércia da nuvem projetada sobre estes eixos seja máxima.

O conjunto das coordenadas dos I pontos da nuvem sobre um desses eixos define uma função numérica sobre I , chamada fator sobre I . Nos resultados de uma análise só são explicitados os fatores, sendo os eixos instrumentos de cálculo. Para obter os fatores e sua inércia são utilizadas técnicas simples de cálculo matricial.

Considerando-se as matrizes:

$$X = \left\{ \frac{nx_{ij}}{I_j} \right\}_{n \times m}, \quad M = \left\{ \frac{I_j}{nm} \right\}_{n \times m} \quad \text{e,} \quad D = \text{diag} \left\{ \frac{1}{n} \right\}_{n \times m}, \quad \text{onde, } x_{ij} = 1, \text{ se a modalidade } \mathbf{j}$$

ocorre para o indivíduo \mathbf{i} e, 0, ao contrário, para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, m_j$.

Um vetor $\mathbf{px1}$, representando as coordenadas do conjunto de pontos dos indivíduos sobre um eixo \mathbf{s} é $F_\alpha = XMu_\alpha$, onde \mathbf{u}_α é o vetor próprio de $X'DXM$ e, λ_α o valor próprio associado, e portanto, a inércia associada a α . Temos que, $X'DXM u_\alpha = \lambda_\alpha u_\alpha$ e $XM X'D F_\alpha = \lambda_\alpha F_\alpha$.

Analogamente, um vetor $\mathbf{nx1}$, $G_\alpha = X'Dv_\alpha$, representa as coordenadas do conjunto de pontos de modalidades sobre um eixo α , associado, também, a λ_α , onde $XM X'D v_\alpha = \lambda_\alpha v_\alpha$ e $X'D X M G_\alpha = \lambda_\alpha G_\alpha$.

Define-se a inércia de uma projeção qualquer do espaço vetorial dos **indivíduos** sobre um vetor diretor $u \in R^p$, por $u'MX'DXM u$, ou do espaço vetorial das **modalidades** sobre o vetor diretor $v \in R^n$, por $v'DXMX'D v$.

Os estudos das diferenças entre os indivíduos, ou entre as modalidades, são decorrentes da interpretação dos pesos de suas coordenadas e inércias, em relação à inércia associada ao eixo \mathbf{s} .

Esta inércia é obtida por: $I = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^p m_j - 1$

A contribuição absoluta do indivíduo i ao eixo s é obtida por: $C_{\alpha}(i) = p [F_{\alpha}(i)]^2 / \lambda$

A contribuição da modalidade j ao eixo s é: $C_{\alpha}(j) = u_{j\alpha}$, $\sum_{j=1}^m C_{\alpha}(j) = 1$, onde $u_{j\alpha}$ é o j -ésimo elemento do vetor u_{α}

3.3.1.4. Roteiro para Interpretação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM)

Para que se tenha resultado analítico eficaz de um conjunto de informações, qualquer que seja o método estatístico, inclusive a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas, é imprescindível que as variáveis sejam selecionadas junto à "base de dados" da pesquisa em função de uma definição precisa da temática a ser estudada e, por conseguinte, em função dos objetivos do estudo.

Assim, nem sempre todas as variáveis presentes no levantamento de dados serão utilizadas; algumas podem, eventualmente, ser descartadas, outras, precisam ser "trabalhadas" (somatórias, proporções, participações relativas, etc.) no sentido de se constituírem em descritores da temática elegida, o que significa construir uma tabela de variáveis (matriz) pertinente ao objeto observado e ao objetivo pretendido.

No caso da ACM, esta tabela (matriz) é a Tabela de Códigos Condensados (TCC), cujas características e propriedades foram apresentadas anteriormente.

Antes da aplicação da ACM propriamente dita, é fundamental retomar os dados da TCC para um primeira análise do objeto observado, para a verificação da pertinência das variáveis qualitativas selecionadas aos objetivos do estudo, bem como, para realizar alterações, se necessário, na construção de suas classes (modalidades). Para tanto, faz-se uma análise da distribuição das frequências dessas variáveis.

No caso deste trabalho, este procedimento permitiu traçar o perfil agro-sócio-econômico dos produtores entrevistados e caracterizar os estabelecimentos rurais amostrados,

em termos fundiários, tecnológicos, econômicos e ambientais. Permitiu, também, identificar as variáveis discriminantes dos sistemas de produção observados nas cinco microbacias hidrográficas estudadas.

Em relação à interpretação dos resultados da Análise e Correspondências Múltiplas, CRIVISQUI & VILLAMONTE (1998) propõem um interessante roteiro baseado em seis etapas, resumidas a seguir.

1ª Etapa: Estudo da Inércia Associada aos Fatores

Nesta etapa se define o número de eixos que serão selecionados para interpretação e essa decisão baseia-se na análise da decomposição da inércia.

Consultando o histograma⁵⁵ de **valores próprios** (ou auto-valores) pode-se determinar facilmente quantos valores próprios apresentam dimensão superior ao valor próprio médio; serão estes os eixos que merecem ser interpretados, uma vez que representam a maior parte da inércia total projetada.

O valor próprio médio é calculado por:

$$I_G = \frac{K}{p} - 1, \text{ onde } K \text{ é o total de modalidades das } p \text{ variáveis ativas}$$

Ademais, é interessante, também, seguir duas regras empíricas:

- ✓ pela observação do histograma de valores-próprios estabelecer uma linha de corte a partir da qual a contribuição das inércias parciais dos fatores diminua drasticamente e de forma regular. Os eixos fatorais localizados abaixo dessa linha podem ser descartados e,
- ✓ devem ser interpretados todos os eixos que façam sentido ao estudo e/ou que contribuam para o enriquecimento das análises temáticas e das conclusões.

2ª Etapa: Interpretação dos Eixos e dos Planos Fatoriais

O primeiro passo desta etapa consiste em identificar o grau de generalidade dos fatores, apontando os elementos preponderantes em linha e em coluna, através da observação da importância de suas coordenadas e contribuições à inércia dos fatores.

⁵⁵ O histograma é uma representação gráfica das informações contidas na Tabela Disjuntiva Completa (TDC).

O segundo passo, vai exatamente na direção contrária, ou seja, identificar os elementos "raros". Por um lado, no estudo das contribuições dos indivíduos, identifica-se a presença de indivíduos "raros", que apresentam perfis de modalidades pouco freqüentes e que configuram os primeiros eixos. De outro, no estudo das modalidades ativas seleciona-se aquelas muito pouco freqüentes, presentes em poucos indivíduos, que, também, como os indivíduos raros, configuram os primeiros eixos.

Eliminando-se esses indivíduos e essas modalidades, pode-se estudar a estrutura geral da tabela observada, uma vez que foram excluídos os "fenômenos" excepcionais que interferem nas representações, e, assim, descrever o grau de generalidade dos eixos fatoriais.

3ª Etapa: Estudo das Variáveis

O estudo das variáveis é feito com base na soma das contribuições, a um determinado eixo, das modalidades de uma variável.

A representação gráfica dos pontos-variáveis nos planos fatoriais permite visualizar rapidamente as relações entre variáveis e entre elas e os eixos fatoriais. O que significa dizer que pode-se localizar as projeções de todas as modalidades ativas em qualquer um dos semi-eixos (positivo ou negativo) dos fatores em consideração e, conseqüentemente, distinguir, no plano fatorial a composição dos quadrantes segundo as modalidades presentes.

4ª Etapa: Coordenadas e Contribuições dos Elementos Ativos

Nesta etapa procura-se interpretar a informação resumida por um eixo fatorial, se possível atribuindo-lhe um nome representativo do conjunto de variáveis que o definiram.

Para tanto, este estudo deve apoiar-se nas modalidades ativas que apresentem as seguintes características:

- ✓ uma forte contribuição à inércia projetada ao longo do eixo; estes elementos "constróem" o fator;
- ✓ uma coordenada importante; estes elementos qualificam o fator. Tendo um perfil muito diferente (coordenada extrema) do perfil médio, a posição dessas modalidades mostra que a diferença é bem "traduzida" pelo fator.

Cabe destacar, no entanto, que a interpretação dada a um eixo fatorial deve ser confirmada considerando-se a disposição de todas as modalidades ao longo do eixo.

5ª Etapa: Interpretação dos Planos Fatoriais

Aqui os olhares se voltam para os planos fatoriais com o intuito de confirmar e/ou ampliar as interpretações dadas, nas etapas anteriores, aos eixos considerados relevantes. Vários caminhos, não excludentes, podem ser seguidos: a análise da configuração de grupos de modalidades nos diferentes quadrantes, o estudo das modalidades intermediárias entre esses grupos ou mesmo a projeção de elementos suplementares nos planos.

A interpretação da configuração de todas as modalidades, em um plano fatorial, permite resumir a informação fornecida por este plano em termos de tipologias, as quais, sintetizam e tornam operacional essa informação.

Ademais, a análise de pontos-modalidades específicos permite explorar a relação entre variáveis, ou estudar a situação particular de um subgrupo da população observada.

6ª Etapa: Interpretação dos Elementos Suplementares

O uso de elementos suplementares é praticamente inevitável quando se tratam de estudos baseados em dados de pesquisa.

Em geral, uma modalidade, em linha ou em coluna de uma Tabela de Contingência, merece ser colocada como "elemento suplementar" de uma análise, toda vez que o pesquisador julgar que esta modalidade traz uma informação de conteúdo duvidoso, seja porque guardam uma relação indireta ou negativa com respeito ao observado (por exemplo, modalidades "sem resposta" em uma enquete de opinião), seja porque cobrem uma realidade dificilmente diferenciável do designado por uma ou outra modalidade de uma mesma variável (por exemplo, variáveis conceitualmente mal definidas cujas modalidades não sejam mutuamente exclusivas).

Outra situação que justifica o emprego de distribuições de frequências suplementares ocorre quando se pode enriquecer o significado das informações apresentadas na Tabela de Contingência introduzindo, à sua estrutura, outras categorias "ilustrativas". É o caso, por exemplo, de um estudo que descreva a distribuição da população de um país ou região por faixas etárias, e, cuja análise pode ser enriquecida utilizando-se perfis suplementares (ilustrativos) das mesmas faixas etárias acrescidas pela variável sexo.

A interpretação dos elementos suplementares é guiada pelas coordenadas e pelos **"valores de prova"** dos mesmos nos eixos e planos fatoriais.

3.3.2. Método de Classificação dos Indivíduos a partir da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM): Tipologia dos Produtores Rurais

Para se falar nos métodos de classificação de indivíduos é interessante recapitular alguns pontos referentes à aplicação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas sobre uma Tabela de Códigos Condensados.

Como foi visto, este procedimento gera um sistema de eixos ortogonais que permite representar a nuvem de pontos-indivíduos num hiperespaço de n dimensões. A composição da inércia total dessa nuvem de pontos se faz em n valores próprios sucessivos. Da mesma forma, esses n eixos resumem a inércia total da nuvem de pontos-modalidades. Ambos os espaços (nuvem de pontos-indivíduos e nuvem de pontos-modalidades) guardam entre si uma dupla relação baricêntrica.

A análise da representação gráfica dessas nuvens de pontos propicia a identificação de grupos homogêneos de indivíduos, segundo o conjunto de características observadas, pela sua localização nos quadrantes formados pelos eixos ortogonais. Estes grupos apresentam-se como zonas de alta densidade de pontos, em meio a regiões de baixa densidade, e que são produzidas pela semelhança entre os indivíduos, sendo essa similaridade avaliada pela distância entre eles.

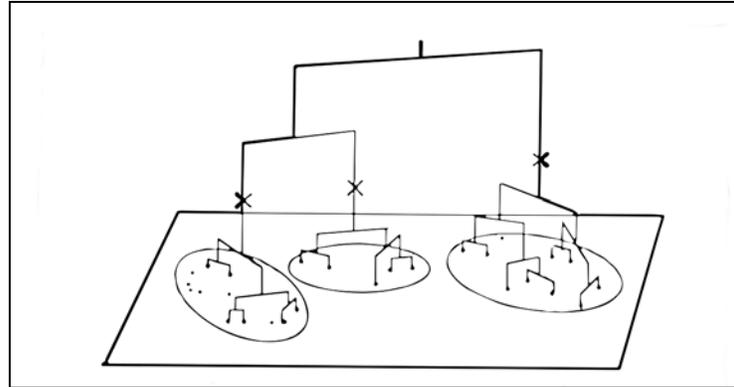
No entanto, é comum, neste tipo de estudo, deparar-se com situações de localização ambígua de um indivíduo num determinado grupo e, assim, torna-se necessário refinar a análise através da aplicação de métodos estatísticos específicos para classificação dos indivíduos observados.

Existem duas grandes famílias de métodos estatísticos que permitem classificar um conjunto de observações:

- ✓ os métodos de classificação propriamente ditos, que fracionam um conjunto de dados de unidades de observação em subconjuntos homogêneos e,
- ✓ os procedimentos de classificação ou partição, que distribuem ou designam os elementos de um conjunto de observações em classes pré-estabelecidas.

Adotou-se, neste trabalho, o método classificação hierárquica ascendente, que consiste em representar sintética e graficamente, como nos métodos de análise fatorial, o resultado das comparações entre elementos de uma tabela $T(n,p)$ de observações (indivíduos, modalidades ou variáveis).

Uma classificação hierárquica é uma série de partições encaixadas e cuja representação gráfica do resultado das comparações entre os indivíduos observados é expressa por uma **árvore de classificação** ou **dendrograma** (Figura 18).



Fonte: LEBART *et al.* (1995).

Figura 18. Figura Ilustrativa de uma Árvore Hierárquica ou Dendrograma.

Dentre os métodos de classificação hierárquica ascendente selecionou-se o método do "**vizinho mais próximo**", que envolve o seguinte processo, descrito por CRIVISQUI (1998):

1ª Etapa:

- a) com uma distância d_{ij} pode-se avaliar a (dis)similaridade entre os objetos a classificar;
- b) cria-se uma tabela $D(n,n)$, simétrica, que resume as distâncias entre os n objetos a classificar, comparando-os dois a dois, sucessivamente;
- c) considera-se que a distância entre duas classes, que contêm um só objeto cada uma, seja igual à distância entre os objetos:

$$d_{(\{Obj_x\}, \{Obj_y\})} = d_{(x,y)} \quad \forall x, y \in I$$

- d) os termos diagonais de $D(n,n)$ são nulos, uma vez que d_{ij} é uma distância:

$$d_{(\{Obj_x\}, \{Obj_x\})} = d_{(x,x)} = 0 \quad \forall x \in I$$

2ª Etapa:

a) procura-se na tabela $D(n,n)$ o termo extra-diagonal de valor mínimo:

$$d_{(\{Obj\ x\},\{Obj\ y\})} = d_{(x,y)} \text{ mínimo}$$

b) forma-se uma classe que reagrupa esses dois objetos $\{Obj\ x\}$ e $\{Obj\ y\}$

Interação:

a) recomeça-se a partir da primeira etapa, mas só que, agora, com $n-1$ objetos a comparar (calcular as distâncias entre classes), considerando-se, novamente, que uma classe contém, neste momento, apenas dois objetos.

Em cada etapa t de interação do processo de agregação, a tabela $D(n-t, n-t)$ é construída com a seguinte distância ultramétrica entre as classes:

$$d_{(\{Obj\ x, Obj\ y\},\{Obj\ k\})} = \text{Min}[d_{(\{Obj\ x, Obj\ k\})}, d_{(\{Obj\ y\},\{Obj\ k\})}]$$

Por fim, a decisão do número de classes ou tipos para análise é tomada, geralmente, a partir do exame do dendrograma ou árvore hierárquica, donde se pode ler os índices de nível (ou índices de similaridade), que são as distâncias euclidianas em que ocorrem as junções dos indivíduos para formar os grupos. Um grande salto nesses índices (o que equivale a uma grande distância no dendrograma) indica que a agregação reuniu dois grupos muito dissimilares e, em razão disso, deve-se definir o número de grupos anterior a este salto (KAGEYAMA & LEONE, 1999:22). As autoras apontam, também, a existência de métodos mais precisos para a escolha do número final de grupos a serem retidos, “*mas o dendrograma, ao lado do conhecimento prévio da possível estrutura 'natural' de classes da população, quase sempre constituem uma boa solução*”.

4. Resultados e Discussão

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados desse trabalho, a partir dos seguintes tópicos:

1. O Desenvolvimento da Agricultura no Município;
2. Quadro Agro-Sócio-Ambiental das Microbacias Hidrográficas Estudadas e,
3. Tipologia dos Produtores Rurais

A definição de sua estrutura foi orientada pelos conceitos teóricos e metodológicos da Abordagem de Sistemas Agrários.

Assim, os conteúdos de seus três tópicos representam três diferentes escalas de observação, compondo um eixo interpretativo que teve seu ponto de origem na análise das características gerais do sistema agrário regional e, de chegada, na identificação dos produtores típicos da região estudada, passando pela definição dos componentes dos sistema agro-sócio-ambiental das microbacias hidrográficas, nas quais esses produtores se localizavam.

O estudo do sistema agrário regional baseou-se na análise dos condicionantes, do meio físico-natural e do ambiente sócio-econômico, ao desenvolvimento do município de Leme, sobretudo no tocante à expansão da agricultura.

O quadro agro-sócio-ambiental das microbacias hidrográficas foi traçado através da descrição do perfil social e econômico dos produtores amostrados e da caracterização dos estabelecimentos rurais, em relação ao padrão tecnológico produtivo e aos impactos ambientais gerados por seus sistemas de produção.

Por fim, identificou-se quatro grupos de produtores típicos da região pesquisada, denominados de Pecuarista, Patronal Sem Dinâmica Produtiva, Agricultor Familiar Moderno e Produtor Familiar Diversificado. A descrição e análise desses grupos encontram-se detalhadas no último tópico desse capítulo.

4.1.O Desenvolvimento da Agricultura no Município

Os contornos do sistema agrário regional foram definidos através da análise dos condicionantes do desenvolvimento local, em relação às características físicas do espaço natural e históricas do ambiente sócio-econômico.

O espaço natural foi descrito a partir da análise de mapas cartográficos, manuais e boletins técnicos referentes à geomorfologia, relevo, solos, clima e vegetação original. As inter-relações entre esses elementos, sintetizadas, também, em classes de capacidade de uso das terras, permitiram apontar os principais condicionantes naturais, favoráveis e limitantes, ao processo de ocupação territorial de Leme.

Para a caracterização do ambiente sócio-econômico, fez-se uma reconstituição histórica do desenvolvimento da agricultura no município, focalizada nas transformações ocorridas em sua base técnica e as conseqüências deste processo na composição demográfica da população, nas relações sociais de produção e na utilização das terras. As fontes de dados utilizadas foram as estatísticas oficiais, especialmente os Censos Demográficos e Agropecuários, analisadas à luz da literatura disponível.

4.1.1. O Espaço Natural: Características do Meio Físico

O povoado de Leme foi fundado em 1876, próximo aos trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, como parte do território do município de Pirassununga. Elevado à categoria de município em agosto de 1895 e a de cidade em dezembro de 1906, encontra-se, hoje, circunscrito às coordenadas geográficas 22°05'00", 22°15'00"S e 47°10'00", 47°30'00"W.

Leme está totalmente inserido na unidade geomorfológica⁵⁶ Depressão Periférica, que corresponde a *"uma área rebaixada deprimida com colinas de formas tabulares, de dezenas de quilômetros de largura, embutida entre as regiões serranas elevadas e acidentadas do Planalto Atlântico (750 a 1.600 metros) e as escarpas das altas cuevas arenito-basálticas (850 a 1.100 metros)"*, e subdivide-se em três zonas: Médio Tietê, Paranapanema e Mogi-Guaçu.

Nesta última, na qual o município se localiza, ocorrem solos profundos com baixa fertilidade, derivados de arenitos e argilitos e registram-se altitudes entre 580 e 720m e relevo de suave a ondulado dissecado com declividades variando de 5 a 15% (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1998:11) (Figura 1 do anexo 8).

Por essa configuração litológica e devido às condições de relevo ocorrem em Leme oito classes de solos: Latossolo roxo, Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico, Terra Roxa Estruturada, Areia Quartzosa, Litossolo e Hidromórfico (ver Figura 5 – Capítulo 3).

Segundo o levantamento pedológico semidetalhado do estado, realizado por OLIVEIRA *et al.* (1982), os latossolos são aqueles de maior importância, tanto para o município quanto para a quadrícula de Araras⁵⁷, na qual ocupa aproximadamente, 220.956ha ou 79,3% da área total.

Na classe dos latossolos foram cartografados 37.515,4ha (13,5% do total da quadrícula) de Latossolos Roxos, apresentando grande homogeneidade nas características morfológicas e em algumas analíticas (granulometria, carbono e capacidade de troca catiônica) que, associada a uma aparente ausência de parâmetros geomorfológicos diferenciais e à intensa utilização agrícola, torna praticamente impossível diferenciar, nas áreas agricultáveis, o Latossolo Roxo eutrófico (unidade Ribeirão Preto - LRe) e o distrófico (unidade Barão Geraldo - LRd).

⁵⁶ Várias subdivisões de relevo foram propostas para o estado de São Paulo (MORAES REGO, 1932; DEFFONTEAINES, 1935; MONBEIG, 1949; AB'SÁBER, 1956; ALMEIDA, 1964 e PONÇANO, 1981 apud SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1998) com base em critérios morfo-estruturais, ou seja, critérios que levam em conta as formas do relevo e a geologia.

⁵⁷ A quadrícula de Araras está circunscrita pelas coordenadas geográficas 47°00', 47°30'W e 22°00', 22°30'S, abrangendo total ou parcialmente quinze municípios: Aguai, Araras, Artur Nogueira, Casa Branca, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Leme, Limeira, Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim, Pirassununga, Rio Claro, Santa Cruz da Conceição e Santa Gertrudes.

Estes solos, apesar dos altos teores de argila, apresentam alta porosidade (superior a 55%), o que os tornam vulneráveis a um adensamento da camada subsuperficial quando submetidos a intenso tráfego de máquinas pesadas, como é o caso da lavoura canavieira, implicando, em geral, na necessidade da prática de subsolagem para rompimento desta camada subsuperficial compactada.

Em relação aos Latossolos Vermelho-Escuros foram identificados na região 58.306,2ha (20,9% da área total), referentes a apenas duas das cinco unidades que os compõem: unidade Limeira (LV-1) e unidade Hortolândia (LV-2); a primeira relacionada à textura argilosa, a segunda a textura média e ambas com características de acidez elevada com valores de pH 5,0 e 4,7 para as camadas superficial e subsuperficial, respectivamente.

Também apresentando acidez acentuada, os Latossolos Vermelho-Amarelos ocupam 125.134,5ha (44,9%) da quadrícula de Araras, sendo que em Leme esta representatividade não é tão expressiva quando na região, além de se registrar a ocorrência de apenas quatro unidades de classificação na seguinte ordem de importância de distribuição espacial: Mato Dentro (LV-5), Laranja Azeda (LV-3), Campininha (LV-6) e Coqueiro (LV-2), esta última em associação às areias quartizosas (AQ).

Constituindo-se na classe de solos mais extensa depois dos Latossolos, os Podzólicos Vermelho-Amarelos se distribuem por 31.368,8ha (11,6% da região) e estão representados em Leme pelas unidades Olaria (PV-3), Santa Cruz (PV-4) e Serrinha (PV-5).

Estes solos em comparação ao conjunto do latossolos apresentam maiores valores médios de pH nas camadas superficial e subsuperficial (respectivamente 5,1 e 5,8), bem como maior profundidade, o que os tornam menos sensíveis à erosão pela maior capacidade de drenagem.

Com pequena expressão espacial na quadrícula encontram-se a Terra Roxa Estruturada (1.423,0ha), as Areias Quartzosas (1.428,5ha), os Solos Litólicos (4.523,2ha) e os Solos Hidromórficos (12.045,7ha), representando, respectivamente, 0,5%, 0,5%, 1,7% e 4,3% da área total. As principais características físicas do solo, seu material de origem e as condições do relevo no qual estão inseridos, são descritas no Quadro 22.

Quadro 22. Características Gerais dos Solos Ocorrentes no Município de Leme/SP.

Tipo de Solo	Características do Relevo	Material de Origem	Características Físicas do Solo
Latossolo Roxo	Colinas de topo ligeiramente abaulados e longas vertentes	Intemperismo de rochas básicas (basalto e diabásios)	Espesso, de textura muito argilosa e porosidade elevada
Latossolo Vermelho-Escuro	Colinas de topo ligeiramente abaulados e longas vertentes	Intemperismo e retrabalhamento de arenitos e siltitos com contribuição de rochas básicas	Textura argilosa e média
Latossolo Vermelho-Amarelo (Unidade Coqueiro – LV-2)	Suave ondulado	Sedimentos areno-barrentos, provenientes do retrabalhamento de material oriundo do intemperismo de arenitos do grupo Tubarão	Textura média
Latossolo Vermelho-Amarelo (Unidade Laranja Azeda – LV-3)	Colinas de vertentes suaves e topos aplainados; declives pequenos de 2 a 5%	Relacionado com os depósitos dedríticos arenosos do neoceno-zóico	Textura média
Latossolo Vermelho-Amarelo (Unidade Mato Dentro – LV-5)	Aplainado com declives em geral inferiores a 2% nos topos dos interflúvios e inferiores a 5% nas vertentes	Sedimentos argilosos provavelmente modernos, provenientes do intemperismo de argilitos, silicitos e diamictitos do grupo Tubarão	Textura argilosa
Latossolo Vermelho-Amarelo (Unidade Campininha – LV6)	Antigos terraços, muito semelhantes aos cambissolos	Aluvionais	Textura indiscriminada
Podzólico Vermelho-Amarelo (Unidade Olaria – PV-3)	Suave ondulado a ondulado, declives de 5 a 10%	Sedimentos fixos da formação Corumbataí	Textura argilosa ou média/argilosa
Podzólico Vermelho-Amarelo (Unidade Santa Cruz – PV-4)	Suave ondulado a ondulado dissecado	Argilitos do grupo Passa Dois	Textura média superficial; horizonte B argiloso ou muito-argiloso
Podzólico Vermelho-Amarelo (Unidade Serrinha – PV-5)	Variando de suave-ondulado a ondulado dissecado	Originário dos arenitos Botucatu-Pirambóia	Textura binária: arenosa em superfície e média em subsuperfície
Terra Roxa Estruturada (TE)	Colinas de topo abaulados	Rochas basálticas	Textura argilosa ou muito argilosa
Areia Quartzosa (AQ)	Suave ondulado de topo de colina	Depósitos arenosos identificados como formação Rio Claro	Baixos teores de argila (de 8 a 9% nas camadas superficiais e subsuperficiais) e com apenas 2 a 3% de limo nas demais camadas
Litossolo (Li-2)	Ondulado a ondulado dissecado	Sedimentos finos do Permiano	Textura indiscriminada
Litossolo (Li-3)	Ondulado a ondulado dissecado	Diabásios	Textura argilosa
Hidromórfico	Planícies aluvionais	Sedimentos fluviais	Diversidade textural

Fonte: OLIVEIRA *et al.* (1982).

Baseando-se no princípio que a prática de uma agricultura minimizadora de impactos sobre os recursos naturais é dado pelo uso adequado da terra segundo sua capacidade intrínseca de sustentação e manutenção da produtividade, LEPSCH coord. (1991) organizou uma sistemática para classificação de terras em capacidade de uso⁵⁸ com o objetivo primordial de planejar e orientar práticas de conservação do solo em nível de propriedades agrícolas e pequenas bacias hidrográficas⁵⁹.

A *capacidade de uso das terras* é, por sua vez, uma categorização utilitária, técnico-interpretativa, baseada nas características diagnósticas da terra e voltada a objetivos práticos e específicos de determinação de suas possibilidades e limitações às várias modalidades de utilização agropastoril.

Neste sentido, a determinação da capacidade de uso constituiu-se numa importante ferramenta ao planejamento do uso e ocupação do solo sendo, no entanto, insuficiente para a realização do planejamento *latu sensu* pois não considera as esferas econômicas, sócio-culturais e políticas do processo produtivo.

As categorias do sistema de classificação de terras em capacidade de uso estão hierarquizadas em grupos, classes, subclasses e unidades com base, respectivamente, nos tipos de intensidade de uso das terras, no grau de limitação de uso, na natureza da limitação de uso e nas condições específicas que afetam o uso ou o manejo da terra.

No município de Leme ocorrem dois grupos de capacidade de uso: as terras cultiváveis, ocupando a maior parte de seu território e compreendendo as áreas passíveis de utilização com culturas temporárias, permanentes, pastagem e/ou reflorestamento e vida silvestre e as terras impróprias para culturas e próprias para pastagem e silvicultura.

⁵⁸ O sistema de classificação das terras brasileiras segundo a capacidade de uso foi inspirado em critérios inicialmente desenvolvidos nos Estados Unidos e sua adaptação às nossas condições foi objeto de amplas discussões entre especialistas, sob a coordenação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Data de 1977 o início dos trabalhos para organização da IV aproximação do **Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso**, tendo sido sua primeira impressão realizada em 1983 (LEPSCH coord., 1991).

⁵⁹ Os autores destacam que o conceito de *terra* é mais amplo que o de *solo* Por solo entende-se "*o conjunto de corpos tridimensionais que ocupam a porção superior da crosta terrestre, capazes de suportar plantas, apresentando atributos internos próprios e características externas (declividade, pedregosidade, rochiosidade) tais que é possível descrevê-los e classificá-los*". O conceito de terra inclui, igualmente, outros atributos físicos como relevo, vegetação, tipos e grau de erosão, disponibilidade de água e impedimentos à motomecanização e, sua utilização agrícola vai depender também de condições de infra-estrutura (meios de transporte, instalações, máquinas e equipamentos), sócio-econômicas (disponibilidade de mão-de-obra, mercado de insumos e produtos, entre outros) e de aptidão agroclimática das culturas (LEPSCH coord., 1991).

relativamente pouco expressivo em extensão espacial (Figura 2 do anexo 8). No primeiro grupo registram-se as classes III e III-IV (associação sem dominância da classe III ou da IV) e, no segundo, a subclasse VIIIf.

A classe III refere-se às terras cultiváveis inseridas em relevo com declividade variando de 0 a 12% e apresentando problemas, em alguns casos complexos, de conservação e/ou manutenção de produtividade e, na classe IV encontram-se as terras mais declivosas (12 a 20%) que não devem ser utilizadas continuamente com culturas anuais, sendo mais apropriadas para culturas perenes ou pastagem; práticas intensivas de conservação de solo são fortemente recomendadas para estas áreas.

A classe VII é representada pelas terras adaptadas, em geral, apenas às pastagens ou reflorestamento, com complexos problemas de conservação decorrentes do relevo demasiadamente acidentado, com declives acima de 40%.

Esta classe ocorre em Leme através da subclasse VIIIf, cujo fator limitante ao uso está relacionado aos tipos de solo, arenosos e com sérios problemas de fertilidade, sendo, portanto, recomendado apenas para fins de reflorestamento.

Juntamente com o solo e o relevo, o clima representa um parâmetro importante nas possibilidades de ocupação de um território por diferentes atividades agrosilvopastoris.

Na totalidade do município registra-se um clima quente e úmido com inverno seco (Cwa, segundo a classificação de Koeppen).

As deficiências hídricas são relativamente acentuadas (menos de 30mm no mês mais seco) e as temperaturas médias no mês mais frio não são inferiores a 18⁰C e as do mês mais quente giram em torno de 30⁰C (Figura 3 do anexo 8).

Essas características associadas, da geomorfologia (solos profundos, com baixa fertilidade e derivados dos arenitos e argilitos), do relevo (de suave a ondulado, com declives de 5 a 15%, das altitudes médias entre 580 e 720m) e do clima (quente com inverno seco), permitiram, à região, o desenvolvimento de uma cobertura vegetal natural composta, predominante, por floresta estacional semidecidual e savana (Figura 4 do anexo 8).

A floresta estacional semidecidual forma uma transição, em composição de espécies, entre a floresta ombrófila⁶⁰ e o cerrado⁶¹ e é assim denominada por apresentar algumas espécies que perdem as folhas na estação seca.

A savana, juntamente com as formações de campo limpo, campo sujo, campo cerrado e o cerrado propriamente dito compõem o manto campreste do cerrado, no qual também ocorrem formações com características de floresta, denominadas cerrado (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1998).

No entanto, esse manto original foi sendo destruído ao longo de vários anos pelo avanço da ocupação humana na formação dos centros urbanos e expansão da agropecuária e silvicultura comercial, de tal sorte que hoje, no estado de São Paulo, encontram-se apenas poucos fragmentos de mata original, vestígios de uma vegetação rica em espécies.

Estatísticas oficiais estimam que 80% do território paulista já tenha sido ocupado por cobertura vegetal original e, atualmente, esta parcela não ultrapassa 12%. Apesar de toda a legislação ambiental proibitiva, ainda são elevadas as taxas de desmatamento no estado (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1998).

Por essa breve descrição sobre a geomorfologia, clima, relevo e solo procurou-se evidenciar que as características do meio natural de Leme foram favoráveis à ocupação de seu território pela expansão das atividades agrícolas, especialmente por lavouras permanentes e temporárias, como é mostrado, em seguida, com o histórico de sua formação econômica.

4.1.2. O Espaço Sócio-Econômico

4.1.2.1. Perfil Demográfico

Mesmo apresentando uma zona urbana que não ultrapassa 10% (36,76km²) de seu território, Leme tornou-se, ao longo dos anos de 1980 e 1990, um município com

⁶⁰ Trata-se de uma floresta úmida, com árvores e arbustos muito próximos entre si, sempre-verde, alta e com vários estratos. Os maiores remanescentes desta floresta estão na encosta da Serra do Mar.

⁶¹ É formado por árvores que apresentam folhas pequenas e duras, troncos curvos e retorcidos e sistema radicular profundo.

características tipicamente urbanas, registrando taxas de urbanização, crescimento populacional e densidade demográfica acima da média da Região de Governo (RG) de Limeira⁶² (Tabela 8).

Tabela 8. Indicadores Demográficos, Município de Leme e RG de Limeira, 1980/96.

Indicador		1980	1991	1996
Densidade demográfica (hab/km ²)	Leme	116,81	172,19	195,91 ¹
	RG Limeira	117,22	160,98	179,45 ¹
Taxa de Urbanização (%) ²	Leme	88,69	94,63	95,92
	RG Limeira	85,14	86,97	88,00
Taxa de Crescimento Anual da População entre 1980/91 (%)	Leme		3,59	
	RG Limeira		2,93	
Taxa de Crescimento Anual da População entre 1991/96 (%)	Leme			2,67
	RG Limeira			2,27
Taxa de natalidade (%)	Leme	29,25	22,95	21,47
	RG Limeira	26,58	20,60	18,72
Taxa de mortalidade (%)	Leme	6,26	6,08	7,52
	RG Limeira	6,55	5,89	6,70

⁽¹⁾ Dado preliminar; ⁽²⁾ Porcentagem da população urbana em relação à população total.

Fonte: SEADE (1980/96).

Em 1980, a população total do município era de 45.227 habitantes. Entre os anos de 1980/91 e 1991/96, seu crescimento foi de aproximadamente 47,5% e 14,1%, o que em termos absolutos representavam 68.215 e 77.825 habitantes, respectivamente (Tabela 9).

Observou-se, nesses anos, que o crescimento da população total se deu a taxas anuais decrescentes da ordem de 3,59% a.a. (80/91) e 2,67% a.a. (91/96), sendo que, entre os dois extremos do período, a taxa de natalidade caiu de 29,25% para 21,47% e a mortalidade cresceu de 6,26% para 7,52% (Tabela 8).

Foi também marcante no período o aumento da participação relativa da população urbana ao mesmo tempo da redução, relativa e absoluta, da população rural na composição demográfica total de Leme. Enquanto em 1980, 41.025 habitantes (88,7%) residiam na área urbana e 5.232 (11,3%) na zona rural, em 1996, apenas 3.172 pessoas (4,1%) residiam fora da zona urbana. Por essa razão, as taxas médias anuais de crescimento da população rural foram, entre 1980/91 e 1991/96, respectivamente de -3,17% a.a. e -2,83% a.a. (Tabela 9).

⁶² A Região de Governo de Limeira é composta pelos municípios de Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemópolis, Leme, Limeira, Pirassununga e Santa Cruz da Conceição.

Tabela 9. Evolução da População Total, Urbana e Rural, Leme/SP, 1980/96.

População	1980		1991		1996		Variação (%)		Taxa Média Cresc. (%)	
	peessoas	%	peessoas	%	Pessoas	%	91/80	96/91	91/80	96/91
Total	46.257	100,0	68.215	100,0	77.825	100,0	47,5	14,1	3,59	2,67
Urbana	41.025	88,7	64.546	94,6	74.646	95,9	57,3	15,6	4,21	2,95
Rural	5.232	11,3	3.669	5,4	3.179	4,1	-29,9	-13,4	-3,17	-2,83

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico (1980 e 1991) e Contagem Nacional da População (1996).

A população masculina, ainda majoritária, sofreu, no período, uma pequena redução relativa, sendo que, particularmente nos anos oitenta, a população feminina cresceu a taxas mais elevadas que aquela (Tabela 10).

Tabela 10. Evolução da População Total Segundo Sexo e Grupos de Idade, Leme/SP, 1980/96.

População	1980		1991		1996		Taxa Média Cresc. (%)	
	peessoas	%	peessoas	%	peessoas	%	91/80	96/91
Total	46.257	100,0	68.215	100,0	77.825	100,0	3,59	2,67
Homens	23.698	51,2	34.762	51,0	39.715	51,0	3,54	2,70
Mulheres	22.559	48,8	33.453	49,0	38.110	49,0	3,65	2,64
de 00 a 14 anos	15.914	34,4	22.464	32,9	23.992	30,8	3,18	1,32
de 15 a 24 anos	10.001	21,6	13.023	19,1	15.215	19,6	2,43	3,16
de 25 a 39 anos	10.099	21,8	16.323	23,9	18.601	23,9	4,46	2,65
de 40 a 59 anos	7.394	16,0	11.362	16,7	13.852	17,8	3,98	4,04
de 60 anos e mais	2.785	6,0	5.043	7,4	5.944	7,6	5,55	3,34
idade ignorada	64	0,1	0	0	221	0,3	-	-

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico (1980 e 1991) e Contagem Nacional da População (1996).

Quanto à composição etária, que representa uma interessante aproximação à realidade demográfica de uma localidade, por trazer embutido os principais elementos da dinâmica populacional (natalidade, mortalidade e migração), observou-se a redução da participação relativa dos grupos etários mais jovens (menos de 24 anos) e, o oposto, em relação à população com mais de 25 anos. Destacam-se as taxas médias anuais de crescimento da população mais idosa, acima de 60 anos na década de 1980 (5,55% a.a.) e de 40 a 59 anos na primeira metade dos anos noventa (4,04% a.a.) (Tabela 10).

Neste sentido, os dados apresentados apontam para um tênue processo de feminilização e de envelhecimento da população total e rural de Leme.

No caso da população rural em particular, o aumento da participação feminina foi ainda maior, uma vez que respondia com 46,6% do total em 1980, e em 1996 esta participação

se elevou para 47,7%. Em relação à composição etária, alguns dados chamam a atenção: primeiro, uma certa manutenção da participação relativa do grupo etário entre 25 e 39 anos ao longo de todo o período e, segundo, o registro de taxas positivas de crescimento da população com mais de 40 anos no período 1991/96 (1,24% a.a. para o grupo de 40 a 59 anos e de 1,88% a.a. para a população com 60 anos ou mais). Observe-se que nenhum segmento, à exceção desse, registrou taxas médias anuais positivas de crescimento (Tabela 11).

Tabela 11. Evolução da População Rural, Segundo Sexo e Grupos de Idade, Leme/SP, 1980/96.

População	1980		1991		1996		Taxa Média Cresc. (%)	
	pessoas	%	pessoas	%	pessoas	%	91/80	96/91
Total	5.232	100,0	3.669	100,0	3.179	100,0	-3,17	-2,83
Homens	2.794	53,4	1.906	51,9	1.662	52,3	-3,42	-2,70
Mulheres	2.438	46,6	1.763	48,1	1.517	47,7	-2,90	-2,96
de 00 a 14 anos	1.852	35,4	1.290	35,2	1.017	32,0	-3,23	-4,64
de 15 a 24 anos	1.125	21,5	643	17,5	544	17,1	-4,96	-3,29
de 25 a 39 anos	1.154	22,1	886	24,1	705	22,2	-2,37	-4,47
de 40 a 59 anos	822	15,7	584	15,9	621	19,5	-3,06	1,24
de 60 anos e mais	277	5,3	266	7,2	292	9,2	-0,37	1,88
idade ignorada	2	0,0	0	0,0	0	0,0	-	-

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico (1980 e 1991) e Contagem Nacional da População (1996).

É importante destacar que os processos de desruralização progressiva, expresso pela queda absoluta e relativa da população rural, e de envelhecimento, representado pelo aumento da participação relativa de grupos etários mais idosos, ocorreram em praticamente todas as regiões do país desde a década de 1970. O crescimento relativo da população feminina em relação à masculina no meio rural não tem se dado, no entanto, de forma generalizada no Brasil, apresentando especificidades entre regiões, anos e fontes oficiais de dados (ABRAMOVAY, CAMARANO & PINTO, 1997 e BERGAMASCO coord., 2000).

A desruralização observada em Leme, no período, teve importantes condicionantes relacionados ao desenvolvimento do setor agrícola local e regional, e cujo quadro evolutivo, apresentado a seguir, guarda estreita relação com o movimento geral de modernização da agricultura brasileira, admitindo-se que ela não foi apenas um processo de inter-relações econômicas entre modernidade tecnológica, tamanho e eficiência produtiva, trazendo consigo uma série de implicações sociais.

Para o quadro referencial da modernização da estrutura e da dinâmica da agricultura, tomou-se como base a década de 1960 por representar um marco de mudança no modo predominante de produzir, conforme aponta KAGEYAMA coord. (1990). Convencionou-se chamar de modernização da agricultura o processo que ganhou vulto no Brasil, após a II Guerra Mundial, com a introdução do maquinário agrícola, dos insumos químicos e de novos cultivares agrícolas.

Naquele momento, apontava-se a necessidade de aumento da produção e da produtividade da terra e do trabalho, de forma a atender o crescimento da demanda por alimentos, requisitada pela industrialização e urbanização e ampliar as exportações visando o equilíbrio na balança de pagamentos e a manutenção do processo de substituição de importações industriais. Porém, a solução implementada não seguiu o caminho das reformas estruturais do campo, mas sim, uma trajetória socialmente conservadora pois não foram todos os agricultores de todas as regiões do país que puderam adotar o *pacote* tecnológico modernizador baseado na mecanização dos trabalhos agrícolas, no uso de sementes geneticamente melhoradas e nos insumos químicos⁶³.

O estado de São Paulo, devido a condições econômicas favoráveis, incorporou rapidamente esse processo. Apoiada pelo capital industrial e financeiro a produção agrícola voltou-se para as chamadas atividades modernas, o que beneficiou, especialmente, a produção de determinados tipos de grãos e de outras culturas destinadas à exportação e/ou às agroindústrias. A atratividade dos preços alcançados nos mercados internacionais para esses produtos produziu a substituição e mesmo o desestímulo ao cultivo de algumas culturas. Como conseqüência, ocorreu uma forte expansão de áreas plantadas com aquelas culturas capazes de se modernizar rapidamente.

⁶³ Distinguem-se três etapas centrais na modernização agrícola do pós-guerra no Brasil (KAGEYAMA coord., 1990). No período de 1950/65, observou-se uma mudança lenta e gradual na base técnica e, ao mesmo tempo, a reforma agrária e o sindicalismo rural surgem como reivindicações centrais dos movimentos sociais de luta pela democratização do acesso aos meios de produção e à riqueza gerada. O segundo período, de 1965/80, representou o momento de internalização no país dos setores produtores de bens de capital (no caso da agricultura, os setores produtores de insumos, máquinas e equipamentos), de industrialização da agricultura e de constituição dos complexos agroindustriais. O terceiro período, mais recente, pós 1980, foi marcado pela integração de capitais inter-setoriais sob o comando do capital financeiro e pela consolidação dos complexos agroindustriais. Ou seja, consolidam-se as transformações gestadas na fase anterior e que podem ser evidenciadas na reorganização do processo de trabalho (assalariamento e especialização, contratos de produção e integração de produtores), na mecanização de praticamente todo o processo produtivo, à exceção da colheita de alguns produtos, e no uso intensivo de insumos químicos.

Além disso, o processo de modernização da agricultura, amplamente discutido na literatura, não significou a uniformização das formas de produzir nem trouxe resultados sociais positivos para todo o conjunto da população rural brasileira. A concentração fundiária, o aumento do êxodo rural e do desemprego agrícola, particularmente o desemprego sazonal, e o desenvolvimento desequilibrado entre regiões, produtos e agricultores vieram juntos com o aumento da produção e da produtividade da terra e do trabalho (GRAZIANO DA SILVA, 1982; MARTINE & GARCIA, 1987; MARTINE, 1989).

Os benefícios foram individualmente apropriados mas os custos estão sendo socialmente divididos.

A degradação dos recursos naturais decorrente da prática desse modelo de agricultura intensiva resultou num quadro de visíveis perdas ambientais. Só no caso do estado de São Paulo estima-se que as perdas de solo fértil associadas ao uso agrícola sejam da ordem de 193.000t/ano, o que representa alguns milhões de reais em fertilizantes e corretivos carregados juntamente com as camadas superficiais dos solos (BERTOLINI & LOMBARDI NETO, 1993). Esses custos são repassados indiretamente à sociedade através dos gastos públicos com programas de controle de erosão, recomposição de matas ciliares e recuperação de bacias hidrográficas.

Os principais elementos que marcaram a modernização da agricultura, na região e em Leme, são apresentados a seguir.

4.1.2.2.A Expansão da Moderna Agricultura e Seus Impactos

A história da formação econômica de Leme é marcada pela presença de dois produtos agrícolas principais; num primeiro momento, a cultura do café e, posteriormente, a do algodão.

Entre os anos vinte e cinquenta, ocorreram diferentes surtos na produção algodoeira do estado de São Paulo e, segundo ALBUQUERQUE (1983), *"esta expansão não pode ser analisada apenas como uma consequência da crise do café e de sua substituição pelo*

algodão, pois ela é anterior a 1930", sendo resultante, fundamentalmente, da ampliação da demanda oriunda dos setores de exportação do algodão e da indústria têxtil nacional⁶⁴.

Cabe salientar que a crise do café em 1930 gerou, a médio prazo, a perda do dinamismo da agricultura, e por conseguinte, transferiu gradativamente o pólo de geração do lucro e da hegemonia política/econômica do país ao setor industrial.

O algodão teve, neste contexto, um papel fundamental na reorganização das formas de utilização e posse da terra, garantindo o seu aproveitamento econômico e a preservação da propriedade da terra. Seu cultivo generalizou as relações de produção de arrendamento/parceria, criando em Leme uma estrutura fundiária baseada na pequena e média produção. Os antigos colonos do café, que não tinham a propriedade da terra e portanto vendiam sua força de trabalho à grande exploração, tornaram-se, inicialmente parceiros e posteriormente, produtores modernos e tecnificados de algodão (WANDERLEY, 1988).

Ao final da década de 1960, o município tornava-se o maior produtor de algodão do estado além de apresentar um setor agrícola com evidentes características de modernização para a época. A importância econômica do algodão foi mantida até os anos oitenta, quando então as culturas da cana-de-açúcar e laranja ampliaram sua participação na composição agrícola do município como parte do processo de integração com as agroindústrias que se instalaram na região.

Na avaliação do grau de modernidade da agricultura dois indicadores tecnológicos são fundamentais: o tipo de força utilizada nos trabalhos agrícolas e a aplicação de insumos (fertilizantes, agrotóxicos e calcário) no processo produtivo.

No início dos anos sessenta, o Censo Agropecuário já registrava uma média de 1,61 tratores/estabelecimento em Leme, média essa que se amplia para 2,06 tratores/estabelecimento em 1985. Nesse ano, a quase totalidade (92,7%) das unidades

⁶⁴ O grande crescimento registrado na produção algodoeira, especialmente a partir de 1930, se deu tanto pela ocupação de novas áreas de "fronteira" como pela substituição e/ou intercalação desta cultura com o café em áreas já ocupadas de longa data ("zona velha"), como é o caso de Leme. Contribuíram para isso não só a existência de uma rede ferroviária já consolidada para o escoamento do café como também, e principalmente, o financiamento proveniente do capital comercial, que encontrou na cotonicultura um espaço promissor de investimento (ALBUQUERQUE (1983).

produtivas usavam força mecanizada nos trabalhos agrícolas, sendo predominantemente (75,9%) de origem própria (Tabela 12)⁶⁵.

Tabela 12. Uso, Tipo e Procedência da Força Utilizada nos Trabalhos Agrícolas, Leme/SP, 1960/85.

Anos	Total de Estabel.	Estabelecimentos informantes											
		Tração				Procedência				com trator	nº de tratores	nº de trator/infor.	
		Animal		Mecânica		Própria		Alugada					
		nº	%	nº	%	nº	%	Nº	%				
1960	568	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	118	1,61
1970	618	115	18,6	214	34,6	-	-	-	-	-	229	338	1,48
1980	472	172	36,4	443	93,9	373	79,0	53	11,2	-	313	620	1,98
1985	522	168	32,2	484	92,7	396	75,9	43	8,2	-	358	738	2,06

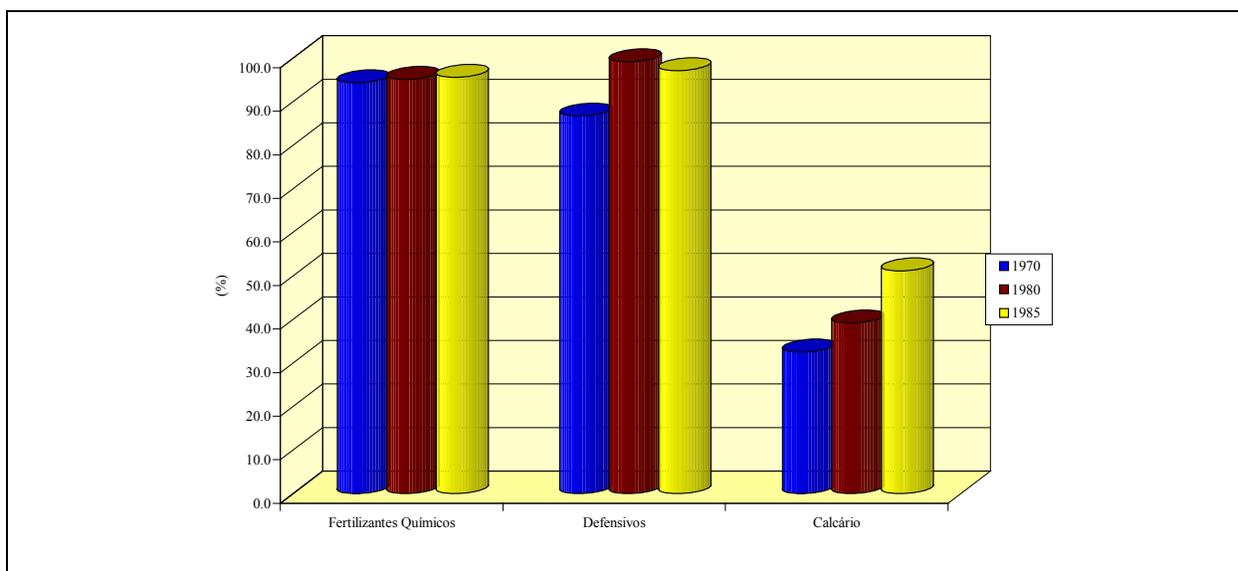
(-): sem informação.

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Com relação ao emprego de insumos na produção praticamente todos os estabelecimentos de Leme, desde o início dos anos setenta, usavam fertilizantes químicos; a aplicação de defensivos na produção vegetal era bastante alta em meados dessa década (87% dos estabelecimentos) e foi difundida de tal forma que, em 1985, era adotada pela quase totalidade dos estabelecimentos (97%).

No uso de calcário, corretivo da acidez dos solos, que não era uma prática predominante entre os agricultores em 1970 (32% dos estabelecimentos), evidencia-se uma significativa ampliação de seu uso; em 1985, 51% dos estabelecimentos adotavam esta prática (Figura 19).

⁶⁵ É interessante registrar que a moderna mecanização agrícola teve início no Brasil em meados da década de vinte. Até então, a tração mecânica se fazia presente através de poucas centenas de tratores importados, movidos a vapor, equipados com rodas de ferro e restringia-se à lavoura canavieira. A expansão do uso de máquinas agrícolas no país foi fortemente estimulada pela ação do Estado, especialmente a partir de 1959, quando se implanta o Plano Nacional de Indústria de Tratores que possibilitou a internalização de um aparato industrial para produção de tratores, à semelhança da indústria automobilística, baseado em filiais de empresas multinacionais com capital e tecnologia importados (FONSECA & RAMOS, 1987). Na década de sessenta este mercado se consolida, contribuindo para isso a expansão de diversas lavouras com alto potencial de tecnificação e mecanização, como a soja, algodão, amendoim, laranja, café e milho, todas elas, à exceção da soja e do amendoim, fundamentais, em períodos diferentes, na estrutura produtiva agrícola de Leme (BERGAMASCO & OLIVEIRA SALLES, 1990).



Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Figura 19. Estabelecimentos com Uso de Fertilizantes Químicos, Defensivos e Calcário, Leme/SP, 1970/85 (em %).

A título de ilustração, tendo em vista que os dados apresentados já evidenciaram a moderna base técnica da agricultura de Leme, é interessante comparar alguns destes indicadores de modernidade ao conjunto do estado de São Paulo. MÜLLER (1985) mostrou que em 1975, apenas 23% dos estabelecimentos paulistas possuíam trator, cerca de 59% usavam fertilizantes químicos e 76% aplicavam defensivo. Em Leme, no começo da década de 1970, esses indicadores registravam valores superiores ao conjunto do estado, respectivamente, 34,6%, 94,3% e 86,7%.

No entanto, a introdução do progresso técnico na agricultura local não resultou, como na maioria do país, apenas em avanços tecnológicos no processo produtivo, expresso pelo aumento da produção e produtividade, mas afetou diretamente a estrutura fundiária, as relações sociais de trabalho e as formas de uso e ocupação do solo, entre outros aspectos.

Os dados apresentados na Tabela 13 evidenciam as alterações ocorridas na estrutura fundiária de Leme entre 1960 e 1996, e cuja marca principal foi a redução do número e da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários, que passaram de 572, distribuídos numa área de 30.008ha, para 470, ocupando 28.467ha. Mesmo assim, os estabelecimentos de menor porte, com até 50ha, mantiveram sua importância uma vez que, desde pelo menos 1960, a participação relativa deste segmento tem se mantido elevada em termos de número de

estabelecimentos (mais de 75% do total) apesar de uma pequena redução da área ocupada (26,8% do total em 1960 e 21,6% em 1996)⁶⁶.

Tabela 13. Número e Área dos Estabelecimentos Agropecuários Segundo Grupos de Área Total, Leme/SP, 1960/96.

Estratos de Área (ha)	1960		1970		1980		1996	
	Nº estab	Área (ha)						
<20	358	3.793	340	3.825	182	2.202	246	2.448
>20 e <50	132	4.010	172	5.026	176	5.204	135	3.702
>50 e <100	31	2.184	48	3.322	54	3.784	39	2.488
>100 e <200	24	3.256	23	3.312	24	3.607	23	3.337
>200 e <1.000	23	9.189	32	13.416	33	13.386	19	8.104
>1.000	4	7.576	3	5.305	3	6.721	8	8.388
Total	572	30.008	618	34.206	472	34.904	470	28.467

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Percebe-se ainda, entre 1970/80, a redução do número de estabelecimentos e da área ocupada pelos estratos mais extremos (menos de 20ha e 1.000ha e mais) e, o contrário, para os estabelecimentos de tamanho médio (20ha a 100ha) que cresceram em termos absolutos e em área ocupada. Tal tendência se inverte no período seguinte, compreendido pelos anos de 1980 a 1996.

A explicação para a existência deste dois momentos (1960/80 e 1980/96), na evolução da estrutura fundiária de Leme, reside no próprio processo de modernização da agricultura paulista. No primeiro período, não eram os pequenos agricultores com menos de 20ha, que apresentavam os requisitos preconizados pela modernização.

No segundo período, o crescimento dos pequenos estabelecimentos agrícolas foi, provavelmente, decorrente da crise econômica brasileira do início dos anos oitenta e de seus impactos sobre a disponibilidade de créditos e subsídios, sobre a retração do mercado e portanto sobre a atratividade do setor agrícola, seja como atividade produtiva seja como reserva de valor. Neste sentido, o desinteresse do capital produtivo (ou especulativo) pela terra, abriu espaço para o crescimento das categorias de pequenos produtores (parceiros, arrendatários e pequenos proprietários). Ficar na agricultura foi uma alternativa fundamental

⁶⁶ A propósito, tanto no município quanto na região, tem sido comum a divisão das propriedades decorrentes de partilha por herança, que resultam, desta maneira, numa forte concentração de pequenas propriedades, até 50 ha (OTANI *et al.*, 1998).

de garantia de sobrevivência para contingentes significativos da população que não tinham mais nos centros urbanos, pólos atrativos de emprego (MARTINE, 1989).

Por outro lado, a expansão da cultura da cana-de-açúcar, incentivada pelo Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL) de 1975, contribuiu sobremaneira para a ampliação da participação dos estabelecimentos com maiores áreas (>1.000ha), deslocando áreas de outros estratos, de tal sorte que em 1996 o estoque de terras desse subconjunto de propriedades representava 29,5% do total, dez pontos percentuais acima em relação a 1980.

Essas mudanças na estrutura fundiária tiveram, no entanto, poucos reflexos na condição do produtor em relação à propriedade legal das terras. O controle decisório sobre o processo produtivo da quase totalidade dos estabelecimentos manteve-se nas mãos dos proprietários da terra. Essa categoria respondia em 1970 por 95,5% da área (32.672ha) e por 91,1% do número de estabelecimentos (563 propriedades) e, em 1996, por respectivamente, 92,0% (31.967ha) e 88,4% (390 propriedades).

As categorias de arrendatários e parceiros mesmo tendo ampliado sua participação em relação à área ocupada, ainda assim, representaram, em todo o período, uma parcela minoritária dos produtores rurais de Leme, conjuntamente com os ocupantes. Em 1996, 8,6% dos estabelecimentos, ocupando 3,8% da área total, estavam nas mãos de arrendatários; os parceiros respondiam por 2,5% dos estabelecimentos e 4,2% da área e, os ocupantes, por 1% dos estabelecimentos, num total de apenas 6ha (Tabela 14).

Tabela 14. Condição do Produtor Segundo Número de Estabelecimentos e Área, Leme/SP, 1970/96.

Anos	Proprietário		Arrendatário		Parceiro		Ocupante		Total	
	Nº estab.	Área (ha)	Nº estab.	Área (ha)	Nº estab.	Área (ha)	Nº estab.	Área (ha)	Nº estab.	Área (ha)
1970	563	32.672	49	973	5	559	1	1	618	34.206
1980	409	31.543	19	1.832	32	922	12	609	472	34.904
1996	390	26.178	38	1.082	11	1.202	2	6	441	28.468

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

As alterações ocorridas na composição do emprego na agricultura de Leme foram significativas, à semelhança do ocorrido nos demais municípios paulistas, e decorrentes, também, do processo de modernização de seu setor agrícola nas últimas três décadas.

Analisando-se a composição da mão-de-obra, segundo as categorias familiar (membros não remunerados da família), permanente, temporário, parceiro e outra condição, observou-se

que, ao longo do período 1960/96, o mais importante segmento era o familiar, seguido dos assalariados permanentes (Tabela 15 e Figura 20).

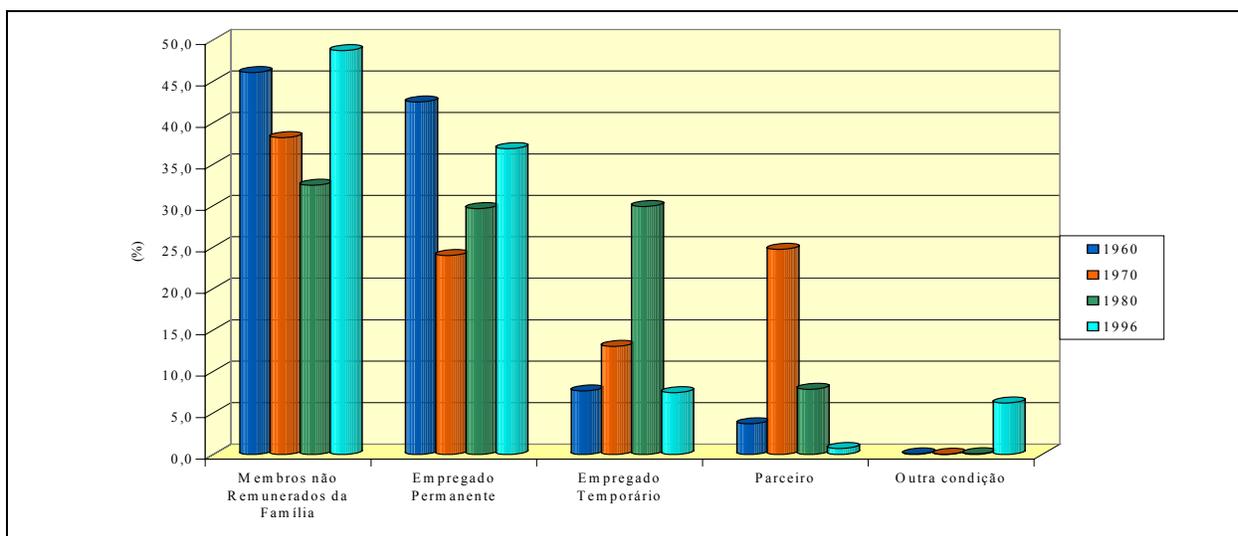
Tabela 15. Pessoal Ocupado Distribuídos por Categoria, Leme/SP, 1960/96.

Categoria	Anos			
	1960	1970	1980	1996
Membros não Remunerados da Família	1.515	1.604	1.271	1.005
Empregado Permanente	1.398	1.007	1.161	761
Empregado Temporário	252	547	1.171	154
Parceiro	122	1.038	308	15
Outra condição	2	1	3	128
Total	3.289	4.197	3.914	2.063

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Especificamente em relação aos membros não remunerados da família os dados chamam a atenção para o aumento da representatividade deste segmento especialmente em dois pontos do intervalo: 1980 quando respondiam por 32,5% do pessoal ocupado e em 1996 cuja representatividade foi de 48,7%, valor, inclusive, superior ao registrado em 1960 (Figura 20).

Dentro da categoria dos assalariado observou-se que a presença dos empregados permanentes foi marcadamente mais importante que os temporários ao longo do período analisado (Tabela 15). Em termos relativos, o conjunto formado pelos primeiros apresentou tendência de retração apenas entre os anos de 1960 e 1970, enquanto que os segundos tiveram sua participação fortemente ampliada entre as décadas de setenta e oitenta seguida de uma queda vertiginosa, de 29,9% para 7,5%, entre 1980/96. A pequena expressão da participação, absoluta e relativa, dos trabalhadores em outra condição e dos parceiros manteve-se ao longo do período, exceto em 1970, quando representavam 24,7% do total da mão-de-obra ocupada (Figura 20).



Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Figura 20. Pessoal Ocupado Distribuídos por Categoria, Leme/SP, 1960/96 (em %).

As mudanças ocorridas na composição da mão-de-obra indicam que os empregos rurais evoluíram, em Leme até 1980, muito mais em função da contratação de mão-de-obra assalariada, especialmente a temporária, do que pela ampliação da categoria familiar. Isso pode ser analisado como reflexo das políticas de incentivo à modernização que foram direcionadas aos médios e grandes produtores, excluindo antigas relações de trabalho existentes nas pequenas propriedades. Além disso, muitos dos pequenos produtores acabaram se transformando em trabalhadores assalariados, seja na zona rural, seja nas cidades. A perda da terra própria, que muitas vezes acompanhou esse movimento, acabou por acelerar o êxodo rural.

No período seguinte (1980/96) este movimento se inverte, ampliando-se a participação relativa dos trabalhadores familiares e a redução dos empregados assalariados. A crise da economia brasileira no período, com forte restrição da oferta de emprego, principalmente urbano, fez com que muitos jovens filhos de agricultores, por falta de opção, permanecessem trabalhando na terra junto aos pais e sem remuneração direta.

Em relação à utilização das terras, as estatísticas dos últimos Censos Agropecuários (1970 a 1996) apontaram o forte crescimento da área cultivada na região⁶⁷, especialmente daquelas com lavouras temporárias nas décadas de setenta e oitenta, quando a expansão foi da ordem de aproximadamente 56%, passando de 105.715ha para 164.534ha.

Uma observação importante a esse respeito refere-se à falta de terras disponíveis na região para propiciar este avanço. A área com cobertura vegetal (área de lavouras + área de pastagem + área de matas e florestas) manteve-se praticamente estável neste período (cerca de 420.00ha), assim como as áreas de matas (naturais e plantadas), que giraram em torno de 50.000ha desde 1960 e, portanto, não foram elas que cederam áreas para a expansão das lavouras.

Convém ressaltar que a cobertura vegetal original já havia sido substituída pelo café no final do século XIX e começo do século XX, e depois pelo algodão. Por outro lado, a área de pastagem natural na Depressão Periférica Setentrional, regrediu para um terço entre 1970 e 1980 (de 183.832ha para 61.123ha) enquanto a de pastagem cultivada se manteve praticamente estável, em torno de 40.000ha.

O que houve na realidade foi um movimento de duplo sentido na composição das terras agrícolas da região: de um lado, o ganho de novas áreas por drenagem de solos encharcados ou de lagoas e a substituição das pastagens naturais por lavouras e, de outro, a perda de consideráveis extensões devido ao intenso processo de urbanização ocorrido neste período.

⁶⁷ Até 1990, Leme pertencia à microrregião homogênea da Depressão Periférica Setentrional (MRH-243), composta por dez municípios: Aguaí, Casa Branca, Leme, Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim, Pirassununga, Porto Ferreira, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras e Tambaú. Com a reordenação regional feita pela FIBGE (Resolução PR-51, de 01/01/1990, do Departamento de Geografia da Diretoria de Geociências do IBGE), Leme passou a fazer parte da mesorregião de Piracicaba e da microrregião de Limeira, sendo esta formada por oito municípios: Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Limeira, Santa Cruz da Conceição e Santa Gertrudes. Em razão destas mudanças na conformação das regiões não é possível estabelecer comparações temporais entre 1970, 1980 e 1996.

Muito embora o aumento da área de lavouras, em detrimento das pastagens nativas, seja uma das características da modernização da agricultura na região, e também no estado de São Paulo em geral (MÜLLER, 1985), tal fato não ocorreu de maneira uniforme para toda a Depressão Periférica Setentrional, particularmente no tocante à repartição entre lavouras permanentes e lavouras temporárias.

No caso de Leme, as lavouras temporárias ocuparam, nas últimas três décadas, a metade ou mais da área total para fins agrícolas (49,6% em 1970, 62,0% em 1980 e 60,5% em 1996). A segunda posição em importância foi ocupada pelas lavouras permanentes que também registraram um comportamento crescente no período (3.258ha em 1970, 4.921ha em 1980 e 6.111ha em 1996) (Tabela 16).

Quase sem expressão estatística, os reflorestamentos tiveram suas áreas reduzidas, de 710ha em 1970 para apenas 216ha em 1996, e as matas e florestas nativas mantiveram praticamente suas áreas inalteradas no período (Tabela 16).

Tabela 16. Utilização das Terras, Leme/SP, 1970/96.

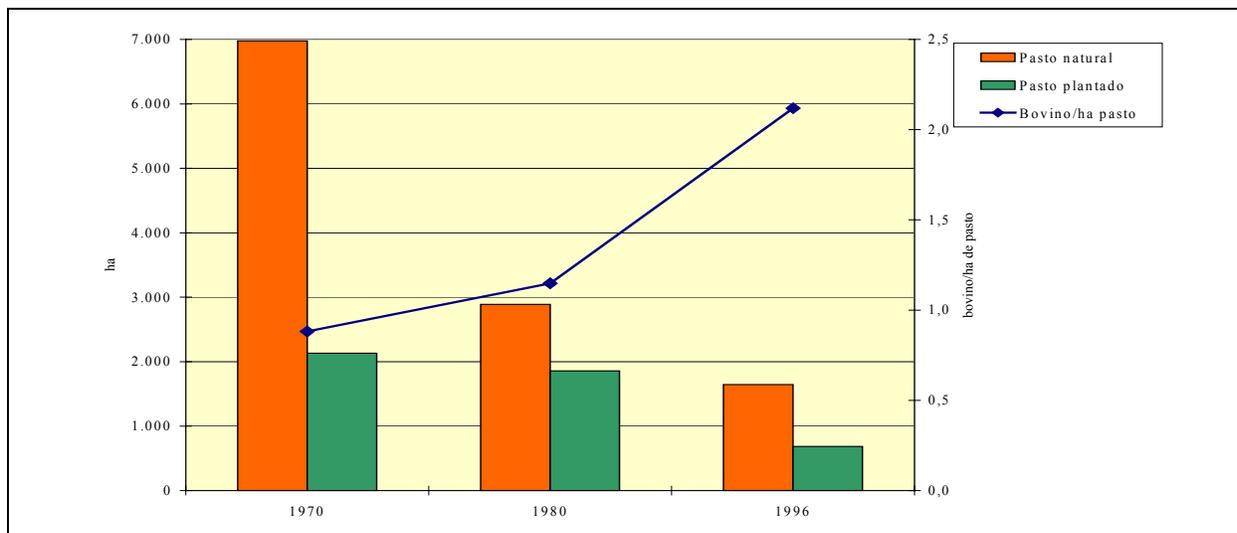
Utilização da terra	1970		1980		1996	
	área (ha)	%	área (ha)	%	área (ha)	%
Lavouras permanentes	3.258	9,5	4.921	14,1	6.111	21,5
Lavouras temporárias	16.950	49,6	21.628	62,0	17.224	60,5
Pastagens naturais	6.976	20,4	2.889	8,3	1.644	5,8
Pastagens plantadas	2.129	6,2	1.856	5,3	685	2,4
Matas e florestas naturais	925	2,7	752	2,2	939	3,3
Matas e florestas plantadas	710	2,1	338	1,0	216	0,8
Lavouras em descanso e produtivas não utilizadas	1.386	4,1	373	1,1	91	0,3
Terra inaproveitável	1.871	5,5	2.151	6,2	1.559	5,5
Total	34.205	100,0	34.908	100,0	28.469	100,0

Fonte: Censos Agropecuários – FIBGE (vários anos).

À semelhança do ocorrido na região, também em Leme se registrou uma forte redução das áreas de pastagem, especialmente as naturais, que representavam 20,4% (6.976ha) da área total em 1970 e não mais que 5,8% (1.644ha) em 1996 (Tabela 16). No entanto, a redução do efetivo bovino no período⁶⁸ se deu em proporções significativamente menores à das áreas de pastagem, caracterizando um aumento da produtividade por unidade de pasto. Em 1970 a carga animal era de aproximadamente 0,9 cab/ha enquanto que em 1996 era de 2,1 cab/ha, e

⁶⁸ 8.021cab. em 1970; 5447 cab. em 1980 e 4.934cab. em 1996 (FIBGE – Censos Agropecuários, vários anos).

esse crescimento foi possível tanto pela melhoria na qualidade dos pastos (manejo e novas variedades de capim) como pela inclusão de forrageiras na alimentação dos animais, além do melhoramento genético do rebanho que permitiu aumentar as taxas de conversão de ganho de peso nos animais (Figura 21).



Fonte: Censos Agropecuários – FIBGE (vários anos).

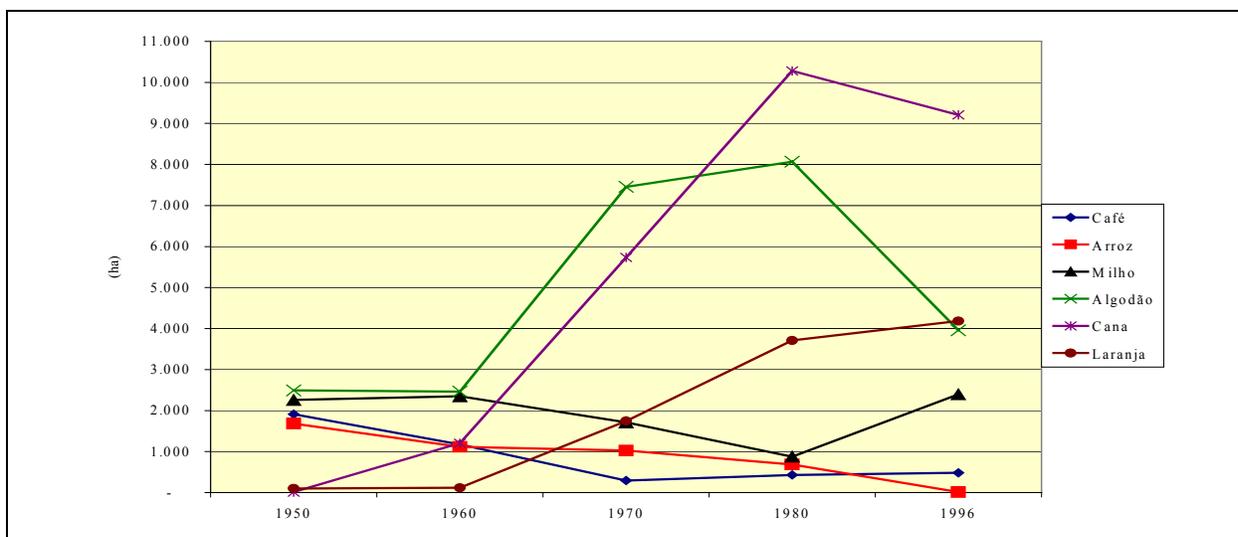
Figura 21. Evolução da Área de Pastagem e da Carga Animal, Leme/SP, 1970/96.

Em relação ao aumento da área de lavouras o período foi marcado por mudanças na importância relativa e absoluta, ora das permanentes ora das temporárias e, nestes dois conjuntos, nas culturas que os compõem (Tabela 17 e Figura 22).

Tabela 17. Evolução da Área das Principais Lavouras Permanentes e Temporárias, Leme/SP, 1950/96.

Lavouras	Anos				
	1950	1960	1970	1980	1996
Área (ha)					
Café	1.910	1.170	294	430	481
Laranja	99	116	1.743	3.707	4.181
Arroz	1.683	1.112	1.026	686	11
Algodão	2.489	2.461	7.451	8.066	3.956
Cana	10	1.201	5.731	10.279	9.206
Milho	2.258	2.346	1.709	875	2.394
Total	8.449	8.406	17.954	24.043	20.228
Participação Relativa (%)					
Café	22,6	13,9	1,6	1,8	2,4
Laranja	1,2	1,4	9,7	15,4	20,7
Arroz	19,9	13,2	5,7	2,9	0,1
Algodão	29,5	29,3	41,5	33,5	19,6
Cana	0,1	14,3	31,9	42,8	45,5
Milho	26,7	27,9	9,5	3,6	11,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).



Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Figura 22. Evolução da Área das Principais Lavouras Permanentes e Temporárias, Leme/SP, 1950/96.

O café e o arroz foram, dentre as principais culturas de Leme⁶⁹, as que mais perderam área no período; enquanto em 1950 o café detinha 1.910ha e o arroz 1.683ha, em 1996 essas culturas ocupavam, respectivamente, apenas 481ha (redução de 74,8%) e 11ha (queda de 99,3%).

No milho, no entanto, não se registrou um movimento uniforme em relação ao desenvolvimento da cultura, podendo-se definir três grandes períodos relacionados às próprias características da atividade.

O milho é uma cultura geograficamente bastante difundida no país entre diferentes categorias de agricultores, assumindo um papel essencial no funcionamento das propriedades agrícolas por destinar-se à alimentação animal assim como na obtenção de receitas esporádicas através da comercialização (CARMO, 1996).

⁶⁹ Formaram o conjunto das principais culturas o café, a laranja, o arroz, o algodão, a cana-de-açúcar, e o milho por representarem juntas mais de 85% do total da área das lavouras permanentes e temporárias, segundo os Censos Agropecuários de 1970, 1980 e 1996. O café, apesar de ter perdido importância econômica a partir dos anos sessenta, foi mantido na análise por sua relevância histórica para o município.

Até a década de sessenta o milho respondia, em Leme, pela segunda posição em área ocupada (2.346ha), perdendo apenas para o algodão. Nos anos setenta e oitenta, sua área foi drasticamente reduzida, para apenas 875ha, em favor do crescimento da área de culturas mais rentáveis, como o algodão, cana-de-açúcar e laranja. A partir de então, sua importância volta a crescer, retomando valores próximos aos de 1960 (2.294ha), graças à expansão das atividades de criação animal, especialmente a avicultura e a suinocultura (Tabela 17 e Figura 22).

O algodão passou a dominar a agricultura do município a partir da década de trinta, apesar de estar presente há muito mais tempo na região. Ligado num primeiro momento ao setor agroexportador e, depois da II Guerra mundial, à indústria nacional, manteve-se como a principal cultura do município em área e em valor da produção até os anos setenta, ocupando inclusive o primeiro lugar entre os municípios produtores de algodão do estado de São Paulo (PASSOS, 1982).

A multiplicação das usinas de beneficiamento de algodão por todo o território paulista juntamente com a expansão da indústria têxtil nacional deram os contornos à formação do complexo agroindustrial algodoeiro, que além desses dois segmentos incluía os produtores de algodão⁷⁰, o próprio Estado⁷¹ e as indústrias de máquinas e equipamentos agrícolas.

No período pós-guerra, assiste-se a um processo de centralização do capital mercantil, pela falência de grande parte dos pequenos maquinistas e a entrada de grandes empresas no setor, não somente indústrias do ramo têxtil, mas sobretudo, empresas agro-alimentares que passaram a se ocupar da transformação completa da matéria prima, através da fabricação de óleo e tortas.

⁷⁰ WANDERLEY (1988) distinguiu três categorias dentre os cotonicultores que vendiam a produção diretamente aos maquinistas (comerciantes locais): os grandes proprietários fundiários, muitos dos quais cultivavam o algodão em sistema de parceria; os parceiros que freqüentemente eram autorizados a vender sua parte da produção no mercado; e finalmente, os pequenos proprietários, que trabalhavam diretamente suas próprias terras.

⁷¹ O Estado assumiu o papel de formar técnica, econômica e socialmente produtores rurais capazes de produzir o tipo de algodão requerido, quantitativa e qualitativamente, pelos setores dominantes do complexo algodoeiro. Sua atuação desenvolveu através do estímulo à pesquisa agrônômica e da difusão da tecnologia ali gerada aos produtores rurais. A indústria têxtil e o setor de exportação de algodão tinham que solucionar três questões fundamentais para garantir as condições para sua expansão e concorrência: obtenção de uma fibra que obedecesse a determinados padrões técnicos de tamanho, resistência e umidade; controle de pragas e doenças dada a vulnerabilidade da cultura a agentes patogênicos; e, garantia de oferta de matéria-prima à expansão do setor, o que supunha a ampliação do volume produzido e da produtividade (ALBUQUERQUE, 1983).

Até 1980 a área ocupada pelo algodão em Leme cresce sistematicamente, passando de 2.489ha em 1950 para 8.066ha em 1980 (Tabela 17); todavia, a partir de 1970, sua participação relativa começa a recuar, resultando na queda absoluta da área plantada em 1996 (3.956ha).

Esse movimento, no entanto, não foi privilégio do município e sim uma realidade para todo o país. Nos últimos vinte e cinco anos o Brasil passou da posição de exportador de algodão em pluma, com destaque no mercado internacional, para a de importador desta matéria-prima.

Segundo BARBOSA (1996), esse processo teve início em 1973 com o estabelecimento de restrições às exportações (proibições, controles de quantidades e impostos) com a finalidade de garantir o abastecimento interno. A retirada destas restrições em 1988 não foi suficiente à retomada das exportações e, a produção nacional nesse momento, começou a apresentar sinais de desestímulos devido à crescente participação das importações no mercado interno. Em 1990, a abertura total do mercado brasileiro via isenção de alíquotas de importação, a ampliação da defasagem entre a produção e a demanda e as condições favoráveis de financiamento externo levaram à entrada de grandes volumes no país, que implicaram numa crise nacional na produção de algodão e na comercialização da fibra.

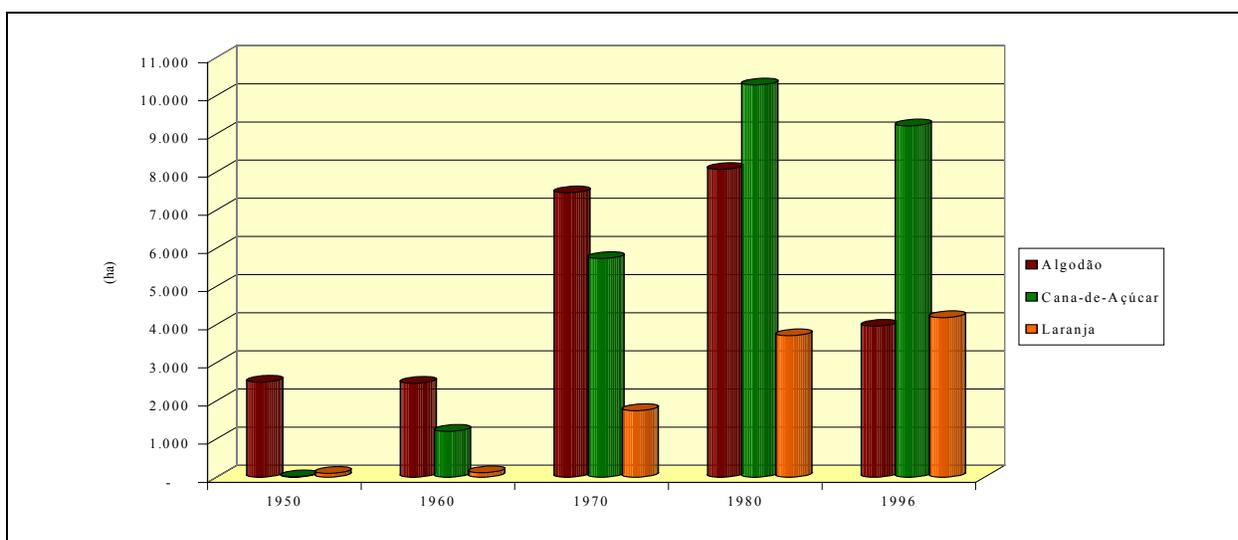
Com isso, a área cultivada com algodão no Brasil apresentou tendência contínua de retração entre 1973 e 1994, tendência essa observada também no estado de São Paulo, segundo maior produtor nacional, depois do Paraná. Se a década de quarenta foi a fase áurea de expansão da cultura em São Paulo, a seguinte, marcou o início do contínuo decréscimo da área cultivada e o progressivo processo de substituição do algodão por outras lavouras, especialmente amendoim, soja, cana-de-açúcar e laranja⁷². Assim, entre 1969/71 e 1990/92 a área algodoeira cai para pouco mais da metade, ou seja, 235,59 mil ha e, nas duas safras seguintes (1993 e 1994) a redução é ainda maior, 142,6 e 149,3 mil ha, respectivamente (BARBOSA, 1996).

Os preços recebidos pelos cotonicultores apresentaram a mesma tendência decrescente: entre 1960/61 e 1983/84 os preços caem, em termos reais, 25%a.a. e os praticados na safra

⁷² CAMARGO & SANTOS (1985) mostraram que, entre 1974/75 e 1982/83, na DIRA de Campinas, o algodão foi a cultura que mais cedeu área (15,6%), depois da pastagem, ao cultivo de soja, cana-de-açúcar e laranja.

1992/93 foram 43% menores que os de 1984/85 (CARVALHO & SILVA, 1987 e GONÇALVES, 1993b apud BARBOSA, 1996).

Movimento oposto ocorreu em relação às áreas de cana-de-açúcar e de laranja que apresentaram um ponto de inflexão positivo a partir de 1960 (Figura 23), causando com isso impactos à produção algodoeira de Leme. Segundo LAMARCHE coord. (1993), o avanço da cana-de-açúcar provocou um aumento do preço da terra não permitindo mais ao cotonicultor ampliar sua área em produção, seja através de compra ou de arrendamento de terras.



Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Figura 23. Evolução da Área das Culturas de Algodão, Cana-de-Açúcar e Laranja, Leme/SP, 1950/96.

A cana-de-açúcar teve seu crescimento, no município, ligado ao movimento de desenvolvimento da indústria sucro-alcooleira no Estado de São Paulo, que contou com diversos programas governamentais⁷³ de estímulo ao plantio de cana, seja para a produção de

⁷³ Antes de 1930, a cana-de-açúcar já era objeto de uma política específica; todavia, foi somente a partir da segunda guerra mundial que São Paulo começou a liderar a produção de açúcar no Brasil e que os programas governamentais exerceram um papel fundamental na produção da cana. Como exemplo pode-se citar o Programa de Produção de Álcool para Fins Combustíveis (1942), o Fundo de Recuperação da Agroindústria Canavieira (1961) e o Plano de Expansão da Indústria Açucareira Nacional (TARTAGLIA & OLIVEIRA, 1988).

açúcar ou de álcool combustível, culminando com a criação do Programa Nacional do Álcool (PRÓALCOOL) em 1975, depois do primeiro aumento expressivo dos preços do petróleo⁷⁴.

É importante destacar que depois da crise de desabastecimento de álcool hidratado, no final de década de oitenta, a produção nacional de combustível se estabilizou em torno de 9,6 milhões de litros/ano e a de álcool anidro cresceu gradativamente, em função do aumento do consumo de gasolina à qual é adicionado, atingindo o patamar de 3 milhões de litros em 1995/96. Além disso, a partir do começo dos anos noventa, ampliam-se as exportações de açúcar, por conta dos preços internacionais favoráveis, e a região centro-sul do país volta a exportar quantidades crescentes do produto (VIAN *et al.*, 1997)⁷⁵.

Em Leme, em particular, a expansão da cana-de-açúcar foi marcante a partir de 1960, chegando a ultrapassar a área plantada de algodão em 1980 e tornando-se a principal cultura do município com 10.279ha. Esta posição foi mantida até 1996 apesar de uma pequena redução na área ocupada (9.206ha) (Tabela 17).

DONADELLI *et al.* (1997) mostraram que no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Limeira⁷⁶, na safra 1996/97, foram gerados 364 milhões de reais⁷⁷, sendo a cana-de-açúcar a principal responsável por essa cifra e colocando o EDR na oitava posição em importância na composição da renda agrícola paulista. Ademais, em 1995/96, existiam em São Paulo 483 usinas/destilarias, das quais, 4,3% estavam localizadas na região (municípios de Araras, Pirassununga, Leme e Limeira) e respondiam por 6% do total da produção de açúcar e álcool do estado (OTANI *et al.*, 1998).

⁷⁴ O Proálcool visava substituir o petróleo pelo álcool combustível para reduzir o custo das importações de petróleo. Ele favoreceu o crescimento do setor sucro-alcooleiro "principalmente baseado no Estado de São Paulo e mais especificamente nas regiões de Campinas e Ribeirão Preto, dada a existência do parque produtor (agrícola e industrial) consolidado e tecnologicamente apto à produção do álcool" (VEIGA FILHO & YOSHII, 1994: 41).

⁷⁵ Com isso, as destilarias de álcool e as usinas açucareiras paulistas buscaram um novo rumo de crescimento baseado na diversificação da produção e na diferenciação de produtos. No entanto, os empresários do setor continuaram, historicamente, dando muito mais importância ao fator terra que à incorporação do progresso técnico na melhoria da qualidade do processamento industrial da cana-de-açúcar e derivados. Nas palavras de RAMOS (1991) apud VIAN *et al.* (1997): "*os usineiros pautam sua atuação, não pela reprodução ampliada dos capitais industriais que detêm, mas pela acumulação fundiária e monetária, ou seja, pela preservação e expansão de suas terras e de seus recursos financeiros...*".

⁷⁶ O EDR de Limeira é formado pelos municípios de Analândia, Araras, Cordeirópolis, Corumbataí, Ipeúna, Iracemápolis, Itirapina, Leme, Limeira, Pirassununga, Porto Ferreira, Rio Claro, Santa Cruz da Conceição e Santa Gertrudes.

⁷⁷ Preços convertidos pelo IGP-DI para outubro de 1997.

Observou-se também, na região, um forte crescimento do cultivo da laranja⁷⁸, que se apresentou como cultura alternativa ao algodão, tanto do ponto de vista edafoclimático quanto econômico. Este crescimento esteve ligado à instalação na região de usinas de processamento de suco concentrado congelado, destinado à exportação⁷⁹.

Em 1975, São Paulo respondia por 67% da área colhida de laranja no Brasil. A expansão da atividade foi de tal ordem que, em 1990, a participação paulista na produção nacional chegou a 78%, o que corresponde a uma taxa média anual de crescimento de 6,3% no período⁸⁰ (MAIA, 1996). Em 1996, existiam, em São Paulo, 737.000 ha com 207 milhões de pés plantados⁸¹ e produção de 355 milhões de caixas; 63% maior que a de 1985, que girou em torno de 218 milhões de caixas (AMARO & MAIA, 1997).

A produção citrícola paulista caracteriza-se pela forte concentração geográfica. Praticamente toda ela está localizada em três Divisões Regionais Agrícolas (DIRA)⁸²: Ribeirão Preto, Campinas e São José do Rio Preto, as quais responderam por, respectivamente, 27,38%, 38,06% e 30,36% da produção paulista em 1990/91. A propósito, Limeira, juntamente com Bebedouro, formaram, desde o final dos anos sessenta e começo dos setenta, os principais pólos produtores de laranja e processadores de suco do estado de São Paulo (MAIA, 1996).

Outra característica marcante é que se trata de uma atividade onde as relações capitalistas de produção imperam amplamente, sendo realizada em *"médias-grandes propriedades, utilizando alto percentual de insumos modernos, ... ,e com a presença de grande número de assalariados"*, sob o comando de *"empresários rurais capitalistas,*

⁷⁸ Segundo MAIA (1996), à semelhança da cultura do algodão, a citricultura entrou, neste século, no estado de São Paulo, nas regiões do Vale do Paraíba e ao longo dos trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, como alternativa ao café, aproveitando a infra-estrutura operacional e econômico-financeira propiciada por este.

⁷⁹ A região faz parte do chamado "cinturão citrícola" e conta com três fábricas (a Citrosuco Paulista e a CTM Cítrus, em Limeira, e a Sucorrico, em Araras), representando 13% da capacidade instalada da indústria de suco paulista.

⁸⁰ Até o início dos anos oitenta, os Estados Unidos eram os líderes na produção mundial de laranja. Essa posição é ultrapassada pelo Brasil em 1982 e consolidada no final dos anos oitenta (MARGARIDO, 1996).

⁸¹ Apenas 15% em fase de formação.

⁸² As doze Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), antigos agrupamentos dos municípios paulistas, foram substituídos por quarenta Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR), após a reforma organizacional da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ocorrida em 1997.

detentores dos meios de produção, conscientes da estrutura de mercado vigente e organizados para a defesa de seus interesses econômicos" (MARTINELLI JUNIOR, 1987).

Em relação à produção animal, observou-se um forte crescimento da atividade no período 1950/96, uma vez que o efetivo passou de 34.596 cabeças para 105.070 cabeças, sendo a avicultura e a suinocultura os principais responsáveis por este desempenho (Tabela 18 e Figura 24). Os demais efetivos (equínos, caprinos, ovinos, muares, bubalinos, coelhos e asininos) nunca assumiram, no período, relevância estatística, constituindo-se, portanto, em atividades sem expressão econômica e social para o município. (Tabela 18).

Tabela 18. Evolução, Absoluta e Relativa, do Efetivo das Criações Animais, Leme/SP, 1950/96.

Tipo de criação	Anos					
	1950	1960	1970	1980	1996	
Efetivo	Bovinos	13.931	13.037	8.021	5.447	4.934
	Aves	16.519	61.916	37.863	75.414	91.072
	Suínos	3.502	4.512	1.785	2.835	8.380
	Equínos	251	1.012	584	579	321
	Caprinos	76	63	9	7	130
	Ovinos	128	30	30	222	221
	Muares	174	986	787	491	12
	Outros*	15	590	54	38	0
Total	34.596	82.146	49.133	85.033	105.070	
Participação Relativa (%)	Bovinos	40,3	15,9	16,3	6,4	4,7
	Aves	47,7	75,4	77,1	88,7	86,7
	Suínos	10,1	5,5	3,6	3,3	8,0
	Equínos	0,7	1,2	1,2	0,7	0,3
	Caprinos	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
	Ovinos	0,4	0,0	0,1	0,3	0,2
	Muares	0,5	1,2	1,6	0,6	0,0
	Outros*	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

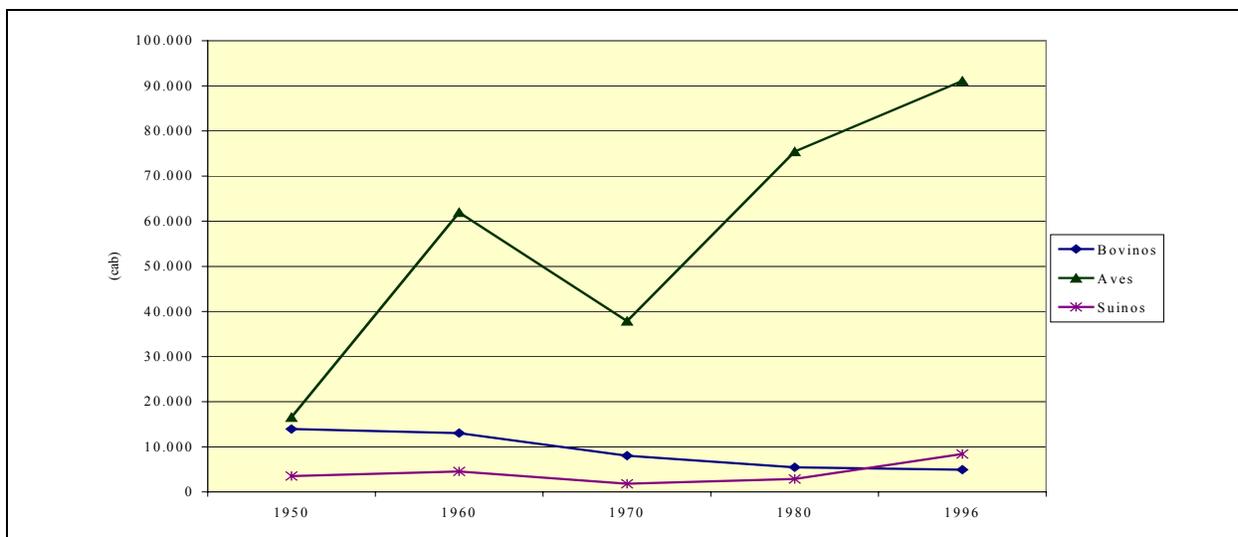
* refere-se a bubalinos, coelhos e asininos.

Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

A bovinocultura que em 1950 representava 40,3% do efetivo total com 13.931 cabeças, foi perdendo progressivamente importância econômica, especialmente a partir de 1960, quando as áreas de pastagem passam a ser substituídas inicialmente pela lavoura de algodão e em seguida pelas de cana-de-açúcar e laranja⁸³.

⁸³ Segundo FERREIRA *et al.* (1999), em 1995/96, apenas 1,1% do efetivo bovino total (corte, leite e misto) do estado de São Paulo encontrava-se no EDR de Limeira.

Já a suinocultura, mais que dobrou no período, passando de 3.502 cabeças em 1950 para 8.380 cabeças em 1996, tendo, todavia, reduzido sua participação relativa (respectivamente 10,1% para 8,0%) devido ao intenso crescimento da avicultura. Essa ampliou-se, tanto em termos absolutos quanto relativos; o plantel de apenas 16.519 cabeças em 1950 cresceu cinco vezes e meia, chegando a 91.072 cabeças em 1996, ou 86,7% do efetivo total do município.



Fonte: FIBGE - Censos Agropecuários (vários anos).

Figura 24. Evolução do Efetivo das Principais Criações Animais, Leme/SP, 1950/96.

Percebe-se, então, que a evolução da atividade produtiva animal em Leme se deu pela via da intensificação da produção, na escolha, por parte dos produtores que não se dirigiram à produção agrícola ou ao arrendamento de terras às usinas sucroalcooleiras, de criações que permitissem uma maior rentabilidade numa menor área.

Também as mudanças na utilização das terras, para fins agrícolas, não se deram por um processo de alteração de escala (aumento da área agrícola total), mas sim por um processo de substituição de atividades, de expansão principalmente das culturas agroindustriais (cana-de-açúcar e laranja) e mais recentemente do milho devido ao crescimento da produção animal, em detrimento das lavouras tradicionais na região (café, algodão e arroz) e das pastagens, especialmente, as nativas.

Pelo panorama exposto, pode-se concluir que Leme tornou-se um município moderno e diversificado, do ponto de vista agrícola, graças a uma série de condições sócio-econômicas e

ambientais favoráveis. Sua localização privilegiada, às margens de uma das mais importantes rodovias paulistas e proximidade dos grandes centros urbanos paulistas, propiciavam o rápido escoamento das safras produzidas sob condições edafo-climáticas sem restrições significativas.

As alterações nas formas de organização da produção agrícola observadas no período analisado expressam o dinamismo e aumento do grau de tecnificação das unidades produtivas.

Assim, apesar da redução do número e área dos estabelecimentos agropecuários a partir dos anos setenta devido à expansão urbana, foi mantido o predomínio numérico das unidades de menor porte (< 50ha), de natureza familiar, detentora da propriedade da terra e apresentando elevados índices de utilização de insumos modernos. Por outro lado, observou-se, também, o crescimento (em número e área) dos estabelecimentos de maior porte (> 1.000ha), tecnologicamente modernos e comandados por empresários, em geral, absenteeístas; o que indica que as alterações da estrutura fundiária local foram na direção da concentração dos estratos de área mais extremos.

Contribuíram para esse movimento os tipos de produtos/atividades que foram penetrando na região pela força do desenvolvimento e modernização da agricultura paulista. As lavouras de cana-de-açúcar e laranja, além das atividades de produção animal modernas e tecnificada, encontraram, particularmente nos estabelecimentos de maior porte, espaço amplamente favorável à expansão, enquanto que as unidades de menor porte, em geral, mantiveram-se no cultivo das lavouras tradicionais, sobretudo o algodão, milho e produtos alimentares.

4.2. Quadro Agro-Sócio-Ambiental das Microbacias Hidrográficas Estudadas

No tópico anterior foram descritas as principais características físicas, históricas, sócio-demográficas e econômicas que definem o contorno do sistema agrário regional, bem como, a inserção de Leme nesse contexto.

Mantendo-se o conceito de sistema agrário como referência, neste tópico circunscreveu-se à escala de observação às microbacias hidrográficas visando a caracterização do sistema agro-sócio-ambiental da região estudada.

Esse quadro geral foi definido pelo perfil social e econômico dos produtores e pela caracterização dos estabelecimentos rurais amostrados, do ponto de vista tecnológico e dos impactos ambientais gerados por seus sistemas de produção, através da análise da distribuição de frequências dos indicadores qualitativos; das estatísticas descritivas (média, mediana e desvio padrão) de algumas variáveis quantitativas originais do levantamento de campo, além da análise dos resultados das matrizes de impacto ambiental dos sistemas de produção.

4.2.1. Perfil Sócio-Econômico dos Produtores e Caracterização dos Estabelecimentos Rurais

Uma das características mais marcantes das unidades amostradas foi a presença majoritária (63,9%) estabelecimentos que utilizavam exclusivamente mão-de-obra familiar na condução das tarefas agrícolas. Somando-se a estes os estabelecimentos que, mesmo contratando empregados permanentes, ainda assim, havia o predomínio da mão-de-obra familiar na exploração do estabelecimento, o segmento "agricultura familiar" sobe para 72,1% da população total pesquisada.

Em oposição, os estabelecimentos tipicamente capitalistas, onde se registrou a presença, exclusiva, de empregados permanentes na composição da força de trabalho agrícola, foram minoritários, representando apenas 16,4% do total das unidades de produção.

A maioria absoluta (72,1%) dos produtores contratavam empregados assalariados temporários, devido à composição da produção agrícola do município e região, marcada pela

preponderância das lavouras de algodão, cana-de-açúcar e laranja, fortes demandantes de mão-de-obra volante, especialmente nas épocas de colheita.

Também para grande maioria dos produtores (63,9%), a principal fonte de renda familiar tinha sua origem no meio rural, proveniente da venda de produtos agrícolas e pecuários do próprio estabelecimento pesquisado ou de outros estabelecimentos do agricultor (Tabela 19).

Tabela 19. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Composição da Mão-de-Obra na Exploração dos Estabelecimentos" e "Origem da Renda Familiar", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Frequência (%)	Frequência Acumulada (%)
INDMOF	INDMOF1=> MO totalmente permanente	10	16,4	16,4
Índice de mão-de-obra familiar	INDMOF2 => predomínio de MO permanente	7	11,5	27,9
	INDMOF3=> predomínio de MO familiar	5	8,2	36,1
	INDMOF4 => MO totalmente familiar	39	63,9	100,0
MOT Mão-de-obra temporária	MOT1 => não contrata MO temporária nem serviço de empreita	17	27,9	27,9
	MOT2 => contrata MO temporária ou serviço de empreita	44	72,1	100,0
RENDAG Renda agropecuária	RENDAG1 => não há nenhuma fonte de renda agropecuária no estabelecimento	2	3,3	3,3
	RENDAG2 => há pelo menos 1 atividade agropecuária como fonte de renda secundária	20	32,8	36,1
	RENDAG3 => há pelo menos 1 atividade agropecuária como fonte de renda principal	39	63,9	100,0
RENAORU Renda não rural	RENAORU1 => não há, na família, nenhuma fonte de renda não agropecuária	40	65,6	65,6
	RENAORU2 => há pelo menos 1 atividade não agropecuária como fonte de renda secundária	10	16,4	82,0
	RENAORU3 => há pelo menos 1 atividade não agropecuária como fonte de renda principal	11	18,0	100,0
RENTRAF Trabalho familiar fora do estabelec.	RENTRAF1 => não há renda proveniente do trabalho da família fora do estabelecimento	51	83,6	83,6
	RENTRAF2 => há renda proveniente do trabalho da família fora do estabelecimento	10	16,4	100,0
APOPEN Aposentadoria/Pensão	APOPEN1 => não recebe	39	63,9	63,9
	APOPEN2 => recebe	22	36,1	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

As rendas não rurais, advindas de aluguel de imóveis, máquinas e/ou atividades de comércio, serviços e indústria, foi declarada como fonte principal por apenas 18,0% dos produtores e, para 65,6% das famílias, não havia nenhuma renda que não de origem agropecuária. Ademais, a grande maioria das famílias não recebia proventos de aposentadoria

ou pensão (63,9%) e não tinha nenhum de seus membros trabalhando fora do estabelecimento (83,6%) (Tabela 19).

A condição de proprietários da terra era vivida pela quase totalidade (78,7%) dos produtores pesquisados; os arrendatários e os parceiros autônomos apresentaram-se como minoria (respectivamente 13,1% e 8,2% do total dos estabelecimentos), e não se registrou nenhum estabelecimento ocupado por posseiros.

A maioria dos produtores não cedia áreas para arrendamento (82,0% dos estabelecimentos) nem mantinham parceiros não autônomos na propriedade (90,2%).

No entanto, 55,7% dos agricultores exploravam estabelecimentos formados por mais de uma área, compostos com terras de familiares (36,1%), com terras de familiares e de terceiros (9,8%) ou exclusivamente com terras de terceiros (9,8%). Os demais estabelecimentos, formados por apenas uma área (estabelecimentos simples), somaram apenas 44,3% do total.

Esses dados indicam que os produtores da região não só assumiam o controle decisório do processo produtivo, dado pela condição de proprietários da terra, como também, exploravam diretamente seus estabelecimentos; haja vista a baixa ocorrência de arrendatários e parceiros. Refletem, ainda, que a região apresenta um quadro fundiário relativamente estável, com um mercado de terras valorizado e com poucas transações de compra e venda, sendo necessário, ao agricultor, estabelecer estratégias fundiárias, a maior parte delas com arranjos familiares, para formação de estabelecimentos viáveis ao provento de renda para o sustento da família (Tabela 20).

Pôde-se observar, também, que o uso dos tradicionais mecanismos de apoio à produção agropecuária, por parte dos agricultores entrevistados, era relativamente pequeno. Cerca de 49,2% deles declararam não receber nenhum tipo de assistência técnica; 37,7% contraíram financiamento de custeio e, apenas, 14,8% de investimento, na safra agrícola analisada.

No entanto, em relação à dinâmica associativa, destacou-se a forte participação dos agricultores junto às cooperativas (70,5%), especialmente a Cooperativa Agrícola Mista de Leme, e um envolvimento bastante razoável com os sindicatos rurais (47,5%) (Tabela 20).

Tabela 20. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Estratégias de Composição Fundiária do Estabelecimento" e de "Instrumentos de Apoio à Produção e Organização Social do Produtor", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Frequência (%)	Frequência Acumulada (%)
CECLT	CECLT1 => própria	48	78,7	78,7
Condição legal das terras do estab.	CECLT3 => arrendamento	8	13,1	91,8
	CECLT4 => parceria autônoma	5	8,2	100,0
ARREND	ARREND1 => o proprietário não dá terras em arrendamento	50	82,0	82,0
Terras dadas em arrendamento	ARREND2 => o proprietário dá terras em arrendamento	11	18,0	100,0
CEAPCT	CEAPCT1 => não há parceria não autônoma	55	90,2	90,2
Parceria não autônoma no estab.	CEAPCT2 => há parceria não autônoma	6	9,8	100,0
FELFP	FELFP1 => estabelecimento simples	27	44,3	44,3
Formação do estabelecimento	FELFP2 => estab.composto c/terras da família	22	36,1	80,3
	FELFP3 => estabelecimento composto com terras mistas (família + terceiros)	6	9,8	90,2
	FELFP4 => estabelecimento composto com terras de terceiros	6	9,8	100,0
CECRIN	CECRIN1 => não fez	52	85,2	85,2
Créd. investimento	CECRIN2 => fez	9	14,8	100,0
CECRCS	CECRCS1 => não fez	38	62,3	62,3
Crédito de custeio	CECRCS2 => fez	23	37,7	100,0
CEATRC	CEATRC1 => não recebeu	30	49,2	49,2
Assistência técnica	CEATRC2 => recebeu	31	50,8	100,0
CEASCO	CEASCO1 => não era cooperado	18	29,5	29,5
Cooperativa	CEASCO2 => era cooperado	43	70,5	100,0
CEASSR	CEASSR1 => não era associado	32	52,5	52,5
Sindicato rural	CEASSR2 => era associado	29	47,5	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

À semelhança do município, também nas microbacias a presença de unidades produtivas de menor tamanho (menos de 53,24ha) era majoritária, respondendo por 62,3% do total dos estabelecimentos amostrado. Os dados chamam a atenção para os estabelecimentos com menos de 20ha (37,7%) com atividades produtivas apesar de apresentarem dimensão menor que o módulo rural da região⁸⁴ (anexo 9).

⁸⁴ É importante lembrar que na seleção dos questionários para análise efetiva foram descartados os sítios e chácaras de lazer sem atividade produtiva.

O segundo estrato de área mais importante foi formado pelos estabelecimentos de 53,24ha a 145,93ha (26,2% do total); e, o menos relevante (11,5%) pelos de maior tamanho, com áreas entre a faixa de 145,93ha e 605,00ha (Tabela 21)⁸⁵.

A intensidade de uso do solo era elevada, confirmando a importância econômica das atividades de produção vegetal não apenas no município, anteriormente apontada, mas também nas microbacias selecionadas. Em todos os estabelecimentos pesquisados, a soma das áreas inaproveitadas, inaproveitáveis e ocupadas com sede e benfeitorias não ultrapassaram 10% da área total. Em mais da metade deles (52,5%), os cultivos ocupavam mais de 80% da área total; em, respectivamente, 47,5% e 72,1% dos estabelecimentos não se registraram áreas de pastagem natural ou plantada e, nos casos em que elas ocorriam, ocupavam, em geral, não mais que 40% da área total do estabelecimento (Tabela 21).

Um aspecto interessante é que ocorreram mais estabelecimentos com matas naturais (44,3%) ou pastagens nativas (52,4%) do que com reflorestamento (31,1%) ou pastagem plantada (27,9%). Os primeiros, certamente, mantinham resquícios de agroecossistemas passados e, os últimos, marcavam mudanças nos sistemas de produção (Tabela 21).

Em relação ao manejo conservacionista do solo no estabelecimento, o mais comum entre os produtores (82,0%) era a prática de marcação de curvas de nível, construção de terraços e formação cordão de contorno, realizadas nas parcelas de produção de lavouras temporárias e/ou permanentes. Por outro lado, poucos adotavam práticas de embaciamento e de bacias de retenção nas estradas internas de acesso à propriedade, respectivamente, 19,7% e 8,2%. Isto pode ser explicado pela fraca organização comunitária dos agricultores além de evidenciar a pequena atuação da Prefeitura Municipal na conservação das estradas vicinais (Tabela 21).

⁸⁵ A área total dos estabelecimentos variaram de um mínimo de 0,05ha até um máximo de 605,00ha; a média localizou-se em 71,00ha e, a mediana, em 41,14ha, o que era esperado pela presença majoritária de estabelecimentos de menor porte (ver anexo 9).

Tabela 21. Distribuição de Freqüências dos Indicadores de "Uso e Manejo do Solo no Estabelecimento", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Freqüência (%)	Freqüência Acumulada (%)
CEATT	CEATT1 => ≤ 19,36 ha	23	37,7	37,7
Área total do Estabelecimento	CEATT2 => > 19,36 ha e ≤ 53,24 ha	15	24,6	62,3
	CEATT3 => > 53,24 ha e ≤ 145,93 ha	16	26,2	88,5
	CEATT4 => > 145,93 ha	7	11,5	100,0
CEACL	CEACL1 => ≤ 9%	14	23,0	23,0
Intensidade de Cultivo	CEACL2 => >16% e ≤ 79%	15	24,6	47,5
	CEACL3 => >80% e ≤ 90%	15	24,6	72,1
	CEACL4 => >91% e ≤ 100%	17	27,9	100,0
CEAPN	CEAPN1 => não tem pastagem natural	29	47,5	47,5
Área de pastagem natural/ área total	CEAPN2 => > 0% e ≤ 40%	21	34,4	82,0
	CEAPN3 => > 41% e ≤ 100%	11	18,0	100,0
CEAPP	CEAPP1 => não tem pastagem plantada	44	72,1	72,1
Área de pastagem plantada/área total	CEAPP2 => > 0% e ≤ 40%	12	19,7	91,8
	CEAPP3 => > 41% e ≤ 99%	5	8,2	100,0
CEAMN	CEAMN1 => não tem	34	55,7	55,7
Mata natural	CEAMN2 => tem	27	44,3	100,0
CEARF	CEARF1 => não tem	42	68,9	68,9
Reflorestamento	CEARF2 => tem	19	31,1	100,0
CEMSCN	CEMSCN1 => não faz	11	18,0	18,0
Curva nível/terraços/cordão	CEMSCN2 => faz	50	82,0	100,0
CEMSEM	CEMSEM1 => não faz	49	80,3	80,3
Embaciamento	CEMSEM2 => faz	12	19,7	100,0
CEMBR	CEMBR1=> não faz	56	91,8	91,8
Bacia de retenção	CEMBR2=> faz	5	8,2	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na época da pesquisa, muito provavelmente, a maioria dos produtores residiam na zona rural, tendo em vista que em 83,6% dos estabelecimentos existia pelo menos uma residência e, em 73,7% deles registravam-se pelo menos dois itens de infra-estrutura ligados à energia elétrica, saneamento ou telefonia fixa.

Além disso, a maioria deles apresentou condições bastantes satisfatórias de infra-estrutura destinada à produção agropecuária, visto que 52,4% deles tinham pelo menos quatro itens ligados a este aspecto. Ademais, foi pequena a ocorrência de estabelecimentos sem nenhuma infra-estrutura. Isso torna-se ainda mais relevante quando se leva em conta que 21,3% das unidades pesquisadas estavam sob o comando de arrendatários ou parceiros autônomos, onde praticamente não existiam infra-estrutura para produção agropecuária (Tabela 22).

Pôde-se, ainda, ter uma idéia melhor do patrimônio que dispunham os produtores, à época da pesquisa, assim como do nível tecnológico da produção, através dos indicadores referentes ao uso de animais de trabalho, máquinas e equipamentos agrícolas (Tabela 22).

Assim como no município, também na área estudada, era intenso o uso da força mecânica nos trabalhos agrícolas. Os tratores próprios somaram 104 unidades que, distribuídos pelos 61 estabelecimentos pesquisados, resultou numa média de 1,70 tratores/estabelecimento. Três quartos dos estabelecimentos acusaram a existência de pelo menos um trator; em 41,0% do total haviam de dois a quatro tratores; e, em 4,9%, o alto índice de cinco a oito tratores.

Quase metade dos produtores (47,5%) eram proprietários das máquinas e equipamentos usados nas tarefas agrícolas; praticamente todos (77,0%) tinham um veículo utilitário usado para transporte da produção e insumos; a maioria (65,6%) declarou ter algum animal de trabalho (muar ou cavalo) sendo, no entanto, pequeno o uso de irrigação (14,8% dos estabelecimentos).

Em relação aos equipamentos motomecanizados utilizados na produção agrícola, observou-se que aqueles voltados ao preparo do solo (grade, arado, semeadora/adubadora) eram de uso generalizado entre os produtores (86,9%) e os destinados aos tratos culturais (pulverizador tratorizado e cultivador), apesar do uso mais restrito, ainda assim, estavam presentes em 39,3% dos estabelecimentos. Colhedoras foram encontradas em apenas 14,8% dos estabelecimentos e em 13,1% não haviam equipamentos motomecanizados, indicando, provavelmente, a não existência de cultivos agrícolas nestas unidades (Tabela 22).

Também, numa parte significativa dos estabelecimentos (27,9%) não se registrou a presença de equipamentos para a produção animal. Nos demais, era generalizado (72,1%) o uso de equipamentos para preparo da alimentação (picador/triturador), comum (52,1%) os de controle da sanidade dos animais (pulverizador costal) e, marginal (14,8%), a utilização de equipamentos mais sofisticados como ensiladora, resfriador ou ordenhadora, o que indica que a pecuária leiteira restringia-se a poucos estabelecimentos.

Tabela 22. Distribuição de Freqüências dos Indicadores de "Infra-estrutura do Estabelecimento" e de "Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Freqüência (%)	Freqüência Acumulada (%)
CEIPRN	CEIPRN1 => nenhuma	10	16,4	16,4
Número de residências	CEIPRN2 => uma	22	36,1	52,5
	CEIPRN3 => duas	19	31,1	83,6
	CEIPRN4 => mais de duas	10	16,4	100,0
INFPROD	INFPROD1 => nenhum item	10	16,4	16,4
Infra-estrutura para produção agropecuária ⁽¹⁾	INFPROD2 => de 1 a 3 itens	19	31,2	47,5
	INFPROD3 => de 4 a 5 itens	19	31,2	78,7
	INFPROD4 => de 6 a 9 itens	13	21,2	100,0
INFGER	INFGER1 => nenhum item	8	13,1	13,1
Infra-estrutura geral ⁽²⁾	INFGER2 => 1 item	8	13,1	26,2
	INFGER3 => 2 itens	24	39,3	65,6
	INFGER4 => de 3 a 4 itens	21	34,4	100,0
EQUIP	EQUIP1 => uso de equipamentos de terceiros	32	52,5	52,5
Origem dos equip.	EQUIP2 => uso exclusivo de equip. próprios	29	47,5	100,0
TRATOR	TRATOR1 => produtor não tem trator próprio	15	24,6	24,6
Número de tratores	TRATOR2 => o produtor tem 1 trator	18	29,5	54,1
	TRATOR3 => o produtor tem de 2 a 4 tratores	25	41,0	95,1
	TRATOR4 => o produtor de 5 a 8 tratores	3	4,9	100,0
IRRIG	IRRIG1 => não tem	52	85,2	85,2
Equip. de irrigação	IRRIG2 => tem	9	14,8	100,0
EQUIPV	EQTRAPV1 => produtor não tem	8	13,1	13,1
Equipamento para produção vegetal ⁽³⁾	EQTRAPV2 => o produtor encontra-se no NT1	20	32,8	45,9
	EQTRAPV3 => o produtor encontra-se no NT2	24	39,3	85,2
	EQTRAPV4 => o produtor encontra-se no NT3	9	14,8	100,0
EQUIPAN	EQUIPAN1 => o produtor não tem	17	27,9	27,9
Equipamento p/produção animal ⁽⁴⁾	EQUIPAN2 => o produtor encontra-se no NT1	11	18,0	45,9
	EQUIPAN3 => o produtor encontra-se no NT2	24	39,3	85,2
	EQUIPAN4 => o produtor encontra-se no NT3	9	14,8	100,0
ANITRAB	ANITRAB1 => não tem	21	34,4	34,4
Animal trabalho ⁽⁵⁾	ANITRAB2 => tem	40	65,6	100,0
UTILI	UTILI1 => não tem	14	23,0	23
Veículo utilitário ⁽⁶⁾	UTILI2 => tem	47	77,0	100,0

⁽¹⁾ somatória dos itens açude para irrigação, aviário, curral, estábulo, galpão para máquinas, pocilga, silo para silagem e terreiro de alvenaria; ⁽²⁾ somatória dos itens energia elétrica no estabelecimento, telefone no estabelecimento, poço e fossa séptica; ⁽³⁾ NT1 – Básico (equip. de preparo do solo), NT2 – Intermediário (NT1 + equip. para tratos culturais), NT3 – Completo (NT1 + NT2 + colhedora); ⁽⁴⁾ NT1 – Básico (equip. para alimentação), NT2 – Intermediário (NT1 + equip. para controle da sanidade), NT3 – Completo (NT1 + NT2 + equip. mais sofisticados para alimentação, controle da sanidade ou obtenção da produção); ⁽⁵⁾ muares e cavalos; ⁽⁶⁾ caminhonete e caminhão.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação às atividades produtivas, apenas três culturas encontravam-se relativamente bem distribuídas entre os estabelecimentos: o milho, em 49,2% deles, as forrageiras, em 44,3% e o algodão, em 39,3%. As demais apresentavam-se concentradas em poucos estabelecimentos, sejam as culturas de maior dinamismo econômico na região (cana-de-açúcar

e citros, ocorrendo em, respectivamente, 8,2% e 11,5% dos estabelecimentos), sejam as culturas alimentares (arroz, em 18,1%, e feijão, em 16,4%) ou o eucalipto (9,8%), o painço (11,5%) e as culturas de café, mandioca, sorgo e vassoura, denominadas de secundárias (11,5%) (Tabela 23).

Tabela 23. Número de Estabelecimentos e Área Plantada Segundo Diferentes Culturas Agrícolas, Leme/SP, 1994/1995.

Cultura	Estab. Declarantes		Área (ha)					Desvio Padrão (ha)
	Nº	%/total	Total	Média	Mediana	Mínima	Máxima	
Cana para usina	5	8,2	246,84	49,37	47,19	30,25	84,70	21,16
Citros	7	11,4	642,22	91,75	9,68	0,44	338,80	147,78
Eucalipto	6	9,8	181,62	30,27	14,52	0,73	121,00	45,73
Algodão	24	39,3	919,60	38,32	25,41	3,63	198,44	44,06
Arroz	11	18,1	17,57	1,60	1,21	0,48	4,84	1,63
FORAGEIRAS	27	44,3	113,89	4,22	1,82	0,29	29,04	5,74
Feijão	10	16,4	90,75	9,08	8,47	1,21	25,41	7,13
Milho	30	49,2	317,26	10,58	6,66	0,61	48,40	10,87
Painço	7	11,5	332,27	47,47	24,20	7,99	198,44	67,94
Cult. Secundárias ⁽¹⁾	7	11,5	30,98	4,42	4,84	0,61	9,68	4,05
Total	134	219,7	2.893,00					

⁽¹⁾ café, mandioca, sorgo e vassoura.

Fonte: Dados da Pesquisa.

As menores parcelas de produção foram encontradas nas culturas secundárias e no arroz; nas primeiras não ultrapassaram 9,68ha e, no segundo, não mais que 4,84ha, sendo que no arroz, a maior parte dos cultivos (11,5%) foram classificados no nível tecnológico 2 (uso de adubação ou agrotóxicos ou semente comprada) (Tabelas 23 e 24).

Em relação ao feijão, as parcelas de produção variaram de 1,21ha a 25,41ha; metade delas eram menores que 8,47ha, conforme aponta a mediana (Tabela 23) e o nível tecnológico era, em geral, mais elevado que do arroz (NT3) (Tabela 24).

Apesar da significativa diferença entre a menor área (0,29ha) e a maior (29,04ha), a metade das áreas com culturas forrageiras não ultrapassaram 1,82ha e o uso de pelo menos uma prática, seja de adubação, aplicação de agrotóxicos ou uso de sementes compradas (NT2), era mais freqüente (32,8%).

O milho, com grande dispersão entre tamanho de áreas (0,61 ha a 48,40ha), inclusive apontado pela proximidade entre a média (10,58ha) e o desvio padrão (10,87ha), apresentou metade do número total de parcelas com áreas menores que 6,66ha (Tabela 23). No entanto, apesar do predomínio das áreas de menor extensão, o nível tecnológico da produção era

elevado (aproximadamente 57% das áreas com a cultura foram enquadradas no NT3) (Tabela 24).

Na região, o painço e algodão estão fortemente relacionados, representando a principal forma de rotação cultural. Isso explica, em parte, as semelhanças entre os dados sobre as parcelas cultivadas: áreas mínimas menores que 8ha, áreas máximas próximas a 200ha e predomínio das parcelas menores que 25ha (no algodão, a mediana localizou-se em 25,41ha e no painço, em 24,20ha) (Tabela 23).

Cabe destacar, no entanto, que na safra 1994/95 apenas cerca de um terço dos estabelecimentos com algodão realizaram rotação com o painço e a principal diferença entre os cultivos ocorreu em relação ao nível tecnológico da produção. Enquanto no algodão a totalidade dos estabelecimentos foram classificados no NT3 (uso do "pacote" tecnológico completo – adubação, agrotóxicos e sementes compradas), no painço predominaram os estabelecimentos que fizeram uso do "pacote" parcial (NT2), o que indica que o algodão era a cultura principal, para a qual eram dirigidos os gastos com insumos (Tabela 24).

A produção de citros, conforme apontado anteriormente, apresentou-se fortemente concentrada tanto em nível das microbacias quanto entre os estabelecimentos. A citricultura foi registrada em apenas sete estabelecimentos, dos quais, somente dois, respondiam por 95% da área total da cultura na área. Além disso, era também uma atividade altamente tecnificada, tendo sido a maior parte dos cultivos classificada no nível tecnológico 3.

A cana-de-açúcar, também concentrada em poucos estabelecimentos (cinco), mostrou-se, no entanto, mais bem distribuída quanto às áreas cultivadas, que os citros. Ou seja, não ocorreram grandes diferenças entre a menor e a maior área plantada (respectivamente, 30,25ha e 84,70ha), levando a média e a mediana a localizarem-se próximas (respectivamente, 43,37ha e 47,19ha) (Tabela 23). Além disso, todos os agricultores que declararam ter a cultura, num total de 246,84ha, a cultivavam com o mesmo conjunto intensivo de práticas agrícolas (NT3) (Tabela 24).

Por fim, cabe destacar, que na metade dos estabelecimentos com registro de plantio de eucalipto, a atividade pode ser considerada como reflorestamento comercial em razão das dimensões das áreas (> 14,52ha); nos outros três, dadas as reduzidas parcelas, provavelmente, as árvores eram destinadas a algum tipo de uso dentro da própria propriedade (Tabela 24).

Tabela 24. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Frequência (%)	Frequência Acumulada (%)
CANA	CANA1 => o produtor não tem a cultura	56	91,8	91,8
Canas p/usina	CANA4 => o produtor tem a cultura no NT3	5	8,2	100,0
CITROS	CITROS1 => o produtor não tem a cultura	54	88,5	88,5
Citros	CITROS3 => o produtor tem a cultura no NT2	1	1,6	90,2
	CITROS4 => o produtor tem a cultura NT3	6	9,8	100,0
EUCALI	EUCALI1 => o produtor não tem a cultura	55	90,2	90,2
Eucalipto	EUCALI2 => o produtor tem a cultura	6	9,8	100,0
ALGOD	ALGOD1 => o produtor não tem a cultura	37	60,7	60,7
Algodão	ALGOD4 => o produtor tem a cultura no NT3	24	39,3	100,0
ARROZ	ARROZ1 => o produtor não tem a cultura	50	82,0	82,0
Arroz	ARROZ2 => o produtor tem a cultura no NT1	2	3,3	85,2
	ARROZ3 => o produtor tem a cultura no NT2	7	11,5	96,7
	ARROZ4 => o produtor tem a cultura no NT3	2	3,3	100,0
FORRAG	FORRAG1 => o produtor não tem a cultura	34	55,7	55,7
FORAGEIRAS	FORRAG2 => o produtor tem a cultura no NT1	3	4,9	60,7
(capineira, milho ou cana)	FORRAG3 => o produtor tem a cultura no NT2	20	32,8	93,4
	FORRAG4 => o produtor tem a cultura no NT3	4	6,6	100,0
FEIJAO	FEIJAO1 => o produtor não tem a cultura	51	83,6	83,6
Feijão	FEIJAO3 => o produtor tem a no NT2	2	3,3	86,9
	FEIJAO4 => o produtor tem a no NT3	8	13,1	100,0
MILHO	MILHO1 => o produtor não tem a cultura	31	50,8	50,8
Milho	MILHO3 o produtor tem a cultura no NT2	13	21,3	72,1
	MILHO4 => o produtor tem a cultura no NT3	17	27,9	100,0
PAINCO	PAINCO1 => o produtor não tem a cultura	54	88,5	88,5
Painço	PAINCO2 => o produtor tem a cultura no NT1	6	9,8	98,4
	PAINCO3 => o produtor tem a cultura no NT2	1	1,6	100,0
CULTSEC	CULTSEC1 => o produtor não tem nenhuma das culturas secundárias	54	88,5	88,5
Culturas secundárias ⁽¹⁾	CULTSEC2 => o produtor tem pelo menos uma das culturas secundárias	7	11,5	100,0

⁽¹⁾ café, mandioca, sorgo e vassoura.

Legenda: NT1 – Básico (nenhuma prática discriminante é adotada), NT2 – Intermediário (uso de adubação ou agrotóxicos ou sementes/mudas compradas), NT3 – Completo (uso de adubação e agrotóxicos e sementes/mudas compradas).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto à produção animal, algumas atividades se destacaram: a bovinocultura (com um efetivo de aproximadamente 1.674 cabeças) pela ocorrência em 65,6% dos estabelecimentos, e a suinocultura e a avicultura (concentradas em poucos estabelecimentos, respectivamente, 23,0% e 13,2%), pelo tamanho de seus plantéis, da ordem de 6.891 cabeças e 138.260 cabeças, respectivamente (Tabela 25).

Na bovinocultura se observou um bom nível tecnológico de produção. A maioria dos pecuaristas (62,5%) usava ração para alimentação dos animais, que foi a variável discriminatória de diferenciação tecnológica dos sistemas de criação. Especificamente em

relação à bovinocultura leiteira, apesar de sua ampla inserção nos estabelecimentos, tratava-se de uma atividade com baixo nível tecnológico, voltada basicamente ao autoconsumo (em 76,3% das unidades com produção leiteira mais de 75% da produção era autoconsumida).

Viu-se que a suinocultura e a avicultura concentravam-se em poucos estabelecimentos, nos quais a produção de suínos aparece predominantemente como uma atividade para autoconsumo. Na criação de aves (corte e postura) observou-se um exato equilíbrio entre as unidades com produção para autoconsumo e as com produção comercial.

Por fim, as criações secundárias foram assim consideradas pela pouca expressão em número de estabelecimentos cabendo, no entanto, destacar o registro de um estabelecimento relevante pelo tamanho de seu rebanho bubalino (5.030 cabeças) (Tabela 25).

Tabela 25. Distribuição de Frequências dos Indicadores de "Caracterização da Produção Animal", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Frequência (%)	Frequência Acumulada (%)
BOVINO	BOVINO1 => o produtor não tem bovinos	21	34,4	34,4
Criação de bovinos	BOVINO2 => o produtor tem bovinos e não usa ração	15	24,6	59,0
	BOVINO3 => o produtor tem bovinos e usa ração	25	41,0	100,0
ACLEITE	ACLEITE1 => não diz respeito	23	37,7	37,7
Autoconsumo de leite	ACLEITE2 => < 75% do leite é autoconsumido	9	14,8	52,5
	ACLEITE3 => > 75% do leite é autoconsumido	29	47,5	100,0
SUINO	SUINO1 => o produtor não tem criação de suínos	47	77,0	77,0
Criação de suínos	SUINO2 => o produtor tem criação de suínos e menos de 75% da produção é autoconsumida	5	8,2	85,2
	SUINO3 => o produtor tem criação de suínos e mais de 75% da produção é autoconsumida	9	14,8	100,0
AVES	AVES1 => o produtor não tem criação de aves	53	86,9	86,9
Criação de aves	AVES2 => o produtor tem criação de aves e menos de 75% da produção é autoconsumida	4	6,6	93,4
	AVES3 => o produtor tem criação de aves e mais de 75% da produção é autoconsumida	4	6,6	100,0
CRIASEC	CRIASEC1 => o produtor não tem nenhuma das criações secundárias	58	95,1	95,1
Criações secundárias ⁽¹⁾	CRIASEC2 => o produtor tem pelo menos uma das criações secundárias	3	4,9	100,0

⁽¹⁾ caprinos, eqüinos e bubalinos.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Essas configurações tecnológicas da produção vegetal e animal, descritas acima, resultaram, evidentemente, em pressões ambientais sobre os recursos naturais das microbacias, avaliadas nesse trabalho, através dos dois indicadores qualitativos o IMPVEG (*impacto ambiental da produção vegetal*) e o IMPAN (*impacto ambiental da produção animal*).

A distribuição de freqüências do indicador IMPVEG mostrou que em apenas 4 estabelecimentos rurais (6,6% do total) não existia nenhum cultivo vegetal.

Situações extremas em termos de impacto, seja negativo ou positivo (modalidades IMPVEG2 e IMPVEG5), ocorreram, relativamente, em poucos estabelecimentos, respectivamente, 8,2% e 14,8% (Tabela 26).

Observou-se, também, que a grande maioria dos estabelecimentos rurais com produção vegetal estariam gerando impactos de baixas proporções, no entanto, predominantemente (41,0% do total) prejudiciais ao ambiente, numa faixa entre $-10,38$ e $-0,01$.

Em aproximadamente 29,4% das unidades pesquisadas a produção vegetal era conduzida segundo um conjunto de práticas agrícolas que, pela apreciação dos especialistas consultados, deveriam resultar em benefícios à manutenção ou ampliação da produtividade física das lavouras, seja pela melhoria de determinadas características físico-químicas do solo ou pela redução dos problemas derivados do uso inadequado dos recursos naturais para a produção agrícola, no caso, erosão, compactação e assoreamento dos cursos d'água (Tabela 26).

Tabela 26. Distribuição de Freqüências dos Indicadores de "Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção", Leme/SP, 1995.

Indicador	Modalidades	Número de Indivíduos	Freqüência (%)	Freqüência Acumulada (%)
IMPVEG	IMPVEG1 (IMPVEG = 0) => não há produção vegetal no estabelecimento	4	6,6	6,6
Impacto Ambiental da Produção Vegetal	IMPVEG2 ($-53,94 \leq \text{IMPVEG} \leq -16,44$) => alto impacto ambiental negativo da produção vegetal	5	8,2	14,8
	IMPVEG3 ($-10,38 \leq \text{IMPVEG} \leq -0,01$) => baixo impacto ambiental negativo da produção vegetal	25	41,0	55,8
	IMPVEG4 ($0,07 \leq \text{IMPVEG} \leq 6,38$) => baixo impacto ambiental positivo da produção vegetal	18	29,4	85,2
	IMPVEG5 ($15,62 \leq \text{IMPVEG} \leq 89,84$) => alto impacto ambiental positivo da produção vegetal	9	14,8	100,0
	IMPAN	IMPAN1 (IMPAN = 0) => não há produção animal no estabelecimento	16	26,2
Impacto Ambiental da Produção Animal	IMPAN2 ($-56,33 \leq \text{IMPAN} \leq -35,33$) => alto impacto ambiental negativo da produção animal	3	4,9	31,1
	IMPAN3 ($-24,67 \leq \text{IMPAN} \leq -0,33$) => baixo impacto ambiental negativo da produção animal	29	47,5	78,6
	IMPAN4 ($1,33 \leq \text{IMPAN} \leq 9,33$) => baixo impacto ambiental positivo da produção animal	12	19,7	98,4
	IMPAN5 ($\text{IMPAN} \geq 23,00$) => alto impacto ambiental positivo da produção animal	1	1,6	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto à produção animal, o indicador IMPAN evidenciou que a maioria (52,4%) dos estabelecimentos com produção animal, estariam gerando impactos adversos ao ambiente, sobretudo na quantidade de água captada para condução das atividades e poluição causada por odores desagradáveis ou emissão dos dejetos. Esses impactos negativos foram, em sua maioria (47,5%) classificados como de baixa intensidade, compreendendo uma faixa de valores entre -24,67 a -0,33. Os impactos positivos se restringiram a pouco mais de 21% dos estabelecimentos e, em 26,2% deles não se registrou nenhum tipo de atividade produtiva animal (Tabela 26).

Como síntese do exposto acima, pode-se apontar que o quadro agro-sócio-ambiental das microbacias hidrográficas estudadas é formado pelas seguintes características principais:

- ✓ presença de estabelecimentos rurais puramente familiares, com áreas de até 53,24ha e com boas condições de infra-estrutura de habitação e destinadas à produção agropecuária;
- ✓ os produtores proprietários da terra, residiam no estabelecimento e não cediam áreas em arrendamento ou parceria não autônoma; obtinham sua principal fonte de renda através da comercialização dos produtos agropecuários gerados no próprio estabelecimento e nenhum membro da família se assalariava fora da unidade de exploração;
- ✓ as possibilidades de expansão fundiária na área coberta pelas microbacias, através da compra de terras, era bastante restrita, levando uma parte significativa dos produtores, para otimizarem a relação entre disponibilidade de mão-de-obra, maquinário, capital e recurso terra, a estabelecerem arranjos fundiários, especialmente com membros da família ampliada, na composição de unidades produtivas mais extensas compostas por mais de uma área;
- ✓ a maioria dos produtores não dependiam de recursos externos para financiamentos das safras ou para investimentos; não eram sindicalizados nem recebiam assistência técnica; atuavam, no entanto, junto às cooperativas agrícolas da região;
- ✓ o uso do solo nos estabelecimentos era intenso, sobretudo pelo plantio de lavouras temporárias e permanentes; e, as áreas de pastagem (natural plantada), apesar de menos expressivas que as de lavouras, ocupavam maiores extensões que as matas naturais e os reflorestamentos;
- ✓ o preparo do solo para produção agrícola era quase que totalmente mecanizado; o uso de equipamentos motomecanizados nos tratos culturais estava presente na metade dos

estabelecimentos; e, as colheitas eram realizadas, preponderantemente, através do emprego da força de trabalho assalariada temporária;

- ✓ as culturas de milho, forrageiras e algodão encontravam-se bem distribuídas entre os estabelecimentos e, o contrário, a cana-de-açúcar, citros, arroz, feijão, eucalipto, café, mandioca, sorgo e vassoura concentravam-se em poucas unidades. As principais lavouras das microbacias, em área ocupada, eram: algodão (919,60ha), citros (642,22ha), painço (332,27ha), milho (317,26ha) e cana-de-açúcar (264,84ha), todas, exceto o painço, apresentando elevado nível tecnológico de produção (uso de adubos, agrotóxicos e sementes ou mudas compradas);
- ✓ a produção animal, bem menos importante que a produção vegetal no conjunto dos estabelecimentos, concentrava-se nas atividades de bovinocultura, avicultura e suinocultura e nas quais era comum o uso de equipamentos básicos de preparo da alimentação e controle das condições sanitárias dos animais; e, por fim,
- ✓ na maioria dos estabelecimentos rurais, tanto a produção vegetal quanto animal, estariam resultando em impactos adversos, ainda que de baixa intensidade, sobre a qualidade ambiental e capacidade de suporte à produção dos recursos naturais das microbacias hidrográficas.

4.2.2. Análise do Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção

Conforme apontado no Capítulo 3 – Procedimentos Metodológicos, os impactos ambientais dos sistemas de produção identificados nos estabelecimentos rurais pesquisados foram estimados pelos especialistas consultados, através de duas matrizes de interação: a Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal (MIPV) e a Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal (MIPA).

Com a MIPV avaliou-se a pressão que os 61 diferentes sistemas de cultivos, representando onze culturas agrícolas (algodão, citros, painço, milho, cana-de-açúcar, eucalipto, forrageiras, feijão, mandioca, vassoura e sorgo) e totalizando 2.693,68ha (91% da área total cultivada na safra agrícola enfocada), exerciam sobre os fatores ambientais solo (características físicas e químicas), água (qualidade e quantidade/fluxo dos cursos d'água) e processos (erosão, compactação e assoreamento).

A MIPA permitiu avaliar o impacto ambiental dos 72 sistemas de criação: 49 relacionados à produção de bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos e 23 relativos às atividades de avicultura e suinocultura. No primeiro grupo analisou-se os recursos solo (características físicas e químicas), água (quantidade/captação) e processos (erosão, compactação e poluição aérea e hídrica). No segundo, selecionou-se apenas a água (quantidade/captação) e processos (poluição, área e hídrica) por se tratarem de atividades conduzidas, em geral, em ambiente confinado, especialmente as de maior porte e, portanto, os impactos sobre o recurso terra, para os parâmetros definidos neste trabalho, seriam irrelevantes.

Dois parâmetros foram contemplados na apreciação qualitativa e mensuração quantitativa dos impactos: a **importância**, estimando a intensidade do efeito ambiental dos sistemas de produção, e a **magnitude**, indicando sua abrangência espacial na área estudada⁸⁶.

Os resultados obtidos pela análise detalhada dessas matrizes de avaliação dos impactos ambientais dos sistemas de cultivo e de criação são discutidos a seguir.

Antes disso, no entanto, é importante reafirmar o significado adotado nesse trabalho para impacto ambiental benéfico e adverso. Por impacto benéfico entende-se o resultado de um conjunto de práticas agrícolas sobre um determinado recurso natural, ou um conjunto deles, garantindo ou ampliando as possibilidades de aumento da produtividade agrícola pela melhoria de alguma de suas características; ou seja, constituem-se num sistema produtivo (ambientalmente desejável). O impacto adverso representa a situação exatamente oposta: um conjunto de práticas agrícolas que implicam diretamente em risco à capacidade de suporte do recurso natural para o desenvolvimento das atividades produtivas atuais e futuras.

4.2.2.1. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo

A Importância Absoluta dos Impactos

Pelo atributo importância foi estimada, inicialmente, a intensidade dos impactos causados pelas diferentes culturas com seus respectivos itinerários técnicos, independente do

⁸⁶ Cabe lembrar que a avaliação do impacto da produção vegetal envolveu, inicialmente, a análise do atributo importância seguida do cálculo da magnitude. Já na mensuração do impacto da produção animal esses atributos foram apreciados simultaneamente (para maiores detalhes, ver Capítulo 3 – Procedimentos Metodológicos).

tamanho e da localização das áreas cultivadas. Tratou-se, portanto, de uma medida absoluta e genérica de avaliação de impacto ambiental (anexo 10).

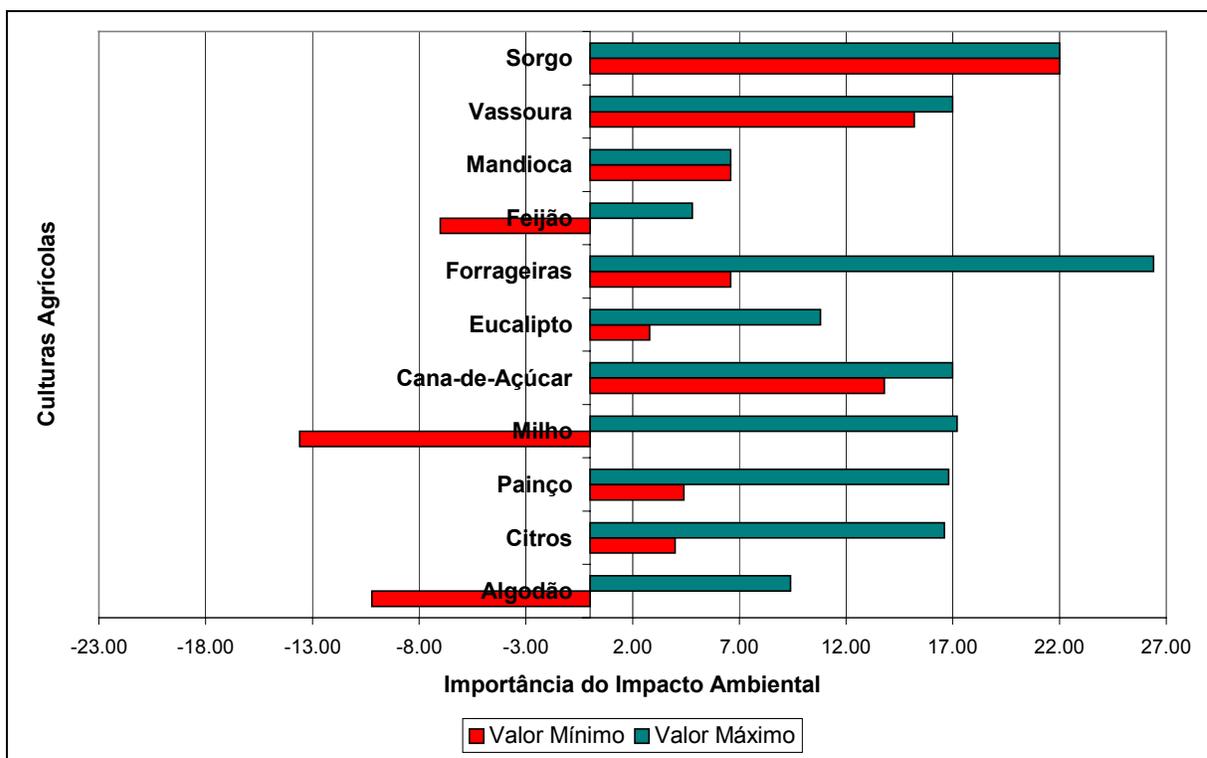
A síntese das apreciações dos especialistas consultados em relação a este atributo indicou que a utilização de determinadas práticas agrícolas associadas à algumas culturas deveriam promover, teoricamente, um impacto benéfico ao ambiente, ou seja, trariam ganhos em termos de conservação ou mesmo melhorias nos recursos naturais considerados e, por conseguinte, permitiriam a manutenção ou até o aumento da produtividade agrícola. Foram representativos desses casos, em ordem crescente de importância positiva, os sistemas de cultivos referentes às culturas de forrageiras, sorgo, cana-de-açúcar, vassoura, painço, citros, eucalipto e mandioca (Tabela 27 e Figura 25).

Tabela 27. Estatísticas Descritivas da Importância Absoluta do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.

Cultura	Nº Estabelec. c/a Cultura	Valor da Importância do Impacto Ambiental				
		Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
Algodão	23	-10,20	9,40	-1,80	-7,00	7,55
Citros	5	4,00	16,60	11,80	11,80	4,85
Painço	5	4,40	16,80	10,84	9,20	5,37
Milho	18	-13,60	17,20	8,60	8,80	7,97
Cana-de-Açúcar	4	13,80	17,00	14,90	14,40	1,51
Eucalipto	3	2,80	10,80	7,27	8,20	4,08
Forrageiras	15	6,60	26,40	14,48	13,40	5,44
Feijão	5	-7,00	4,80	0,16	1,20	4,38
Mandioca	1	6,60	6,60	--	--	--
Vassoura	2	15,20	17,00	16,10	16,10	1,27
Sorgo	1	22,00	22,00	--	--	--
Total	82	-13,60	26,40	7,16	8,60	9,16

Fonte: Dados da Pesquisa.

Situação diferente foi registrada nas lavouras de milho, algodão e feijão. Os diferentes sistemas de cultivos associados a essas lavouras poderiam causar tanto impactos benéficos quanto adversos ao ambiente. No milho, por exemplo, foram identificados sistemas de cultivo causando impactos que variaram de -13,60 (impacto adverso) até 17,20 (impacto benéfico); no algodão, respectivamente -10,20 a 9,40; e, no feijão, -7,00 a 4,80 (Tabela 27 e Figura 25).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 25. Valores Mínimos e Máximos da Importância do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.

No Quadro 23 é apresentada uma síntese dos sistemas de cultivos identificados nas diferentes culturas, segundo o número de práticas agrícolas presentes nos itinerários técnicos definidores desses sistemas e os respectivos valores atribuídos à intensidade de seu impacto ambiental.

Uma primeira observação que se apreende na análise dos dados desse quadro é a não existência de relação direta entre tamanho do estabelecimento rural, valor atribuído ao impacto e número de práticas agrícolas adotadas pelo produtor. Um exemplo: pela comparação entre os sistemas de cultivo n^{os} 2 e 3 da cultura de citros que, apesar de apresentarem o mesmo número total de práticas agrícolas em seus itinerários e estarem localizados em estabelecimentos de dimensões completamente diferentes (respectivamente, 338,80ha e 16,94ha), receberam pontuações de impacto bastante próximas (respectivamente, 11,80 e 11,60).

Quadro 23. Síntese dos Sistemas de Cultivo, por Cultura Agrícola, Número de Práticas Agrícolas Adotadas, Área Média do Estabelecimento e Valor Atribuído à Importância do Impacto Ambiental, Leme/SP, 1995.

Sistema de Cultivo	Estabelecimentos com o Sistema	Área Média dos Estabelecimentos (ha)	Núm. de Práticas Agrícolas Adotadas	Importância do Impacto
Algodão				
1	5	28,97	6	-10,20
2	1	14,52	7	-8,80
3	6	17,22	7	-7,00
4	1	133,83	7	0,40
5	5	28,56	8	3,40
6	1	198,44	8	5,80
7	1	16,94	9	9,00
8	3	52,43	9	9,40
Citros				
1	1	273,46	5	4,00
2	1	338,80	6	11,80
3	1	16,94	6	11,60
4	1	9,68	7	15,00
5	1	0,48	8	16,60
Painço				
1	1	198,44	4	4,40
2	1	25,41	9	7,80
3	2	48,40	5	9,20
4	1	19,36	7	16,00
5	1	24,20	8	16,80
Milho				
1	1	1,82	2	-13,60
2	1	10,89	3	0,40
3	2	21,78	7	0,80
4	1	3,39	4	2,60
5	1	4,36	4	7,80
6	1	4,48	5	8,60
7	2	12,70	6	8,60
8	1	12,10	7	9,00
9	1	9,08	4	12,20
10	2	5,81	5	14,40
11	1	4,48	5	15,20
12	1	4,48	5	15,40
13	1	36,30	8	15,60
14	1	48,40	8	16,80
15	1	13,92	7	17,20
Cana-de-Açúcar				
1	2	47,79	5	13,80
2	1	30,25	6	15,00
3	1	84,70	6	17,00
Eucalipto				
1	1	19,36	1	2,80
2	1	9,68	0	8,20
3	1	121,00	2	10,80
Forrageiras				
1	1	3,36	4	6,60
2	1	29,04	5	6,80
3	1	1,21	4	8,00
4	2	1,51	2	11,80
5	1	1,82	5	12,00
6	1	0,60	3	12,40
7	1	7,26	3	13,40
8	1	1,21	3	16,00
9	1	2,90	4	17,00
10	1	4,24	6	17,80
11	1	4,79	5	18,80
12	2	6,95	7	19,20
13	1	9,68	8	26,40
Feijão				
1	1	9,68	6	-7,00
2	1	25,41	9	0,20
3	1	6,05	6	1,20
4	1	12,10	8	1,80
5	1	12,10	8	4,80
Mandioca				
1	1	9,68	4	6,60
Vassoura				
1	1	4,84	3	15,20
2	1	0,61	5	17,00
Sorgo				
1	1	4,84	6	22,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

Um segundo aspecto interessante e que poderia ser considerado como regra geral da avaliação dos impactos numa análise grosseira dos dados, é que os sistemas de cultivos com itinerários técnicos mais completos, compreendendo um maior número de práticas agrícolas realizadas⁸⁷, normalmente, foram pontuados com resultados positivos em relação ao ambiente.

No entanto, alguns sistemas de cultivo que receberam pontuações bastante positivas apresentavam itinerários técnicos compostos por pouco mais da metade das práticas agrícolas selecionadas; foram os casos, por exemplo, dos sistemas 1 na cana, 10 a 12 no milho ou 4 a 9 nas forrageiras, entre outros. Por outro lado, alguns sistemas de cultivo foram considerados prejudiciais ao ambiente mesmo apresentando itinerários técnicos praticamente completos, como foi o caso dos sistemas de 2 e 3 no algodão.

Esses dados indicam, portanto, que a qualificação do impacto dos sistemas de cultivos, em benéfico ou adverso ao ambiente, esteve muito mais relacionado à associação entre práticas agrícolas na condução da cultura que ao número de tarefas realizadas *strictu sensu*.

A Importância dos Impactos Ambientais Ajustada pelas Unidades de Paisagem (UPAs)

Os dados apresentados acima permitiram, ao estimar a intensidade absoluta do impacto dos sistemas de cultivo, apontar, genericamente, as culturas mais ou menos prejudiciais aos recursos naturais da região estudada. No entanto, sabia-se, de antemão, que esses dados não seriam suficientes para expressar a adequada qualificação e as reais dimensões dos impactos, uma vez que, até esse momento, não estavam sendo consideradas, pelos especialistas, as condições de relevo e solo sobre os quais as culturas se localizavam.

Por essa razão, e já apontado anteriormente, incluiu-se na Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal um fator de ajuste às pontuações auferidas aos sistemas de cultivo, que consistiu na informação da localização geográfica das culturas, em termos de Unidades de Paisagens (UPAs), representativas de classes de potencial de erosão dos solos. Isso permitiu aos especialistas redefinirem, se necessário, a qualificação e mensuração do impacto ambiental causado pelos sistemas de cultivo.

⁸⁷ Cabe lembrar que foram selecionadas nove práticas agrícolas para composição dos itinerários técnicos dos sistemas de cultivo: plantio em nível, adubação orgânica, adubação verde, incorporação dos restos de culturas, rotação, análise e correção do solo, subsolagem, adubação química, herbicida e pesticida.

Este ajuste trouxe marcantes mudanças à estrutura dos dados, como mostram a Tabela 28 e a Figura 26.

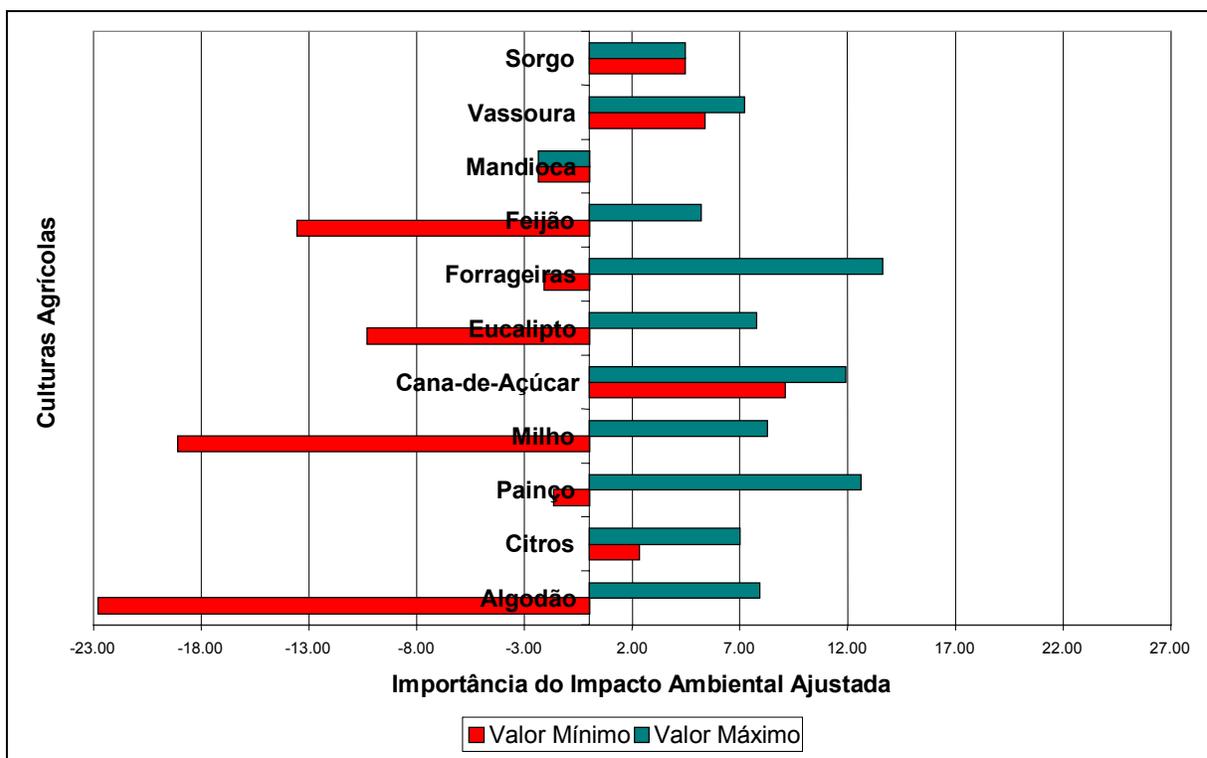
Tabela 28. Estatísticas Descritivas da Importância do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo Ajustada pelas Unidades de Paisagem (UPAs) Segundo os Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.

Cultura	Nº Estab. c/a Cultura	Valor da Importância Ajustada do Impacto Ambiental				
		Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
Algodão	23	-22,80	7,90	-7,15	-10,68	8,36
Citros	5	2,32	7,00	4,63	4,60	1,81
Painço	5	-1,65	12,60	6,24	6,48	5,61
Milho	18	-19,10	8,28	-0,52	0,50	6,37
Cana-de-Açúcar	4	9,08	11,90	10,39	10,28	1,38
Eucalipto	3	-10,30	7,76	-2,40	-4,66	9,24
FORAGEIRAS	15	-2,08	13,62	2,64	1,68	4,40
Feijão	5	-13,56	5,20	-4,47	-4,65	6,66
Mandioca	1	-2,36	-2,36	--	--	--
Vassoura	2	5,37	7,20	6,29	6,29	1,29
Sorgo	1	4,44	4,44	--	--	--
Total	82	-22,80	13,62	-0,65	-0,29	8,01

Fonte: Dados da Pesquisa.

Percebe-se pela análise desses dados que, em geral, pelo ajuste, todos os sistemas de cultivos que receberam pontuações positivas sofreram redução no valor atribuído ao impacto, chegando, em alguns casos, a se transformarem em sistemas prejudiciais aos processos e recursos naturais selecionados, como foi o caso do painço, eucalipto, forrageiras e mandioca.

Ademais, ampliaram-se os efeitos negativos dos sistemas que já haviam sido considerados ambientalmente maléficis. Na cultura do algodão, por exemplo, o valor mínimo da intensidade do impacto passou de -10,20 para -22,80, alterando a média de -1,80 para -7,15 e a mediana de -7,00 para -10,68. No milho, a importância negativa do impacto cresceu de -13,60 para -19,10, a média caiu de 8,60 para -0,52 e a mediana de 8,80 para 0,50. E, no painço, aumentou a intensidade negativa do impacto de -7,00 para -13,56, a média baixou de 0,16 para -4,47 e a mediana de 1,20 para -4,65 (Tabela 28).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 26. Valores Mínimos e Máximos da Importância Ajustada do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.

Através da análise detalhada dos sistemas de cultivo *vis-à-vis* ao valor atribuído à intensidade de seus impactos no ambiente, ajustados pelas classes de risco potencial de erosão, foi possível identificar pelo menos uma prática agrícola como responsável pela discriminação dos sistemas de cultivo quanto à qualificação de seu impacto, como mostram as Figuras 27 a 35.

Assim, no algodão, com oito diferentes sistemas de cultivo, cinco foram considerados benéficos ao ambiente (sistemas 4 a 8) e a prática agrícola determinante dessa condição foi a subsolagem. Os sistemas 7 e 8, em particular, mantiveram essa posição, ainda que em menor monta, mesmo estando submetidos a situações de médio risco à erosão graças à presença, também, das práticas de abubação orgânica ou verde na composição desses sistemas.

Por outro lado, os sistemas considerados prejudiciais ao ambiente (sistemas 1 a 3) tiveram sua escala negativa ampliada em consonância com o aumento do risco à erosão, indicando que os prejuízos pela ausência da prática da subsolagem, nesses sistemas, não foram compensados por práticas ambientalmente saudáveis como plantio em nível, adubação orgânica ou rotação de culturas (Figura 27).

Quanto aos fatores ambientais considerados na estimativa da importância do impacto, em todos os sistemas prejudiciais ao ambiente, após o ajuste pelas UPAs (sistemas 1 a 6), os maiores valores negativos foram auferidos ao fator ambiental "qualidade da água", ou seja, os impactos desses sistemas de cultivo do algodão estariam causando maiores danos à qualidade dos recursos hídricos das microbacias. No caso daqueles que se mantiveram na condição de benéficos (sistemas 7 e 8), destacaram-se os altos valores atribuídos à conservação ou melhoria das características físico-químicas do solo (anexo 10).

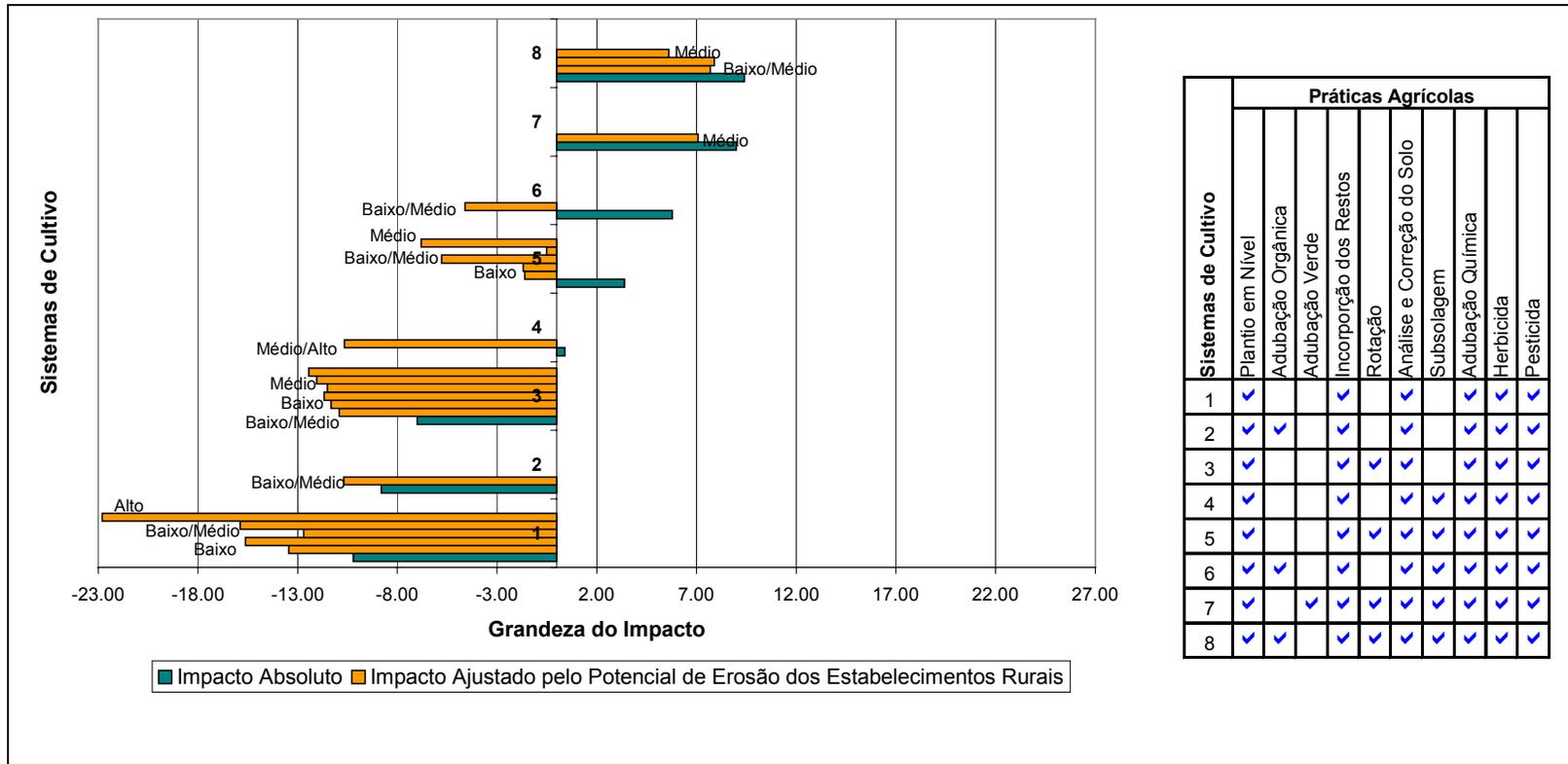
Nas lavouras de milho, dos quinze sistemas de cultivo identificados, somente um apresentou-se como apenas negativamente impactante (sistema 1), no qual, ao contrário dos demais, não ocorria a prática de plantio em nível. Ademais, esse sistema teve seu efeito negativo sensivelmente ampliado sob condições de alto risco à erosão (Figura 28).

Alguns sistemas de cultivo de milho mantiveram-se na posição de benéficos apesar de estarem sujeitos, até mesmo, a alto risco erosivo dos solos (sistemas 9 a 15). As práticas agrícolas promotoras disso foram a adubação orgânica, subsolagem e rotação de culturas e, maiores valores positivos estimados aos fatores ambientais foram auferidos, pelos especialistas, à conservação das características físico-químicas do solo (anexo 10).

Nos demais sistemas (2 a 8), a redução do valor positivo do impacto (sistema 6) ou mesmo sua alteração qualitativa de ambientalmente amigável para prejudicial (sistemas 2, 3, 4, 5, 7 e 8) foi condicionada proporcionalmente ao aumento do risco potencial de erosão. As pressões ambientais decorrentes desses sistemas resultariam, segundo os especialistas, em problemas como erosão e compactação dos solos e, por conseguinte, em processos de assoreamentos dos cursos d'água (anexo 10).

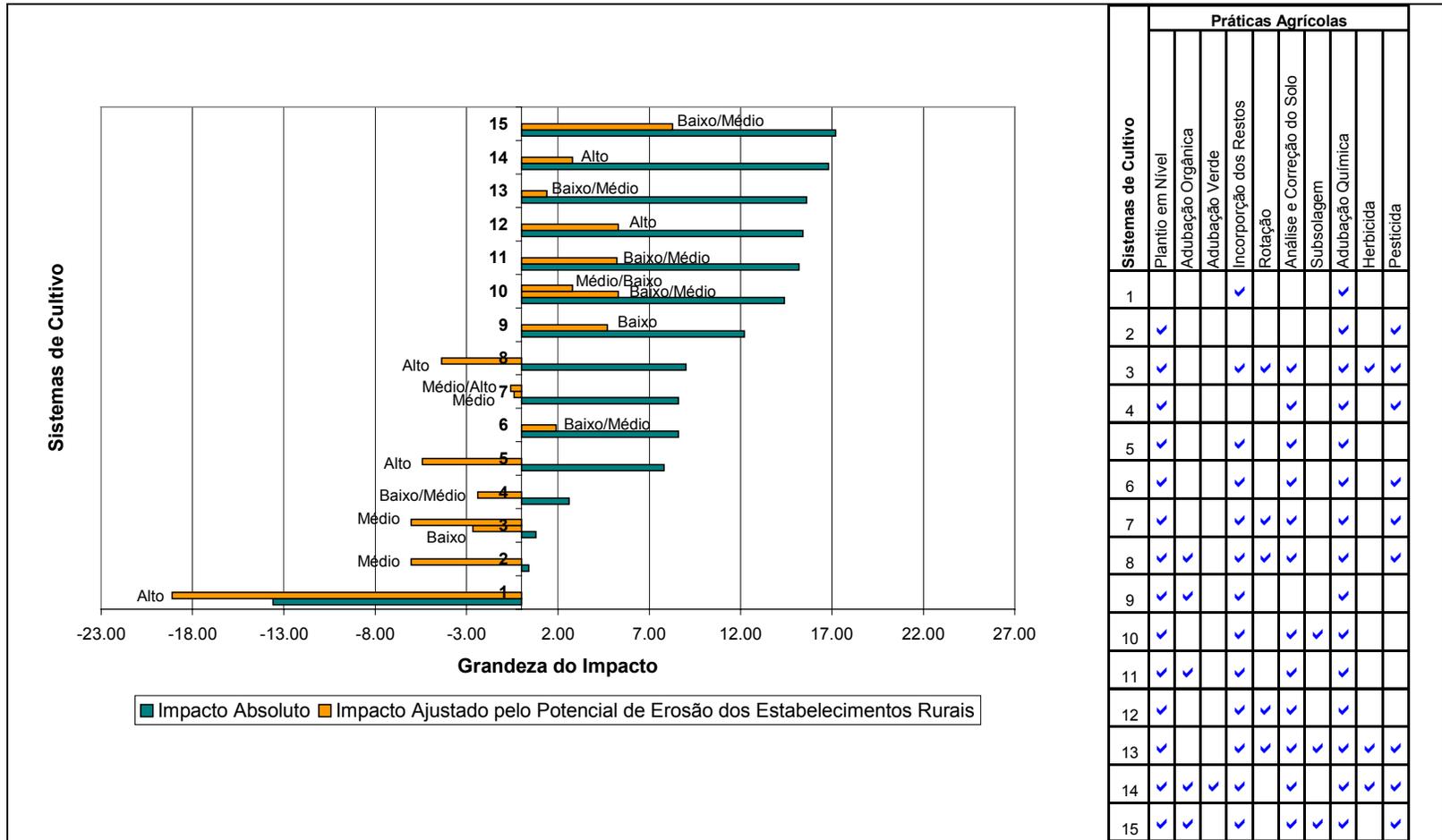
Para os sistemas de cultivo citrícolas, o ajuste feito pelos especialistas em função das Unidades de Paisagem, promoveu uma redução em todos os valores dos impactos, mantendo-se, no entanto, ainda, numa escala positiva, fundamentalmente, pela manutenção das características físico-químicas do solo em condições favoráveis (anexo 10).

A dimensão dessa redução foi mediada tanto pela classe potencial de erosão quanto pela presença de determinadas práticas agrícolas nos sistemas, particularmente adubação orgânica e/ou a subsolagem. No caso específico do sistema 5, a incorporação dos restos culturais foi considerada, pelos especialistas, prejudicial ao ambiente tendo em vista que o valor do impacto absoluto foi sensivelmente reduzido mesmo estando a área de plantio sujeita a um risco de erosão de média a baixa intensidade (Figura 29).



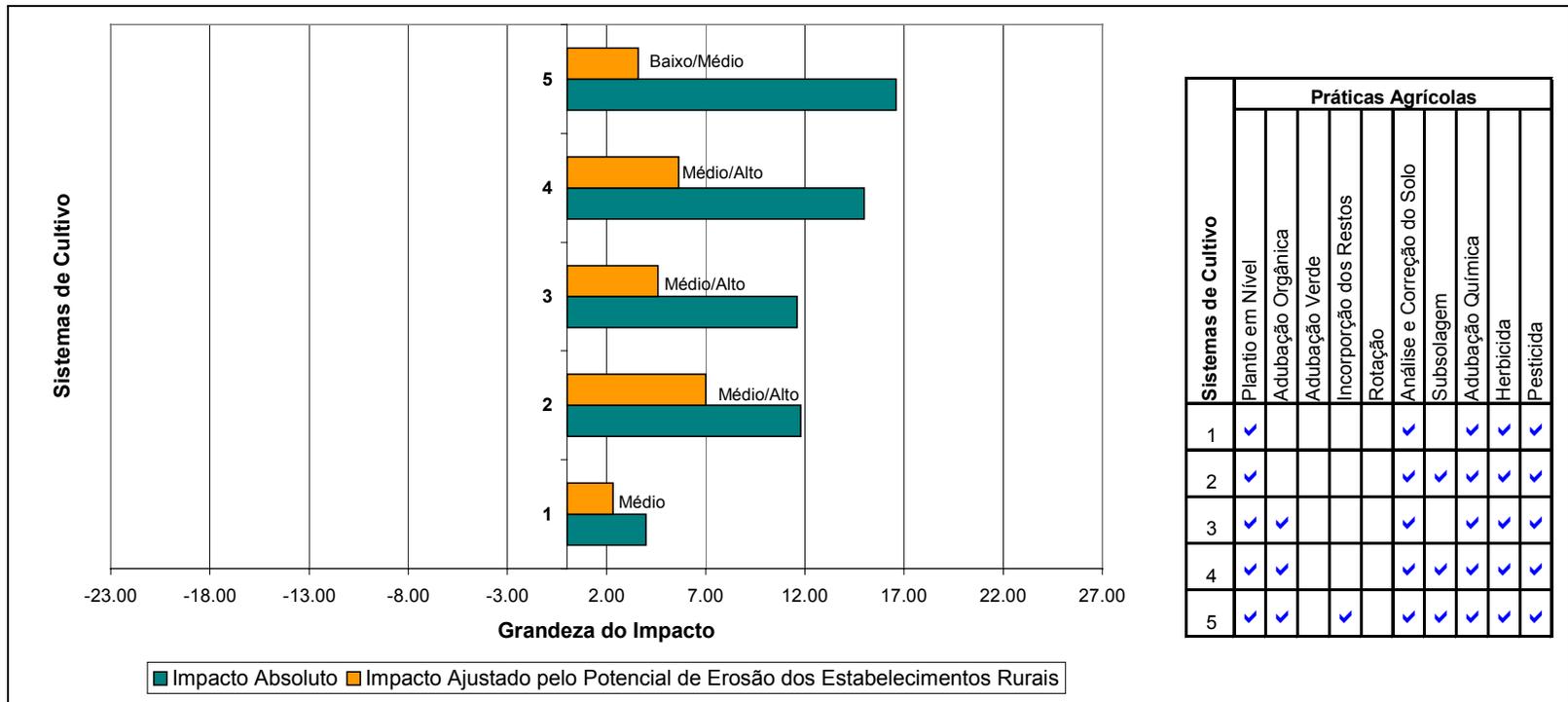
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 27. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Algodão, Leme/SP, 1995.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 28. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Milho, Leme/SP, 1995.



Sistemas de Cultivo	Práticas Agrícolas									
	Plantio em Nível	Adubação Orgânica	Adubação Verde	Incorporação dos Restos	Rotação	Análise e Correção do Solo	Subsolagem	Adubação Química	Herbicida	Pesticida
1	✓					✓		✓	✓	✓
2	✓					✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓				✓		✓	✓	✓
4	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 29. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Citros, Leme/SP, 1995.

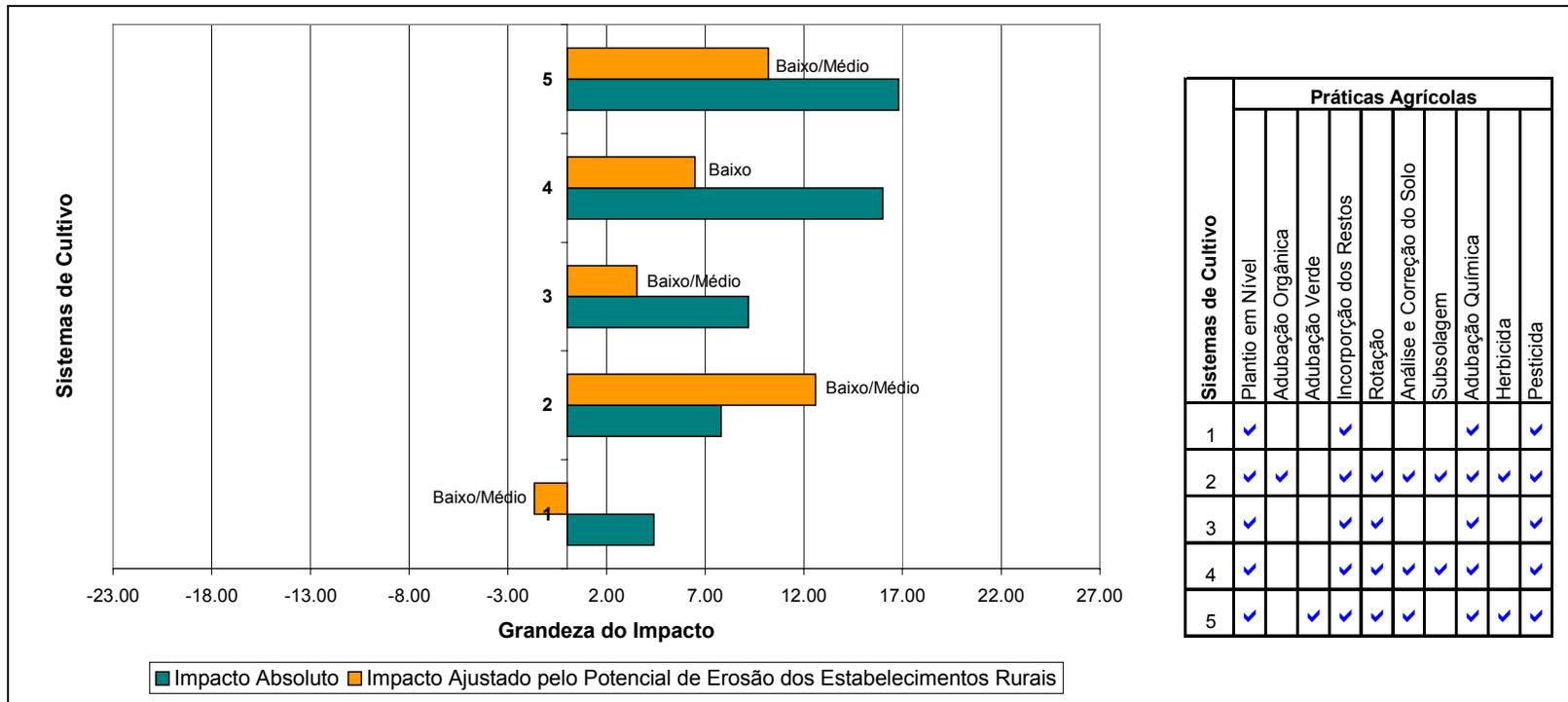
Foram comuns a todos os sistemas de cultivo do painço as práticas de plantio em nível, incorporação dos restos de cultura, adubação química e uso de pesticidas, bem como, o fato de terem sido considerados ambientalmente amigáveis. Pelo ajuste pelo potencial de erosão, o sistema 2 teve o valor de seu impacto positivo ampliado devido, provavelmente, à presença de abubação orgânica e subsolagem, haja visto que o sistema 5, em situação semelhante de risco erosivo não recebeu o mesmo acréscimo positivo no valor atribuído ao impacto (Figura 30).

O sistema 1, teve sua qualificação alterada justamente pela inexistência de algumas práticas ambientalmente amigáveis em sua constituição, a exemplo da abubação orgânica, adubação verde, rotação de culturas e subsolagem, bem como, o tornou, ao contrário dos demais, potencialmente, prejudicial à qualidade e fluxo hídrico e promotor de processos erosivos, de compactação e assoreamento (anexo 10).

No caso da cana-de-açúcar, os sistemas de cultivo identificados apresentaram grande semelhança entre si, diferenciando-se apenas pelas práticas de uso de pesticida e incorporação dos restos culturais. Nesse sentido, as alterações dos valores dos impactos, pelo ajuste, deveu-se, sobretudo, às classes de UPAs (Figura 31). O fator ambiental mais impactado positivamente em razão das características desses sistemas foi a estrutura físico-química do solo (anexo 10).

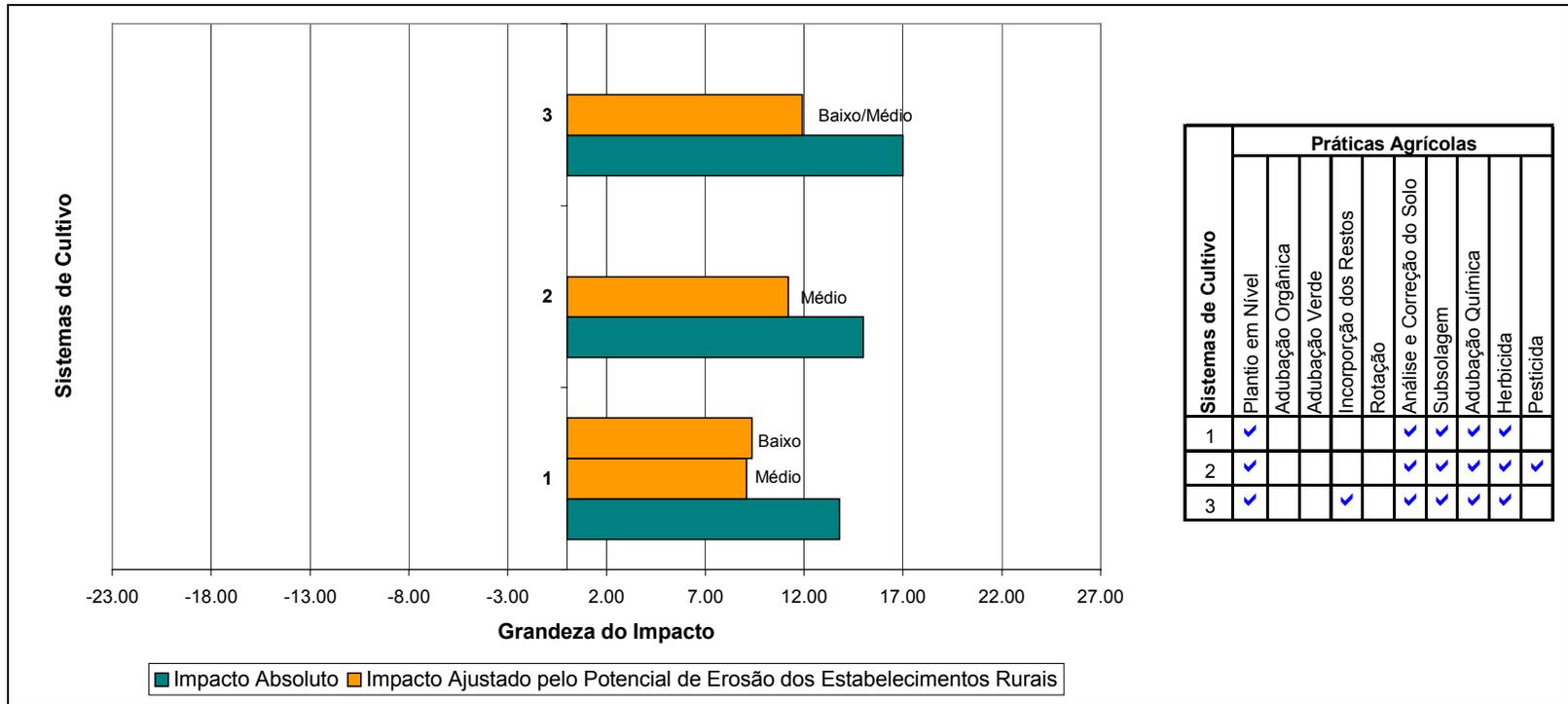
Em relação à cultura do eucalipto, registrou-se três sistemas de cultivo, bastante simples, e cujos impactos ambientais foram mensurados como positivos. No ajuste pelas UPAs, apenas o sistema 3 manteve essa qualificação devido à condição de plantio em nível (Figura 32), o que garantiu, também, uma pontuação positiva a todos os fatores ambientais considerados na estimativa total do impacto (anexo 10).

Nos sistemas forrageiros, também considerados ambientalmente saudáveis, foram as práticas de plantio em nível e subsolagem que lhes garantiram essa condição mesmo em situações de alto risco erosivo dos solos sobre os quais as parcelas produtivas encontravam-se instaladas (sistemas 8 a 13) (Figura 33). Em geral, nos sistemas benéficos foram registradas elevadas pontuações positivas ao fator "características físico-químicas da terra" e, nos prejudiciais ao ambiente, altos valores negativos aos processos de erosão, compactação e assoreamento (anexo 10).



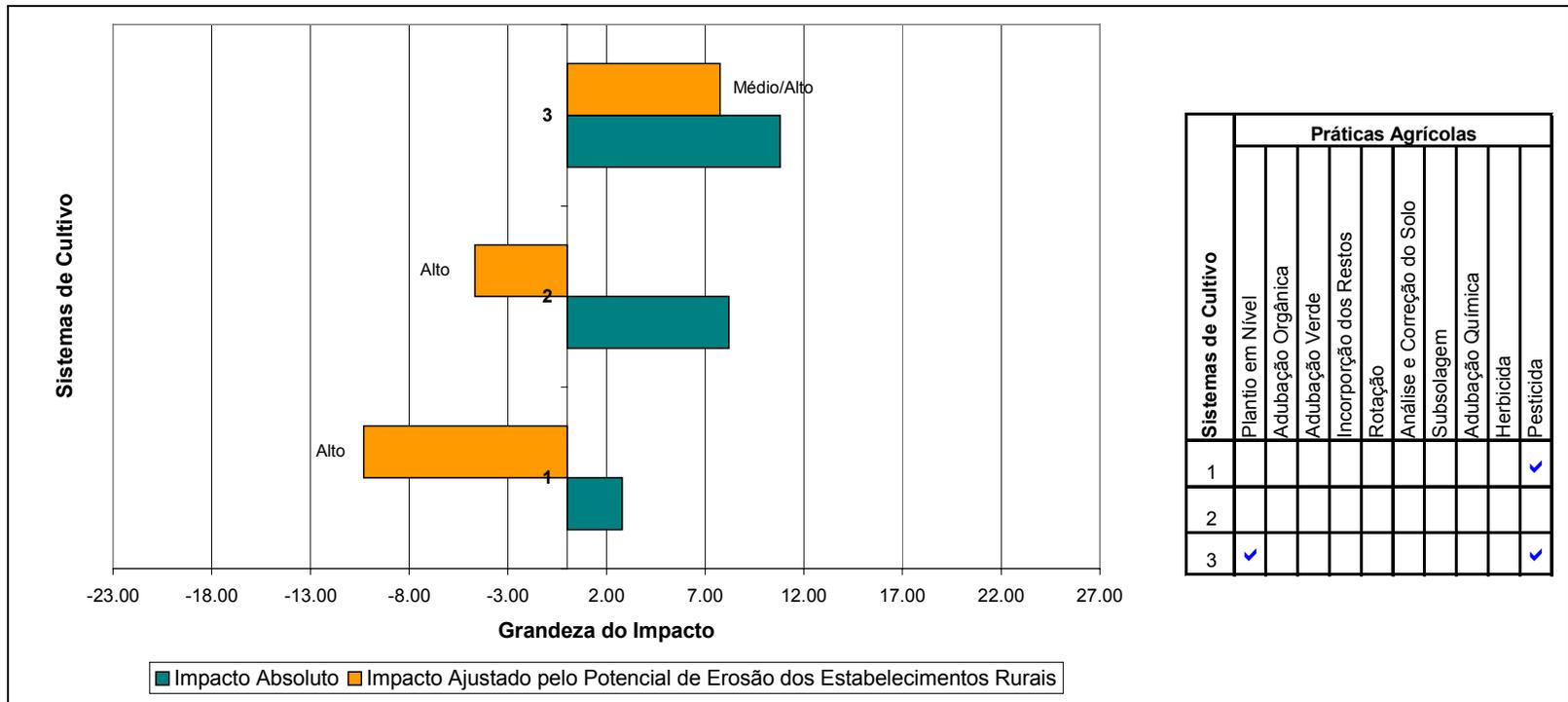
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 30. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Painço, Leme/SP, 1995.



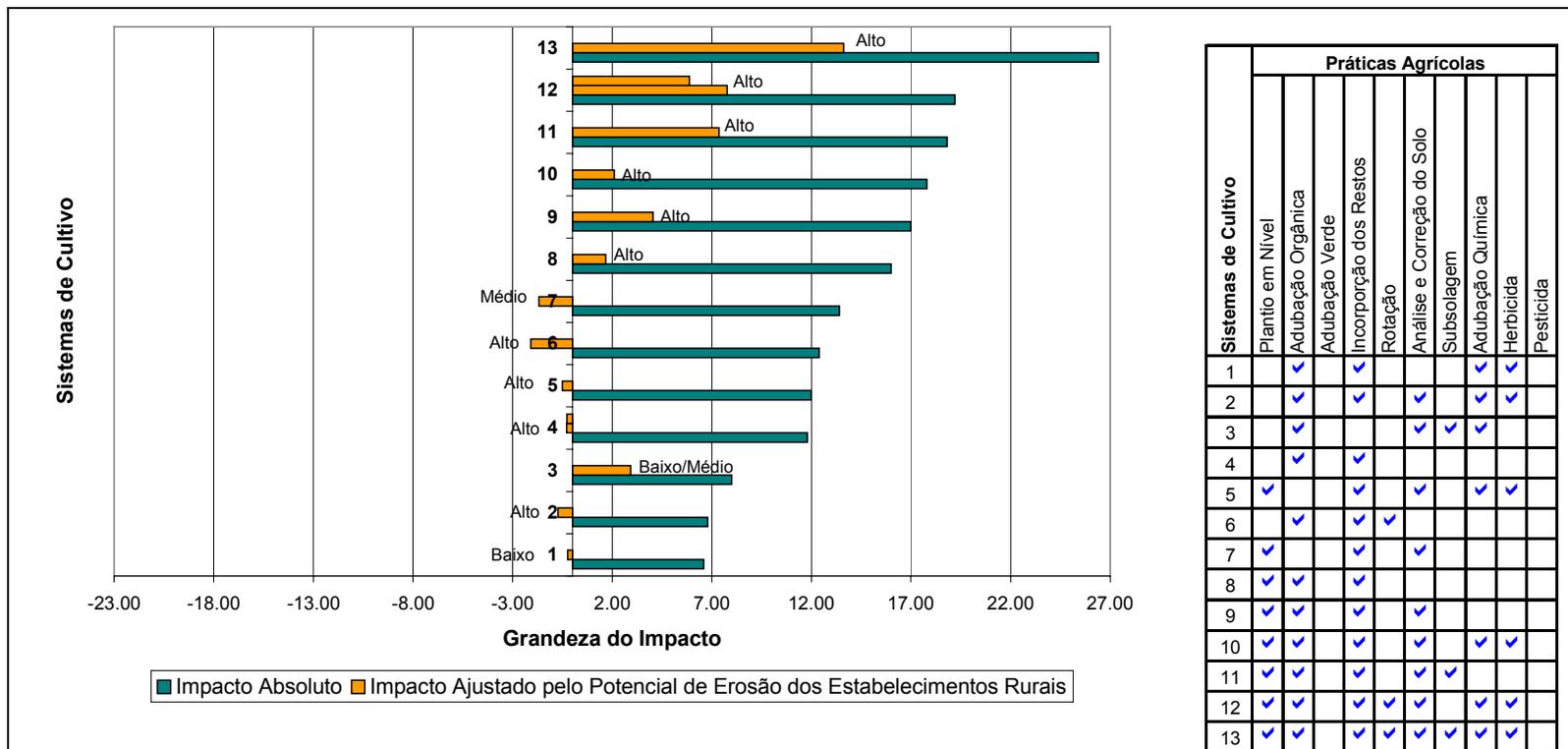
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 31. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Cana-de-Açúcar, Leme/SP, 1995.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 32. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Eucalipto, Leme/SP, 1994/95.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 33. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Forrageiras, Leme/SP, 1994/95.

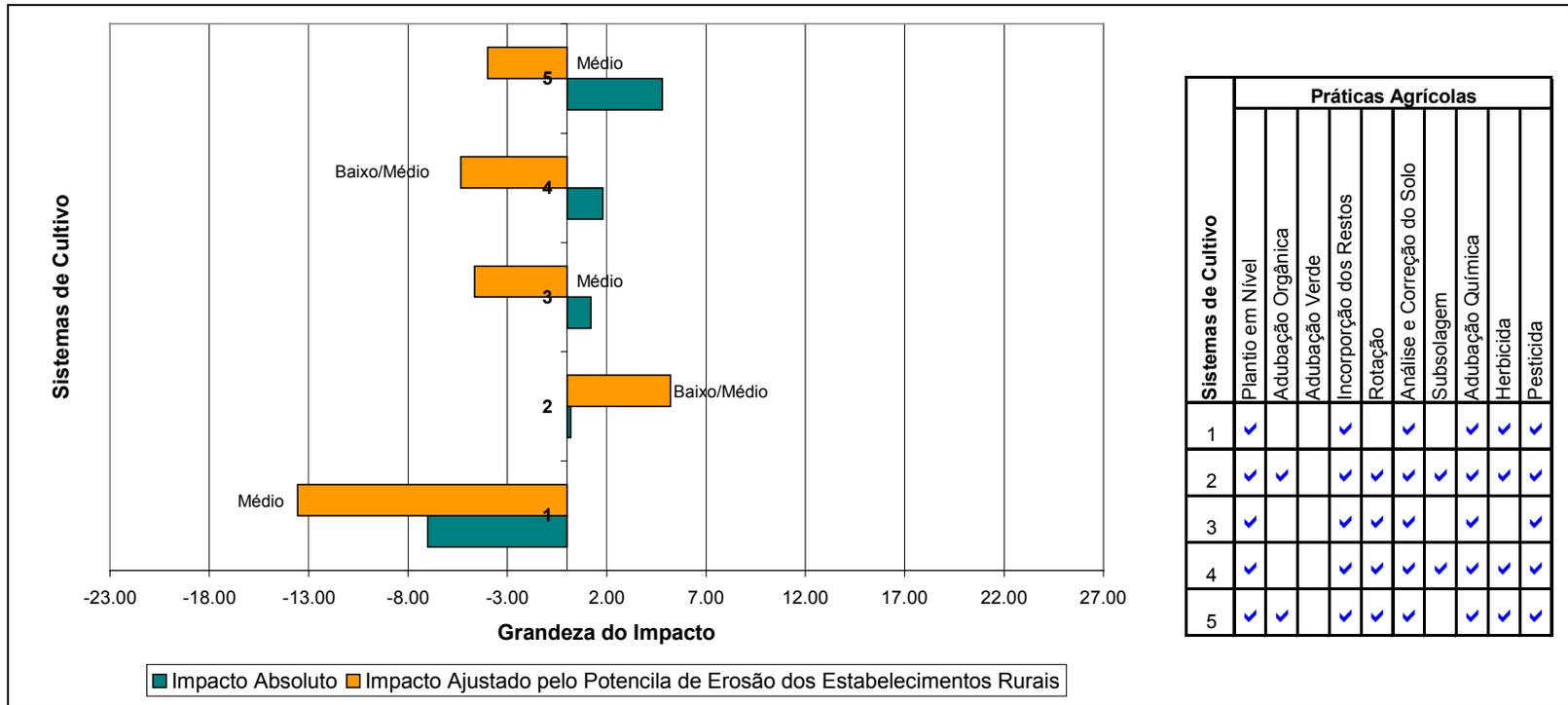
Quanto à cultura do feijão, dos cinco sistemas de cultivos a ela associados, quatro foram considerados benéficos em função da adoção da prática de rotação de culturas. O fato do sistema 1 não apresentar essa característica levou, inclusive, a que seu impacto negativo fosse potencializado sob condições médias de risco à erosão.

Nos demais sistemas (2 a 5) a sujeição ao risco de erosão transformou os valores positivos de impacto em negativos, exceto no sistema 2, em razão da associação entre o uso de adubação orgânica com a prática de subsolagem (Figura 34).

Praticamente todos os fatores ambientais analisados foram considerados sujeitos a impactos ambientais adversos pelos sistemas de cultivo de feijão (anexo 10).

Por fim, em relação às culturas de menor importância econômica nas microbacias (mandioca, vassoura e sorgo), cabe destacar que, todos os sistemas de cultivos nelas identificados, foram considerados pelos especialistas como benéficos ao ambiente.

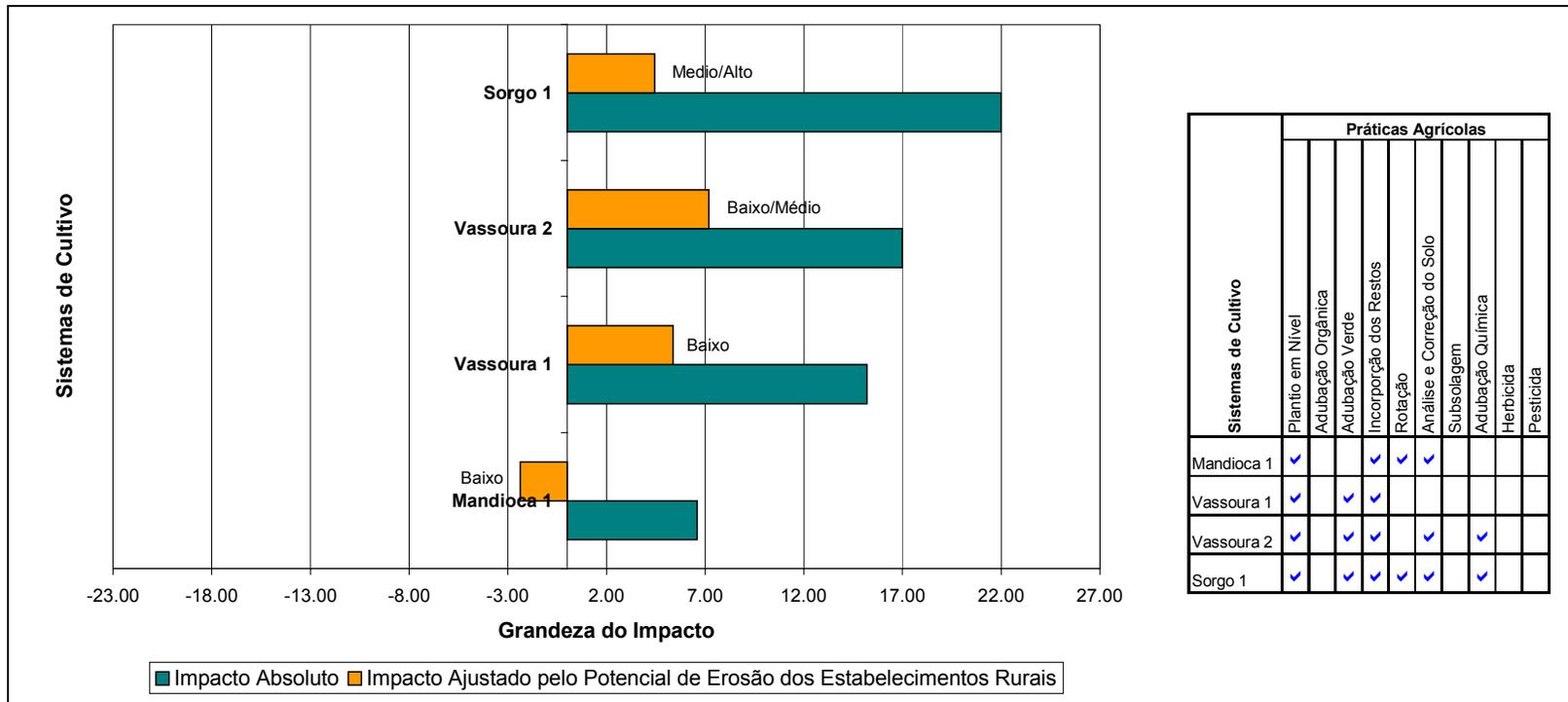
Sob as condições de ajuste pelas Unidades de Paisagem, apenas o sistema de cultivo de mandioca passou a ser qualificado como prejudicial aos recursos naturais analisados, o que provavelmente está relacionado ao não uso de adubação verde (Figura 35).



Sistemas de Cultivo	Práticas Agrícolas									
	Plantio em Nível	Adubação Orgânica	Adubação Verde	Incorporação dos Restos	Rotação	Análise e Correção do Solo	Subsolagem	Adubação Química	Herbicida	Pesticida
1	✓			✓		✓		✓	✓	✓
2	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓			✓	✓	✓		✓		✓
4	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 34. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Feijão, Leme/SP, 1994/95.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 35. Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo de Mandioca, Vassoura e Sorgo, Leme/SP, 1994/95.

O Quadro 24 traz uma síntese da qualificação da importância do impacto ambiental auferida pelos especialistas aos sistemas de cultivo analisados, bem como, as práticas agrícolas responsáveis pela classificação desses em ambientalmente benéfico ou prejudicial.

Quadro 24. Síntese da Qualificação da Importância do Impacto Ambiental Absoluto e Ajustado pelas Classes de Potencial de Erosão, Segundo os Sistemas de Cultivo, Leme/SP, 1994/95.

Cultura Agrícola	Sistemas de Cultivo	Importância Absoluta do Impacto Ambiental		Importância do Impacto Ambiente Ajustada pelas Unidades de Paisagem (UPAs)	
		Qualificação	Práticas Discriminantes	Qualificação	Variáveis Discriminantes
Algodão	1 a 3	Prejudicial	ausência de subsolagem	prejudicial	
	4 a 6	Benéfico	presença de subsolagem	prejudicial	ausência de adubação orgânica ou verde
	7 e 8	Benéfico	presença de subsolagem	benéfico	presença de adubação orgânica ou verde
Citros	1, 2, 3, 4 e 5	Benéfico		benéfico	presença de adubação orgânica e/ou subsolagem
Painço	1	Benéfico		Prejudicial	ausência de adubação orgânica e verde, rotação e subsolagem
	2 a 5	Benéfico		Benéfico	presença de adubação orgânica e verde, rotação e subsolagem
Milho	1	Prejudicial	ausência de plantio em nível	Prejudicial	
	2, 3, 4, 5, 7 e 8	Benéfico	presença de plantio em nível	Prejudicial	potencial de erosão do solo
	6	Benéfico		Benéfico	potencial de erosão do solo
	9 a 15	Benéfico	presença de plantio em nível	Benéfico	presença de adubação orgânica, rotação e subsolagem
Cana	1 a 3	Benéfico		Benéfico	potencial de erosão do solo
Eucalipto	1 e 2	Benéfico		Prejudicial	ausência de plantio em nível
	3	Benéfico		Benéfico	presença de plantio em nível
Forrageiras	1, 2 e 4 a 7	Benéfico		Prejudicial	ausência de plantio em nível e/ou subsolagem
	3	Benéfico		Benéfico	presença de subsolagem
	8 a 13	Benéfico		Benéfico	presença de plantio em nível e subsolagem
Feijão	1	Prejudicial	ausência de rotação	Prejudicial	
	2	Benéfico	presença de rotação	Benéfico	presença de adubação orgânica e subsolagem
	3 a 5	Benéfico	presença de rotação	Prejudicial	ausência de adubação orgânica e/ou subsolagem
Mandioca	1	Benéfico		Prejudicial	ausência de adubação verde
Vassoura	1 e 2	Benéfico		Benéfico	
Sorgo	1	Benéfico		Benéfico	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Pode-se perceber, pelo exposto anteriormente e sintetizado no Quadro 24, que foi fundamental considerar, nas análises e estimativas dos impactos ambientais dos sistemas de

cultivo, não apenas os parâmetros técnico-agronômicos referentes às práticas agrícolas realizadas pelo produtor, ao longo de todo o processo produtivo (do plantio à pós-colheita), mas também, as condições de relevo e as características dos solos sobre os quais as lavouras se desenvolveram. Em outras palavras, as Unidades de Paisagem, da forma como foram definidas nesse trabalho, constituíram um importante parâmetro de aproximação às reais dimensões dos impactos ambientais da produção vegetal nas microbacias hidrográficas selecionadas.

Percebe-se que a presença das práticas de subsolagem, plantio em nível e rotação de culturas na composição de alguns sistemas de cultivo foram determinantes para a qualificação do impacto, em termos de importância absoluta, na categoria de benéfico aos recursos/processos ambientais considerados na análise dos especialistas. Ao se fazer seu ajuste, à luz dos riscos ambientais aos processos erosivos do solo (Unidades de Paisagem), outras práticas, além dessas, como adubação orgânica e/ou verde, surgiram como as mais relevantes para manutenção do impacto nessa categoria qualitativa.

A Magnitude dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Cultivo

Pelo cálculo do atributo magnitude estimou-se a abrangência espacial do impacto dos sistemas de cultivo sobre os recursos naturais no conjunto das microbacias hidrográficas estudadas, bem como, se estabeleceu os critérios e limites para a construção do indicador de "Impacto Ambiental da Produção Vegetal" (IMPVEG), apresentado anteriormente.

Cabe lembrar que se chegou ao valor da magnitude do impacto ambiental da produção vegetal através da multiplicação do valor auferido à importância do impacto, ajustada via UPAs, pela participação relativa (em %) de cada sistema de cultivo na área total cultivada nos estabelecimentos rurais amostrados (anexo 11).

Tratou-se, portanto, de uma medida de impacto ambiental representativa de parâmetros técnico-agronômico *strictu sensu* (tipo de cultura, práticas agrícolas adotadas pelos agricultores e condições de risco de erosão) espacializada para o conjunto das microbacias hidrográficas, o que é fundamental para a proposição de ações de manejo adequado dos recursos naturais nesse tipo de unidade fisiográfica.

Os valores obtidos com o cálculo da magnitude apontaram para o aumento dos valores mínimos e máximos da importância dos impactos dos sistemas de cultivo para o conjunto das

microbacias (Tabela 29 e Figura 36). Isso se deu em razão da presença de grandes áreas de cultivo, seja com impacto positivo ou negativo, como será mostrado adiante.

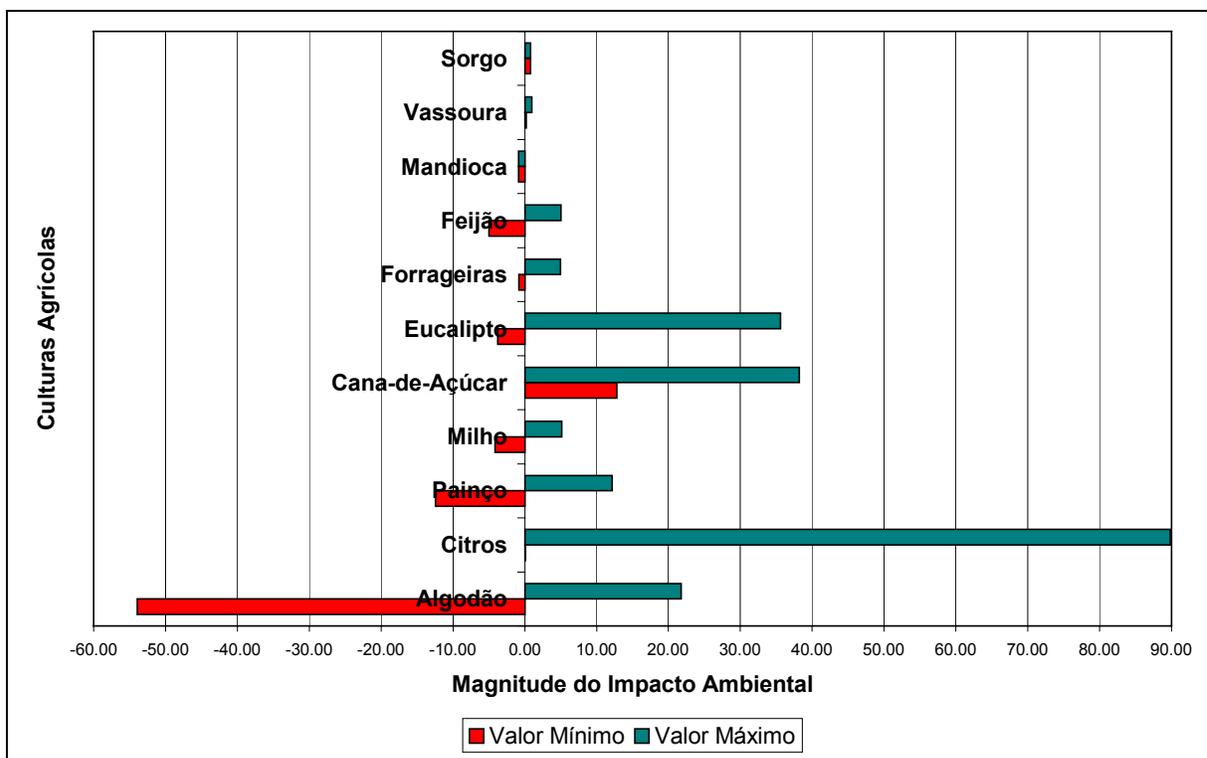
Assim, se pela importância, devidamente ajustada pelas Unidades de Paisagem, foram registrados valores de impacto, mínimos e máximos, de -22,80 e 13,62 (Tabela 28), pela magnitude, esses limites se ampliaram para, respectivamente, -53,94 e 89,84 (Tabela 29), levando a média a subir de -0,65 para 0,88. A mediana, no entanto, manteve-se próxima (-0,29 e -0,02, respectivamente), o que mostra que a estrutura dos dados não sofreu grandes alterações com a relativização do impacto pela área ocupada com a cultura; ou seja, metade dos sistemas de cultivo e, conseqüentemente, dos estabelecimentos rurais, continuaram a registrar valores negativos de impacto (Figura 37).

Tabela 29. Estatísticas Descritivas da Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo no Conjunto das Microbacias Hidrográficas, Leme/SP, 1995.

Cultura	Nº Estab. c/a Cultura	Valor da Importância Ajustada do Impacto Ambiental				
		Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
Algodão	23	-53,94	21,73	-8,15	-5,82	15,85
Citros	5	0,07	89,84	23,79	2,95	38,18
Painço	5	-12,40	12,13	4,07	6,51	9,63
Milho	18	-4,15	5,13	0,15	0,12	2,32
Cana-de-Açúcar	4	12,83	38,18	21,10	16,70	11,54
Eucalipto	3	-3,78	35,57	9,46	-3,42	22,61
FORAGEIRAS	15	-0,79	4,99	0,58	0,08	1,45
Feijão	5	-4,97	5,01	-1,06	-1,83	3,70
Mandioca	1	-0,87	-0,87	--	--	--
Vassoura	2	0,17	0,98	0,58	0,58	0,58
Sorgo	1	0,81	0,81	--	--	--
Total	82	-53,94	89,84	0,88	-0,02	15,62

Fonte: Dados da Pesquisa.

Especificamente em relação às culturas agrícolas, registrou-se a ampliação dos valores extremos de magnitude nas lavouras de algodão, cana, forrageiras e eucalipto, em razão da existência de grandes áreas cultivadas (Tabela 29). No caso das lavouras de milho, mandioca, vassoura e sorgo, por apresentarem áreas cultivadas relativamente pequenas, o intervalo entre os valores mínimos e máximos de magnitude diminuiu. Em relação aos citros, ampliou-se o limite superior do intervalo pela presença de um estabelecimento com extensa área cultivada (338,80ha) e cujo valor atribuído à importância do impacto foi elevado. Situação inversa ocorreu com o painço onde a maior área cultivada havia recebido o mais baixo valor de impacto (Tabela 29).



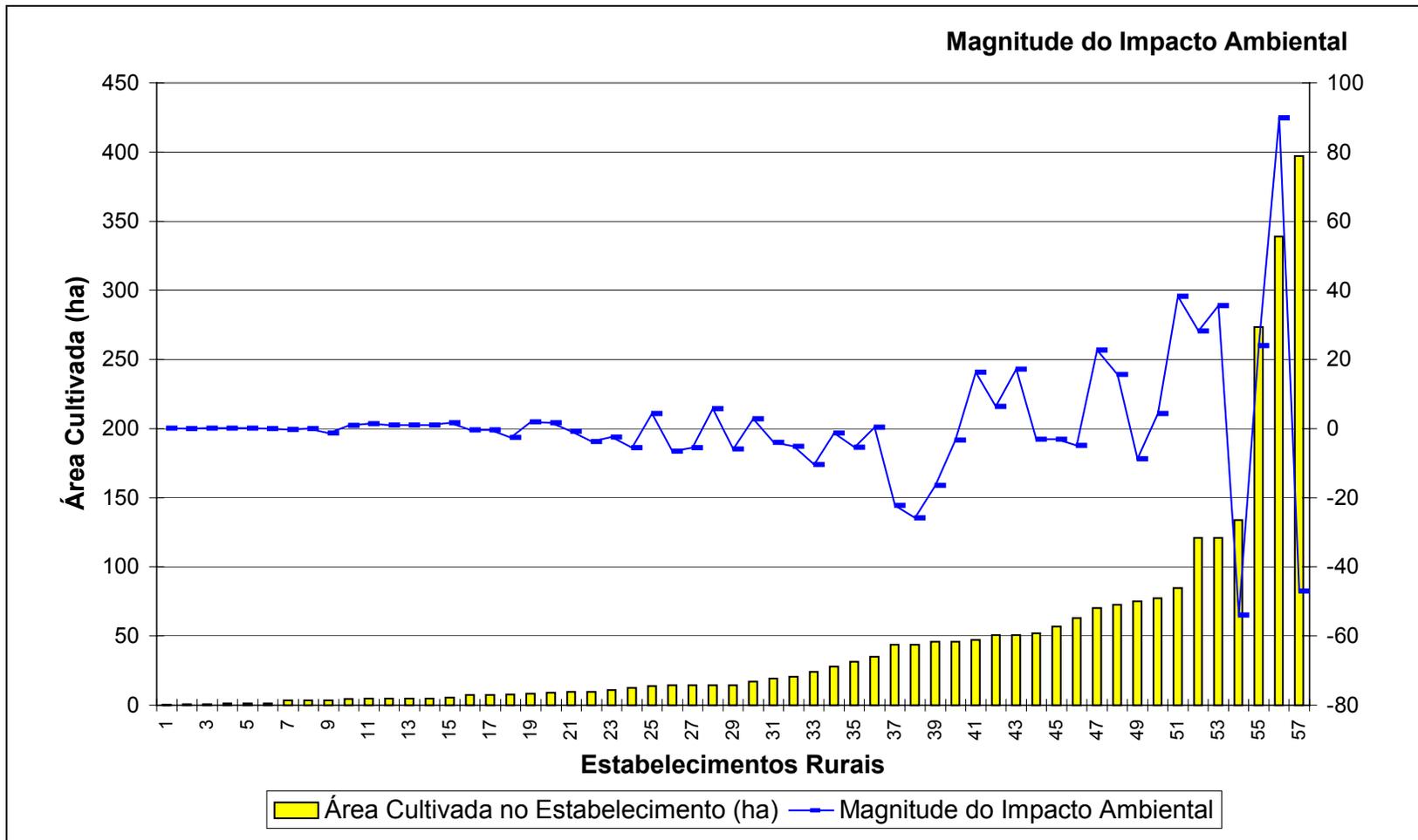
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 36. Valores Mínimos e Máximos da Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1995.

Como síntese da análise do impacto ambiental dos sistemas de cultivo pode-se apontar que, na área pesquisada, apenas as culturas de citros, cana-de-açúcar, vassoura e sorgo estavam sendo conduzidas com práticas minimizadoras de impacto ambiental e com isso ampliando as possibilidades de aumento de ganhos na produtividade agrícola.

Nas culturas do algodão, painço, milho, eucalipto, forrageiras e feijão foram registrados tanto sistemas de cultivo ambientalmente saudáveis quanto causadores de altos impactos negativos sobre os recursos naturais, especialmente nas duas primeiras.

E, por fim, na lavoura de mandioca, o único sistema selecionado resultava num impacto ambientalmente adverso, ainda que de pequena magnitude.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 37. Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo Segundo a Área Total Cultivada no Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.

4.2.2.2. Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação

Os dados referentes à síntese da apreciação dos especialistas quanto aos impactos dos sistemas de criação⁸⁸ apontaram que a produção animal local apresentava, em geral, características bastantes prejudiciais ao meio ambiente (Tabela 30 e Figura 38).

Todos os sistemas de criação da bovinocultura de corte, bubalinocultura e ovinocultura tiveram os valores de seus impactos estimados num escala negativa (respectivamente -20,67 a -4,33; -10,33; -3,67), ou seja, foram considerados ambientalmente maléficos.

Nas demais atividades, bovinocultura de leite e mista, caprinocultura, avicultura de corte e postura e suinocultura, foram estimados valores negativos e positivos de impacto, sendo que, a quase totalidade dos sistemas de criação considerados ambientalmente amigáveis, representavam situações de efetivo de pequeno porte com a produção destinada, predominantemente ao autoconsumo, ou seja, caracterizavam sistemas de produção de subsistência.

Tabela 30. Estatísticas Descritivas do Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.

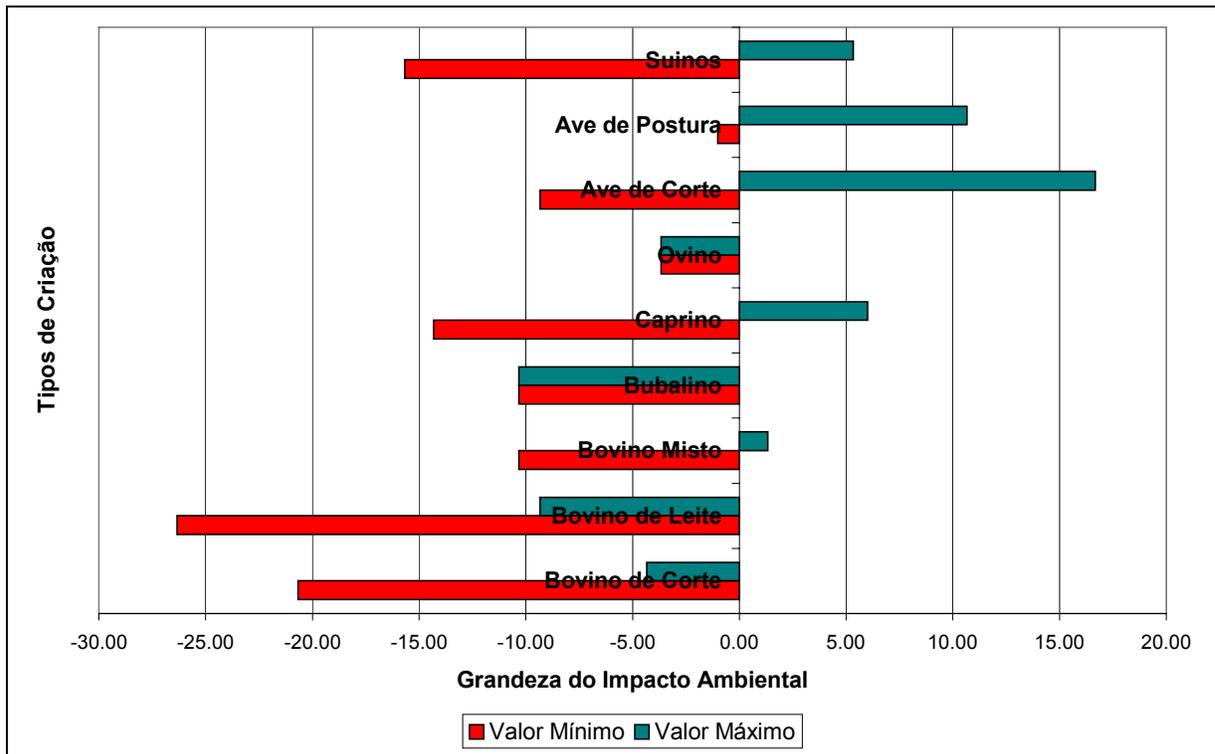
Tipo de Criação	Nº de Estab. c/Criação Animal	Efetivo (cab.)	Valor do Impacto Ambiental				
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
Bovino de Corte	5	405	-20,67	-4,33	-10,73	-10,33	6,34
Bovino de Leite	29	1023	-26,33	9,33	-3,91	-3,67	8,04
Bovino Misto	9	246	-10,33	1,33	-4,85	-5,67	4,02
Bubalino	1	20	-10,33	-10,33	--	--	--
Caprino	2	110	-14,33	6,00	-4,17	-4,17	14,38
Ovino	1	100	-3,67	-3,67	--	--	--
Ave de Corte	7	138.260	-9,33	16,67	4,81	6,67	8,72
Ave de Postura	2	5030	-1,00	10,67	4,83	4,83	8,25
Suínos	14	6891	-15,67	5,33	-3,62	-3,33	5,75
Total	70		-26,33	16,67	-3,43	-3,50	7,81

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nos casos específicos da bovinocultura leiteira e mista, detectou-se a presença de sistemas com características de produção comercial (efetivo de médio a grande porte e produção destinada preponderantemente ao mercado), que receberam pontuação positiva de

⁸⁸ Em razão da forma pela qual foi estruturada a Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal, na apreciação dos impactos dos sistemas de cultivo foram considerados, simultaneamente, os atributos importância e magnitude (para maiores detalhes ver Capítulo 3 – Procedimentos Metodológicos).

impacto e, isso, se deu em razão, fundamentalmente, da baixa carga animal (pequeno número de cabeças por unidade de área de pasto) (anexos 12a e 12b).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 38. Valores Máximos e Mínimos do Impacto Ambiental dos Sistemas de Criação dos Estabelecimentos Rurais Pesquisados, Leme/SP, 1994/95.

Os dados mostram, também, que para o conjunto das microbacias as atividades de criação animal mais prejudiciais ao ambiente foram, em ordem decrescente de importância, a bovinocultura de leite e corte, suinocultura, caprinocultura e bubalinocultura, sendo que no caso específico da última o impacto ambiental adverso causado advinha de apenas um estabelecimento.

Numa escala menor de importância negativa de impacto estavam as criações de bovinos mistos, aves de corte e postura e ovinos. As três primeiras, por apresentarem também sistemas considerados ambientalmente amigáveis e, a última, pelo baixo impacto negativo lhe atribuído.

4.3. Tipologia dos Produtores Rurais

O procedimento para tipificação dos produtores rurais amostrados envolveu a aplicação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM), seguida da Classificação Hierárquica Ascendente, sobre uma base de dados formada pelos 51 indicadores qualitativos, descritos no Capítulo 3 – Procedimentos Metodológicos.

Tendo em vista os objetivos do trabalho, especialmente o estudo das relações entre a diferenciação dos produtores, em familiares e patronais, o nível tecnológico da produção, vegetal e animal, e os impactos dos sistemas produtivos sobre os recursos naturais enfocados, separou-se esses indicadores em dois grupos, para a aplicação da ACM: os ativos, diretamente ligados ao objetivo apontado, e os suplementares, indiretamente relacionados ao objetivo.

Assim, do total de 51 indicadores, selecionou-se 22 como variáveis ativas na ACM; foram eles:

- ✓ **Índice de Mão-de-Obra Familiar (INDMOF)**: definindo a categoria do produtor (familiares ou patronal), segundo a grau de participação da mão-de-obra familiar e assalariada permanente na composição da força de trabalho do estabelecimento;
- ✓ **Renda Agropecuária (RENDAG) e Renda Não Rural (RENAORU)**: indicando a origem das fontes de renda dos produtores e, por conseguinte, marcando a importância econômica dos estabelecimentos rurais no sustento das famílias;
- ✓ **Condição Legal das Terras do Estabelecimento (CECLT)**: representando uma medida do grau de vinculação do produtor com a terra e de autonomia decisória. Ou seja, é de se esperar que, os proprietários por terem um vínculo mais estável com a terra apresentem maior autonomia para tomada de decisões que os arrendatários e, mais ainda, que os parceiros autônomos;
- ✓ **Área Total do Estabelecimento (CEATT)**: por representar um importante indicador da situação patrimonial do produtor e, portanto, fundamental à análise de seu perfil sócio-econômico;
- ✓ **Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal e Animal**: contemplando o conjunto de lavouras, permanentes e temporárias, e as atividades de criação animal, segundo níveis tecnológicos definidos;

- ✓ **Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção:** compreendendo os indicadores que estimaram os impactos dos sistemas de cultivo e de criação sobre os recursos naturais.

Quanto à interpretação dos resultados da ACM foram percorridas as seguintes etapas:

1. **Descrição e Interpretação dos Eixos Fatoriais:** seleção dos eixos fatoriais relevantes à interpretação da ACM e identificação das modalidades mais importantes à configuração dos fatores;
2. **Estudo dos Indicadores e Modalidades Ativas:** leitura aprofundada e específica de cada indicador ativo e suas modalidades, resultando na descrição das principais semelhanças e diferenças entre os indivíduos da amostra, o que permitiu selecionar os elementos discriminantes para a tipificação dos produtores;
3. **Estudo dos Indicadores e Modalidades Suplementares:** estudo dos demais indicadores não ativos (num total de 29), enriquecendo a interpretação da análise fatorial.

Finalmente, a última etapa para a definição tipológica dos produtores consistiu na aplicação da Classificação Hierárquica Ascendente, que resultou na identificação de quatro grupos homogêneos de produtores típicos da região pesquisa, e cuja descrição é apresentada adiante.

4.3.1. Descrição e Interpretação dos Eixos Fatoriais

Através da análise da decomposição da inércia total decidiu-se pela seleção dos dois primeiros eixos fatoriais (F1 e F2) para a interpretação dos resultados da ACM. Isso porque, da observação do histograma de valores próprios (anexo 13) percebeu-se, que a partir do segundo eixo, a porcentagem de contribuição das inércias parciais diminuiu sensivelmente e de forma regular. Ademais, esses eixos apresentaram dimensões superiores ao valor próprio médio ($I_p = 0,0454$). Juntos, F1 e F2, responderam por 19,89% da inércia total (Tabela 31).

Tabela 31. Valor-Próprio e Contribuição, Absoluta e Acumulada, dos Principais Eixos Fatorais à Inércia Total.

Eixo	Valor-próprio	Contribuição à Inércia Total	
		Absoluta (%)	Acumulada (%)
1	0,2189	10,94	10,94
2	0,1789	8,95	19,89
3	0,1307	6,54	26,43
4	0,1207	6,44	32,87

Fonte: Dados da Pesquisa.

O primeiro eixo fatorial (F1) apresentou um grau de generalidade bastante satisfatório, uma vez que, 22 modalidades, de um total de 66, tiveram registros importantes de coordenadas e uma boa contribuição à inércia total do fator (superior à contribuição média de 1,5%)⁸⁹. Essas modalidades, fortemente correlacionadas com F1, responderam por 68,3% de sua inércia total (Tabela 32).

Por outro lado, as modalidades relativas aos indicadores Criação de Bovinos (BOVINO) e caracterização tecnológica da produção de Citros (CITROS), Eucalipto (EUCALI), Milho (MILHO) e Culturas Secundárias (CULTSEC) foram muito pouco contributivas para a definição de F1.

O lado negativo de **F1** foi formado pela associação das modalidades ligadas:

- ✓ às culturas de algodão, cana-de-açúcar, feijão e arroz, com elevado nível tecnológico da produção (NT3), e NT1 e o painço, com nível tecnológico básico⁹⁰;
- ✓ ao alto impacto ambiental negativo da produção vegetal;
- ✓ à produção avícola para autoconsumo;
- ✓ aos produtores com renda principal de origem agropecuária e,
- ✓ aos produtores na condição de parceiros autônomos.

⁸⁹ A contribuição média à inércia total foi calculada pela divisão da inércia total (100%) pelo número de modalidades ativas, ou seja, no caso, $100\% \div 66 = 1,5\%$.

⁹⁰ É importante lembrar, conforme apontado anteriormente, que a cultura do painço, na região de Leme, representa a mais comum forma de rotação com a cultura do algodão, sendo essa a lavoura principal, para a qual são dirigidas as aplicações de insumos e agrotóxicos. Assim, o fato do painço apresentar, no caso, um nível tecnológico baixo (NT1), não significa que seja uma cultura pouco tecnicizada, mas, tão somente, que ela se beneficiava do resíduo dos insumos aplicados na cultura principal, o algodão.

Seu lado positivo registrou:

- ✓ os produtores sem renda agropecuária ou quando essa configurava-se como fonte secundária, bem como, as rendas não rurais como fonte principal;
- ✓ os produtores não familiares (mão-de-obra totalmente assalariada permanente);
- ✓ as atividades de criação animal comercial de suínos, aves, leite e outras consideradas secundárias (bubalinocultura, caprinocultura e ovinocultura);
- ✓ o alto impacto ambiental negativo da produção animal;
- ✓ o baixo impacto ambiental positivo da produção vegetal; e,
- ✓ a ausência da produção de algodão (principal atividade de produção vegetal nas microbacias).

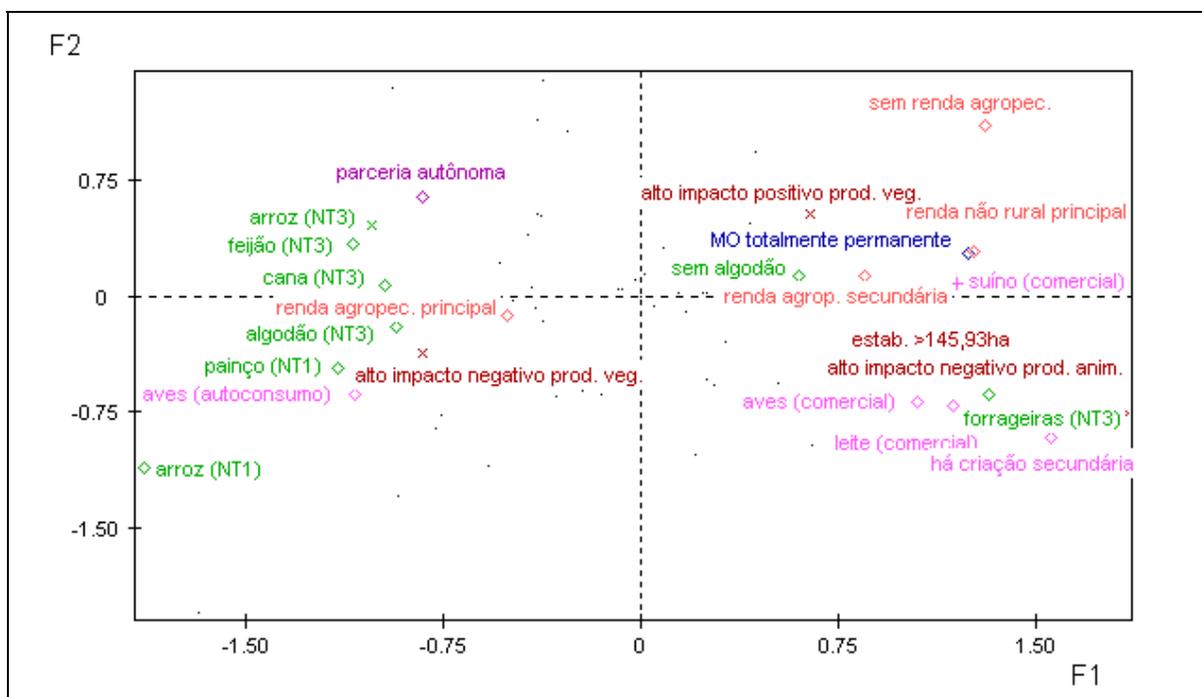
Tabela 32. Modalidades mais Relevantes pelas Coordenadas e Contribuição à Inércia Total do Primeiro Eixo Fatorial (F1), Leme/SP, 1995.

Modalidades		Contribuição à Inércia de F1	Coordenadas	
Código	Descrição		F1	F2
ALGOD4	o produtor tem algodão no NT3 (complexo)	7,0	-0,92	-0,20
RENAORU3	há atividade não agropecuária como fonte de renda principal	6,0	1,26	0,29
INDMOF1	MO totalmente permanente	5,3	1,25	0,28
RENDAG2	há atividade agropecuária como fonte de renda secundária	5,0	0,85	0,13
ALGOD1	o produtor não tem algodão	4,5	0,60	0,13
ACLEITE2	menos de 75% do leite é autoconsumido	4,3	1,19	-0,70
RENDAG3	há atividade agropecuária como fonte de renda principal	3,4	-0,51	-0,12
IMPAN2	alto impacto negativo da produção animal	3,4	1,84	-0,76
FEIJAO4	o produtor feijão no NT3 (complexo)	3,2	-1,09	0,34
CEATT4	área total do estabelecimento é >145,93ha	2,8	1,08	-0,44
PAINCO2	o produtor tem painço no NT1 (básico)	2,7	-1,15	-0,46
IMPVEG4	baixo impacto positivo da produção vegetal	2,6	0,65	0,54
CRIASEC2	o produtor tem pelo menos uma das criações secundárias	2,5	1,56	-0,91
SUINO2	menos de 75% da produção de suínos é autoconsumida	2,5	1,20	0,08
ARROZ2	o produtor tem arroz no NT1 (complexo)	2,4	-1,89	-1,11
FORRAG4	o produtor tem forrageiras no NT3 (complexo)	2,4	1,33	-0,64
AVES3	mais de 75% da produção de aves é autoconsumida	1,6	-1,08	-0,64
CANA4	o produtor tem cana-de-açúcar no NT3 (complexo)	1,6	-0,97	0,07
AVES2	menos de 75% da produção de aves é autoconsumida	1,5	1,05	-0,69
CECLT4	parceria autônoma	1,2	-0,83	0,64
IMPVEG2	alto impacto negativo da produção vegetal	1,2	-0,83	-0,36
RENDAG1	não há fonte de renda agropecuária	1,2	1,31	1,10
Total:		68,3		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diante dessa configuração, F1 pode ser considerado como um eixo de **diferenciação sócio-produtiva**, expressando a condição do produtor (oposição entre parceiros autônomos e

produtores patronais), a origem da renda (agropecuária e não rural), o tipo e características da produção (oposição entre produção vegetal e animal, respectivamente, com níveis tecnológicos opostos) e, os impactos ambientais dos sistemas de produção (Figura 39).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 39. Posição das Modalidades Mais Contributivas à Definição do Primeiro Eixo Fatorial (F1), Leme/SP, 1995.

No caso do segundo eixo fatorial (F2), 10 modalidades apresentaram valores significativos de contribuição à inércia total ou de localização pelas coordenadas, as quais foram responsáveis por 54,3% de sua inércia total (Tabela 33).

O lado positivo de **F2** foi definido pelas modalidades que expressaram a:

- ✓ inexistência de atividades de criação animal no estabelecimento e,
- ✓ ausência de renda agropecuária.

Em oposição, seu lado negativo acusou:

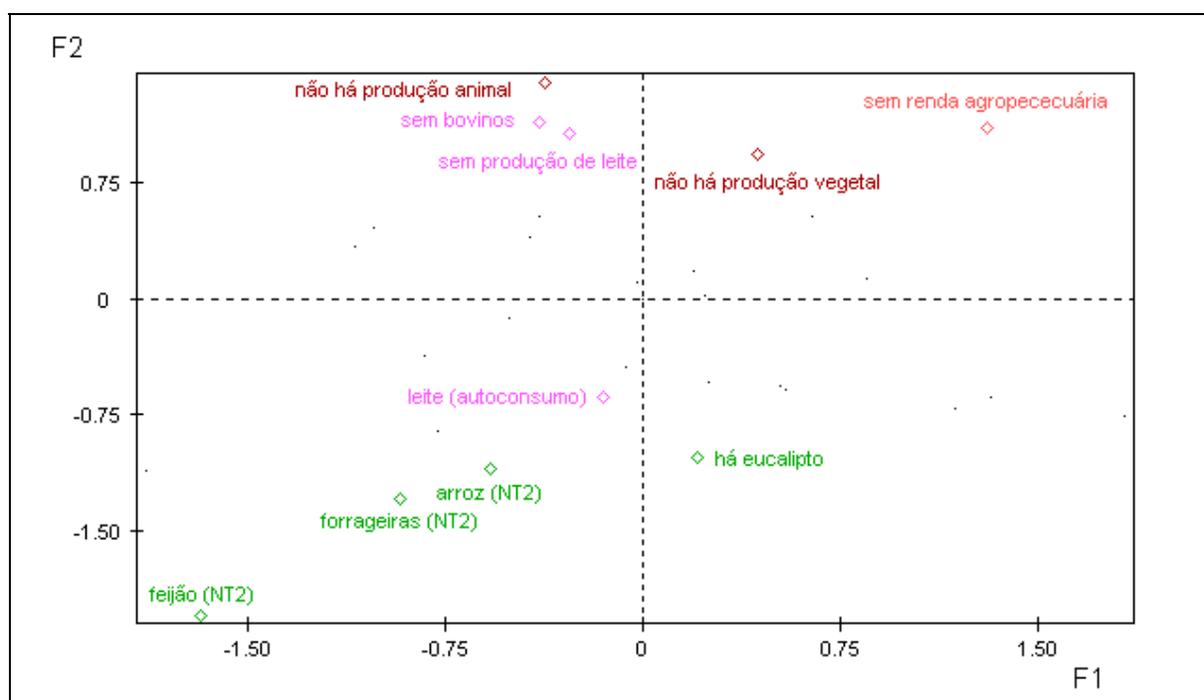
- ✓ as atividades produtivas, tanto agrícola como pecuária, de pouca relevância econômica para as microbacias; no caso, arroz, feijão, forrageiras, eucalipto e leite para o autoconsumo.

Tabela 33. Modalidades mais Relevantes pelas Coordenadas e Contribuição à Inércia Total do Segundo Eixo Fatorial (F2), Leme/SP, 1995.

Modalidades		Contribuição à Inércia de F2	Coordenadas	
Código	Descrição		F1	F2
IMPAN1	não há produção animal no estabelecimento	12,9	-0,37	1,39
BOVINO1	o produtor não tem criação de bovinos	11,3	-0,40	1,14
ACLEITE1	não diz respeito (autoconsumo de leite)	11,0	-0,28	1,07
ACLEITE3	mais de 75% do leite é autoconsumido	4,8	-0,15	-0,63
FEIJAO3	o produtor tem feijão no NT2 (intermediário)	3,5	-1,68	-2,05
ARROZ3	o produtor tem arroz no NT2 (intermediário)	3,5	-0,58	-1,09
EUCALI2	o produtor tem eucalipto	2,6	0,21	-1,03
FORRAG2	o produtor tem forrageiras no NT1 (básico)	2,1	-0,92	-1,30
IMPVEG1	não há produção vegetal do estabelecimento	1,5	0,44	0,94
RENDAG1	não há fonte de renda agropecuária no estabelecimento	1,0	1,31	1,10
Total:		54,2		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em função dessas características, F2 pode ser considerado como um eixo relacionado à **produção animal**, uma vez que as principais modalidades que o definiram referiam-se à presença, ou melhor à não ocorrência, de sistemas de criação no estabelecimento rural (Figura 40).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 40. Posição das Modalidades Mais Contributivas à Definição do Segundo Eixo Fatorial (F2), Leme/SP, 1995.

4.3.2. Estudo dos Indicadores e Modalidades Ativas

Nessa etapa de interpretação dos resultados da ACM, analisou-se a configuração de grupos de modalidades nos diferentes quadrantes do plano fatorial de forma a se estabelecer as semelhanças e diferenças entre os indivíduos da amostra, o que, em outras palavras significa apontar as variáveis (características) tipológicas.

Os resultados dessa análise são apresentados a seguir.

Mão-de-Obra e Renda

As modalidades relativas à composição da mão-de-obra na exploração do estabelecimento (INDMOF), ou seja, de categorização do produtor em familiar ou patronal, e origem da renda familiar (RENDAG e RENAORU), responderam por 25,5% da inércia de F1 e por 3,8% da de F2. Foram, portanto, modalidades muito mais relacionadas ao primeiro eixo fatorial que ao segundo (Tabela 34).

Tabela 34. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento" e "Origem da Renda Familiar" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.

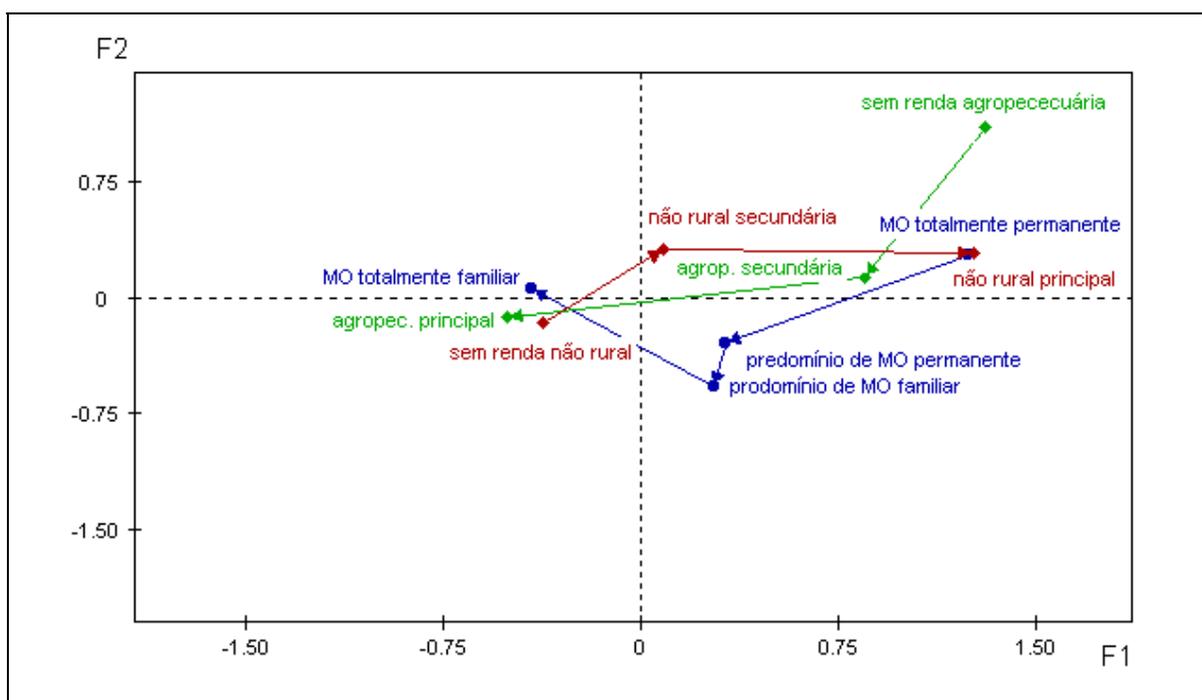
Indicadores/Modalidades		Contribuições		Coordenadas	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Índice de mão-de-obra familiar					
INDMOF1	MO totalmente permanente	5,3	0,3	1,25	0,28
INDMOF2	predomínio de MO permanente	0,3	0,3	0,33	-0,30
INDMOF3	predomínio de MO familiar	0,1	0,7	0,28	-0,57
INDMOF4	MO totalmente familiar	2,3	0,0	-0,41	0,06
Total		8,0	1,3		
Renda agropecuária					
RENDAG1	não há fonte de renda agropecuária	1,2	1,0	1,31	1,10
RENDAG2	há pelo menos 1 ativ. agropecuária como renda secundária	5,0	0,1	0,85	0,13
RENDAG3	há pelo menos 1 ativ. agropecuária como renda principal	3,4	0,2	-0,51	-0,12
Total		9,6	1,3		
Renda não rural					
RENAORU1	não há, na família, nenhuma fonte de renda não agropecuária	1,9	0,4	-0,37	-0,16
RENAORU2	há pelo menos 1 ativ. não agropec. como renda secundária	0,0	0,4	0,09	0,31
RENAORU3	há pelo menos 1 ativ. não agropec. como renda principal	6,0	0,4	1,26	0,29
Total		7,9	1,2		
Total Geral		25,5	3,8		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Pelas trajetórias estabelecidas entre as modalidades de cada indicador, percebe-se que aquelas associadas ao "Índice de Mão-de-Obra Familiar" (INDMOF), juntamente com as de "Renda Agropecuária" (RENDAG), tiveram sua direção estabelecida do lado positivo para o negativo de F1, e, o contrário, ocorreu, com as de "Renda Não Rural" (RENAORU) (Figura 41).

Isso mostra que, no plano fatorial, os produtores não familiares (patronais – modalidade INDMOF1) tinham como fonte de renda principal o aluguel de imóveis, máquinas ou atividades de comércio, serviços ou indústria (RENAORU3), sendo, ainda, inexistente as rendas de origem agropecuária ou, quando ocorriam eram secundárias na composição dos rendimentos familiares.

Em oposição a essa situação encontravam-se os produtores familiares puros, com uso exclusivo da mão-de-obra familiares nas tarefas produtivas do estabelecimento (INDMOF4), sem renda de origem não rural (RENAORU1) e com renda principal proveniente das atividades agropecuárias.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 41. Posição das Modalidades de "Composição da Mão-de-Obra na Exploração do Estabelecimento" e "Origem da Renda Familiar" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

Composição Fundiária do Estabelecimento

As modalidades relativas à composição fundiária dos estabelecimentos responderam por, respectivamente, 10% e 5,5% das inércias totais de F1 e F2 (Tabela 35).

Tabela 35. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Composição Fundiária do Estabelecimentos" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.

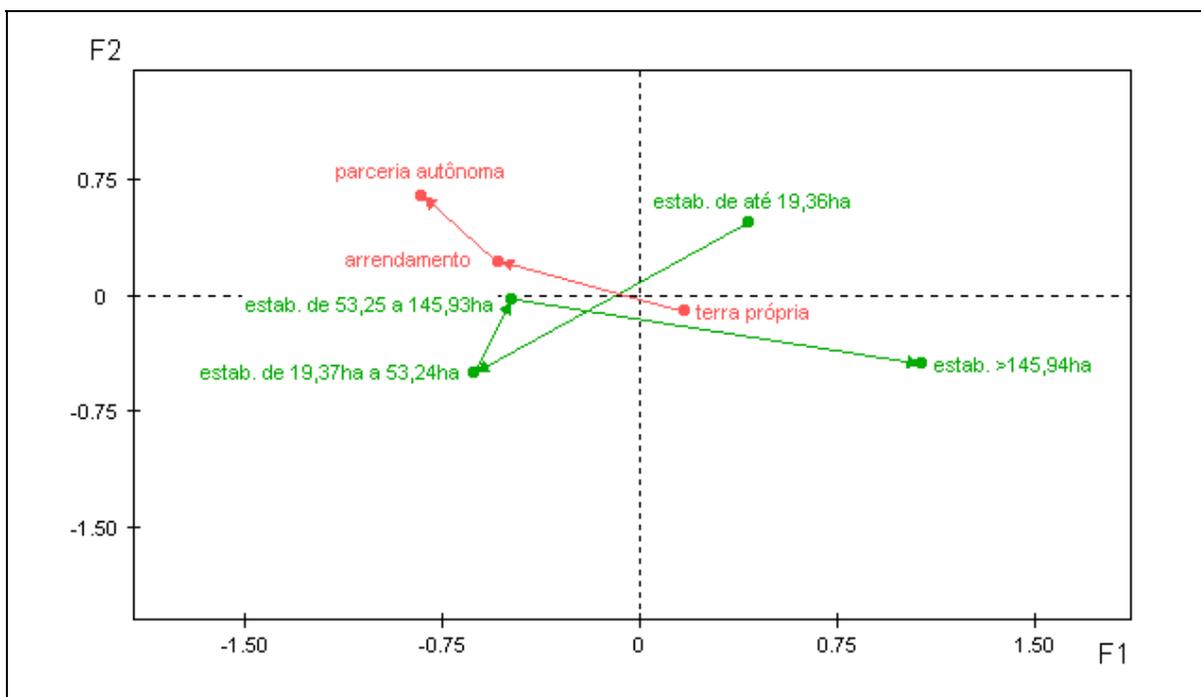
Indicadores/ Modalidades	Contribuições		Coordenadas		
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	
Condição legal das terras do estabelecimento					
CECLT1	própria	0,5	0,2	0,18	-0,10
CECLT3	arrendamento	0,8	0,2	-0,53	0,22
CECLT4	parceria autônoma	1,2	0,9	-0,83	0,64
	Total	2,5	1,3		
Área total do estabelecimento					
CEATT1	≤ 19,36 ha	1,4	2,1	0,42	0,47
CEATT2	> 19,36 ha e ≤ 53,24 ha	2,0	1,5	-0,63	-0,50
CEATT3	> 53,24 ha e ≤ 145,93 ha	1,3	0,0	-0,48	-0,02
CEATT4	> 145,93 ha	2,8	0,6	1,08	-0,44
	Total	7,5	4,2		
	Total Geral	10,0	5,5		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tanto o indicador "Condição Legal das Terras" quanto o "Área Total do Estabelecimento", apresentaram trajetórias com a mesma orientação, ou seja, do lado negativo para o positivo de F1, exceto no trecho de ligação entre a modalidade representativa dos estabelecimentos de menor tamanho (≤ 19,36ha) e o estrato de área seguinte (> 19,36 e ≤ 53,24 ha) (Figura 42).

Pela leitura dessas trajetórias e do plano fatorial formado pelas modalidades em questão, percebe-se que a condição do produtor de propriedade da terra (CECLT1) estava associada seja aos estabelecimentos de maiores dimensões (> 145,93ha) seja aos de tamanho reduzido (≤ 19,36ha). Por outro lado, os dois estratos de área intermediários (>19,36 e ≤53,24ha; >53,24 e ≤145,93 ha) encontravam-se relacionados aos arrendatários e parceiros autônomos.

Assim, no plano fatorial opuseram-se, pelas coordenadas extremas, os parceiros dos proprietários de terra e os estabelecimentos de pequeno e grande portes dos de tamanho intermediário.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 42. Posição das Modalidades de "Composição Fundiária do Estabelecimento" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal

Conjuntamente, as modalidades que se reportaram à caracterização tecnológica da produção vegetal dos estabelecimentos trouxeram uma contribuição relevante à inércia total dos dois primeiros eixos fatoriais, respectivamente 36,1% para F1 e 24,1% para F2 (Tabela 36).

No entanto, um olhar mais específico, permite observar que nem todas as variáveis desse tema foram relevantes à inércia total ou registraram coordenadas importantes nos dois primeiros eixos fatoriais. São exemplos disso, o citros e o milho, o que significa dizer que essas culturas não representam parâmetros significativos para a discriminação dos produtores.

Situação oposta se verificou em relação às demais culturas, inclusive nos casos da cana-de-açúcar e culturas secundárias, nas quais, apesar da pequena contribuição relativa às inércias dos eixos, apresentaram pelo menos uma modalidade com coordenada relevante, no caso CANA4 e CULTSEC2 (Tabela 36).

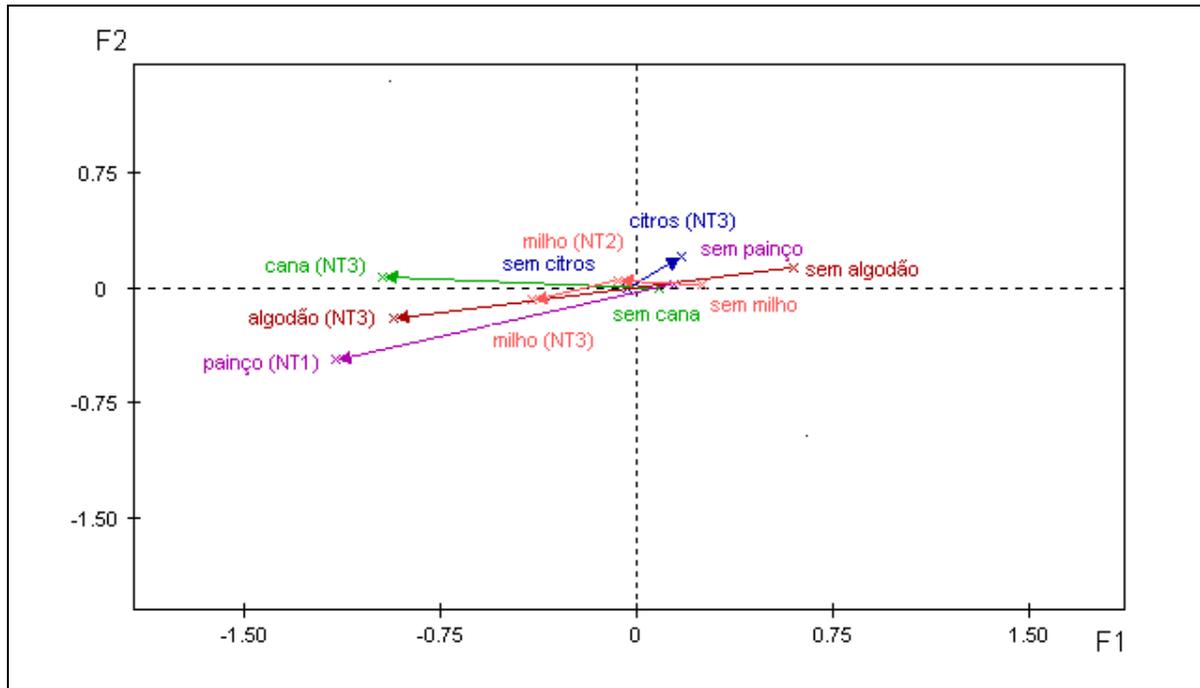
Tabela 36. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.

Indicadores/ Modalidades		Contribuições		Coordenadas	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Cana-de-açúcar					
CANA1	o produtor não tem a cultura	0,1	0,0	0,09	-0,01
CANA4	o produtor tem a cultura no NT3	1,6	0,0	-0,97	0,07
Total		1,7	0,0		
Citros					
CITROS1	o produtor não tem a cultura	0,0	0,0	-0,02	-0,02
CITROS4	o produtor tem a cultura NT3	0,1	0,1	0,17	0,21
Total		0,1	0,1		
Eucalipto					
EUCALI1	o produtor não tem a cultura	0,0	0,3	-0,02	0,11
EUCALI2	o produtor tem a cultura	0,1	2,6	0,21	-1,03
Total		0,1	2,9		
Algodão					
ALGOD1	o produtor não tem a cultura	4,5	0,3	0,60	0,13
ALGOD4	o produtor tem a cultura no NT3	7,0	0,4	-0,92	-0,20
Total		11,5	0,7		
Arroz					
ARROZ1	o produtor não tem a cultura	0,7	0,7	0,20	0,18
ARROZ2	o produtor tem a cultura no NT1	2,4	1,0	-1,89	-1,11
ARROZ3	o produtor tem a cultura no NT2	0,8	3,5	-0,58	-1,09
ARROZ4	o produtor tem a cultura no NT3	0,7	0,2	-1,02	0,46
Total		4,6	5,4		
FORAGEIRAS					
FORRAG1	o produtor não tem a cultura	1,8	4,0	-0,39	0,53
FORRAG2	o produtor tem a cultura no NT1	0,9	2,1	-0,92	-1,30
FORRAG3	o produtor tem a cultura no NT2	2,0	2,8	0,54	-0,58
FORRAG4	o produtor tem a cultura no NT3	2,4	0,7	1,33	-0,64
Total		7,1	9,6		
Feijão					
FEIJAO1	o produtor não tem a cultura	1,0	0,0	0,24	0,03
FEIJAO3	o produtor tem a no NT2	1,9	3,5	-1,68	-2,05
FEIJAO4	o produtor tem a no NT3	3,2	0,4	-1,09	0,34
Total		6,1	3,9		
Milho					
MILHO1	o produtor não tem a cultura	0,7	0,0	0,25	0,03
MILHO3	o produtor tem a cultura no NT2	0,0	0,0	-0,07	0,04
MILHO4	o produtor tem a cultura no NT3	0,9	0,0	-0,40	-0,08
Total		1,6	0,0		
Painço					
PAINCO1	o produtor não tem a cultura	0,3	0,1	0,13	0,05
PAINCO2	o produtor tem a cultura no NT1	2,7	0,5	-1,15	-0,46
Total		3,0	0,6		
Culturas secundárias^(*)					
CULTSEC1	produtor não tem nenhuma das cult. secundárias	0,0	0,1	0,05	-0,07
CULTSEC2	produtor tem pelo menos uma das cult. secundárias	0,3	0,8	-0,37	0,52
Total		0,3	0,9		
Total Geral		36,1	24,1		

^(*) café, mandioca, sorgo e vassoura

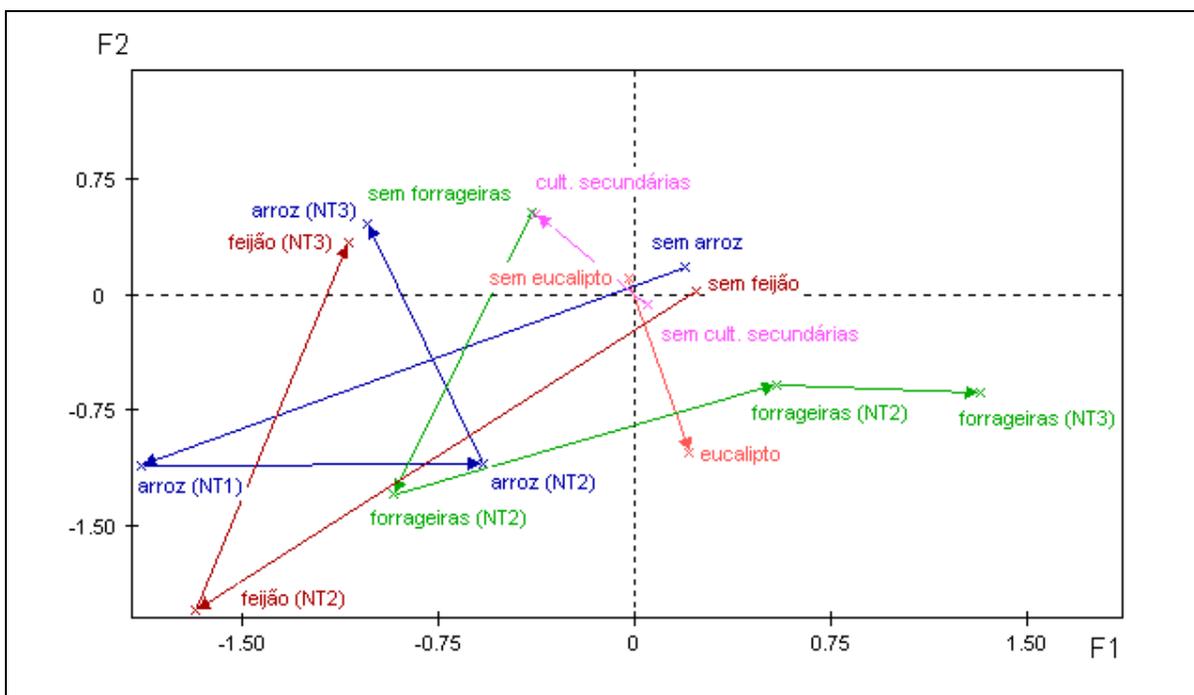
Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto às trajetórias das modalidades, expressando o gradiente de ausência da cultura no estabelecimento à sua presença com nível tecnológico complexo (NT3), seguiram a mesma direção, do lado positivo ao negativo de F1, todas as culturas, exceto a citros, o eucalipto e as forrageiras (Figuras 43 e 44).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 43. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal das Lavouras de Cana-de-açúcar, Citros, Algodão, Milho e Painço" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 44. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Vegetal das Lavouras de Eucalipto, Arroz, Forrageiras, Feijão e Culturas Secundárias" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

Caracterização Tecnológica da Produção Animal

As modalidades selecionadas para caracterizar tecnologicamente as atividades de criação animal dos estabelecimentos tiveram forte influência na formação de F2, respondendo por 40,4% de sua inércia no que se destacaram as modalidades referentes à não produção de bovino de corte (BOVINO1) e de leite (ACLEITE1).

Para F1, as modalidades desse tema não foram totalmente insignificantes, pois, não só contribuíram com 19,0% de sua inércia total, como também, algumas delas apresentaram coordenadas relevantes, como foi o caso do registro de criações secundárias (CRIASEC2), de produção de suínos para fins comerciais (SUINO2) e da produção avícola para autoconsumo (AVES3) (Tabela 37).

Tabela 37. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Animal" em F1 e F2, Leme/SP, 1995.

Indicadores/ Modalidades		Contribuições		Coordenadas	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Criação de bovinos					
BOVINO1	o produtor não tem bovinos	1,1	11,3	-0,40	1,14
BOVINO2	o produtor tem bovinos e não usa ração	0,5	2,7	-0,32	-0,65
BOVINO3	o produtor tem bovinos e usa ração	2,3	3,3	0,52	-0,56
Total		3,9	17,3		
Autoconsumo de leite					
ACLEITE1	o produtor não tem bovino leiteiro	0,6	11,0	-0,28	1,07
ACLEITE2	< 75% do leite é autoconsumido	4,3	1,9	1,19	-0,70
ACLEITE3	> 75% do leite é autoconsumido	0,2	4,8	-0,15	-0,63
Total		5,1	17,7		
Criação de suínos					
SUINO1	o produtor não tem criação de suínos	0,0	0,4	0,02	0,14
SUINO2	criação de suínos e <75% da produção é autoconsumida	2,5	0,0	1,20	0,08
SUINO3	criação de suínos e >75% da produção é autoconsumida	1,8	2,2	-0,76	-0,77
Total		4,3	2,6		
Criação de aves					
AVES1	o produtor não tem criação de aves	0,0	0,2	0,00	0,10
AVES2	criação de aves e <75% da produção é autoconsumida	1,5	0,8	1,05	-0,69
AVES3	criação de aves e >75% da produção é autoconsumida	1,6	0,7	-1,08	-0,64
Total		3,1	1,7		
Criações secundárias (*)					
CRIASEC1	o produtor não tem nenhuma das criações secundárias	0,1	0,1	-0,08	0,05
CRIASEC2	o produtor tem pelo menos 1 das criações secundárias	2,5	1,0	1,56	-0,91
Total		2,6	1,1		
ToTal Geral		19,0	40,4		

(*) caprinos, ovinos e bubalinos.

Fonte: Dados da Pesquisa.

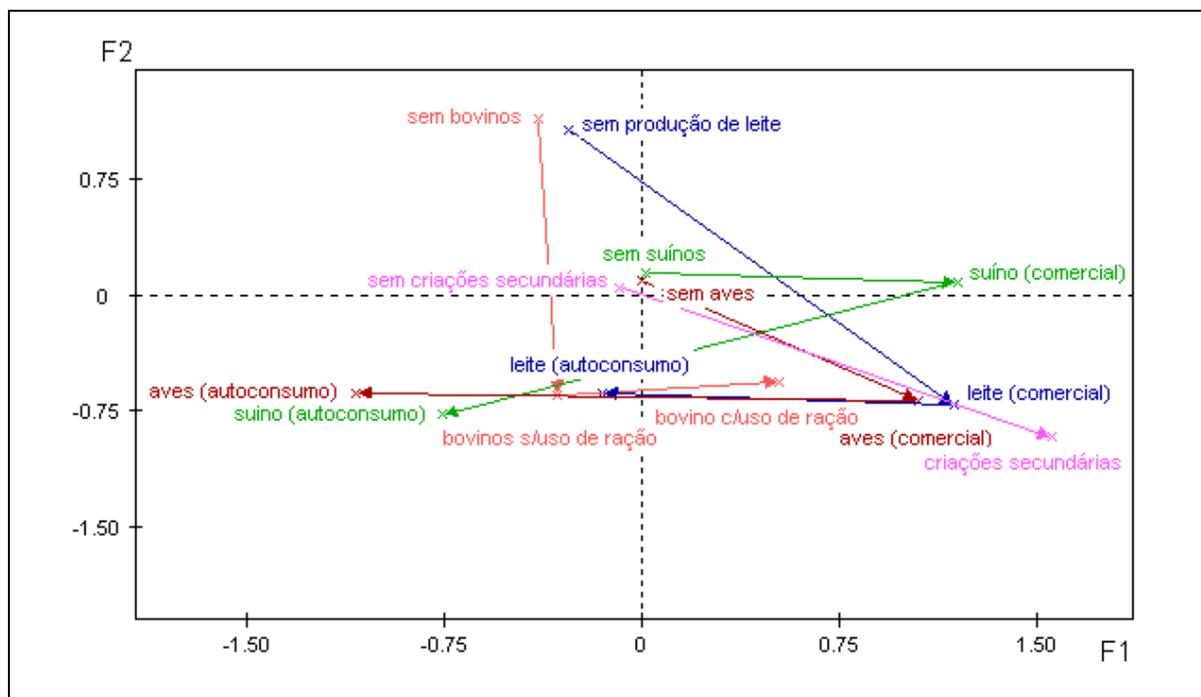
Em relação às trajetórias, observou-se comportamento semelhante das modalidades associadas à produção de suínos e aves. Ambas tiveram suas trajetórias iniciadas no ponto zero, por suas modalidades relativas à inexistência da atividade (tratando-se, portanto, de elementos não discriminantes dos indivíduos), seguindo em direção ao lado positivo de F₁, para, em seguida, voltarem-se para o lado negativo, num gradiente de produção para autoconsumo para a produção destinada ao mercado (Figura 45).

De outro lado, as modalidades relativas à "Criação de Bovinos" e "Autoconsumo de Leite", apresentaram semelhança na importância contributiva à inércia de F₂ e localização das modalidades descritivas de inexistência da atividade (respectivamente, BOVINO1 e ACLEITE1). Distinguiram-se no sentido das trajetórias indicadoras de aumento do nível tecnológico da produção; ou seja, enquanto na primeira, criação de bovinos, a direção

estabelecida foi do lado negativo de F1 para o positivo; na segunda, foi o contrário (do positivo para o negativo).

Por fim, para a variável de criações consideradas secundárias (bubalinocultura, ovinocultura e caprinocultura), o sentido da trajetória entre presença e inexistência das atividades, foi do lado positivo para o negativo do primeiro eixo, mais precisamente, para o ponto de interseção de F1 e F2, indicando que alguns indivíduos se diferenciaram dos demais justamente por conduzirem esses tipos de criação em seus estabelecimentos.

Como síntese, pode-se apontar que, em relação às atividades de criação animal, os indivíduos da amostra se separam em dois grupos mostrando uma clara especialização da produção. De um lado, os produtores com criação de suínos e aves para o mercado e sem criações secundárias; e, de outro, aqueles sem criação de aves e suínos, ou estas destinando-se ao autoconsumo, com bovinocultura de corte ou leiteira, de nível tecnológico elevado, e com criações secundárias.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 45. Posição das Modalidades de "Caracterização Tecnológica da Produção Animal" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

Impacto Ambiental dos Sistemas de Produção

À semelhança do item anterior, as modalidades das variáveis qualificadoras dos impactos ambientais dos sistemas de produção foram mais relevantes à formação de F2 que de F1, especialmente em relação aos impactos da produção animal. Em termos numéricos, as modalidades descritoras dos impactos da produção vegetal responderam por 5,1% da inércia de F1 e por 8,4% da de F2 e as de impacto da produção animal por, respectivamente, 4,5% e 17,6% (Tabela 38).

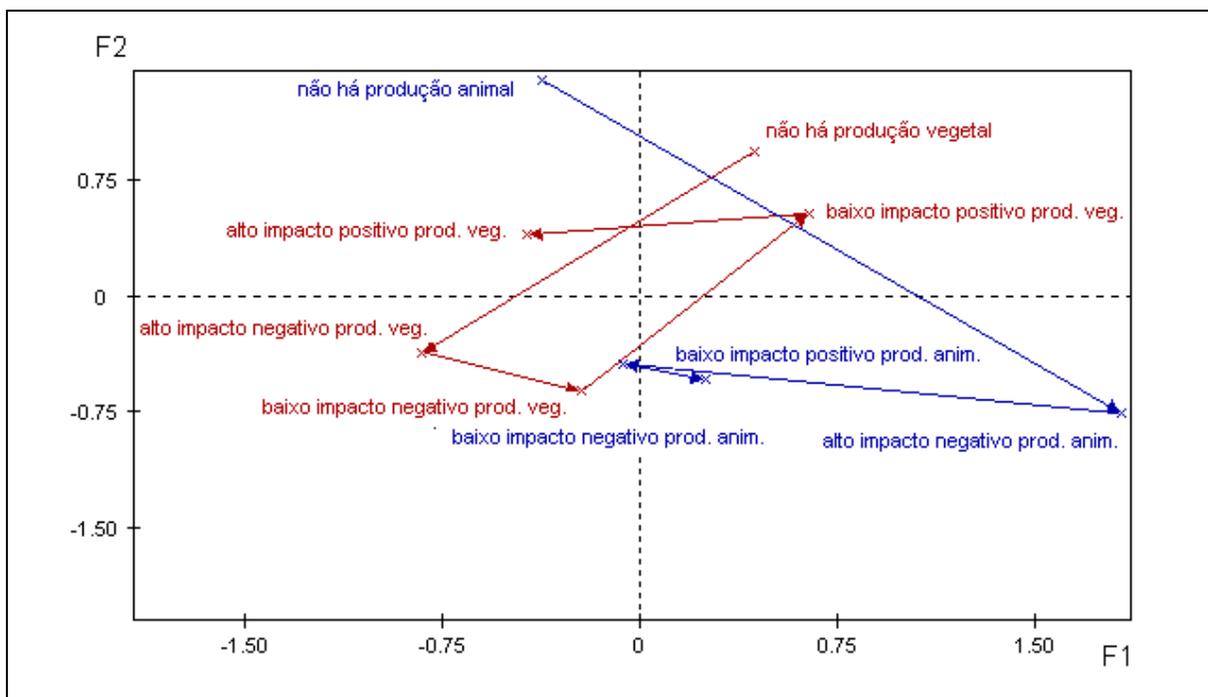
Tabela 38. Códigos, Coordenadas e Contribuições das Inércias das de "Avaliação dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Produção" Modalidades em F1 e F2, Leme/SP, 1995.

Indicadores/ Modalidades		Contribuições		Coordenadas	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Impacto ambiental da produção vegetal					
IMPVEG1	não há produção vegetal no estabelecimento	0,3	1,5	0,44	0,94
IMPVEG2	alto impacto negativo da produção vegetal	1,2	0,3	-0,83	-0,36
IMPVEG3	baixo impacto negativo da produção vegetal	0,4	3,8	-0,22	-0,61
IMPVEG4	baixo impacto positivo da produção vegetal	2,6	2,2	0,65	0,54
IMPVEG5	alto impacto positivo da produção vegetal	0,6	0,6	-0,43	0,40
Total		5,1	8,4		
Impacto ambiental da produção animal					
IMPAN1	não há produção animal no estabelecimento	0,7	12,9	-0,37	1,39
IMPAN2	alto impacto negativo da produção animal	3,4	0,7	1,84	-0,76
IMPAN3	baixo impacto negativo da produção animal	0,1	2,6	-0,09	-0,45
IMPAN4	baixo impacto positivo da produção animal	0,3	1,4	0,25	-0,53
Total		4,5	17,6		
Total Geral		9,6	26,0		

Fonte: Dados da Pesquisa.

A leitura do plano fatorial particularizado para as modalidades de "Impacto Ambiental da Produção Vegetal" (Figura 46) evidenciou que no primeiro quadrante estavam os estabelecimentos sem lavouras agrícolas (modalidade IMPVEG1), além daqueles onde a produção agrícola era conduzida segundo um conjunto de práticas ambientalmente saudáveis e gerando baixos impactos positivos no ambiente (modalidade IMPVEG4). Em oposição, no terceiro quadrante, localizaram-se os estabelecimentos com sistemas de cultivo danosos ao ambiente; em alguns casos, inclusive, altamente prejudiciais (modalidade "alto impacto negativo" – IMPVEG2). No segundo quadrante estavam os produtores com postura a mais ambientalmente amigável do universo amostrado (modalidade "alto impacto positivo" - IMPVEG5), e no quarto quadrante, não se registrou nenhuma modalidade dessa variável.

No caso da produção animal, no primeiro e segundo quadrantes registraram-se, respectivamente, nenhuma modalidade da variável em questão ou ausência de produção animal (IMPAN1). No terceiro quadrante estavam os estabelecimentos com sistemas de criação causadores danos ambientais, ainda que reduzidos (modalidade "baixo impacto negativo"- IMPAN3). No quarto quadrante, localizaram-se os estabelecimentos em situações opostas, tanto os que geravam baixos impactos positivos (IMPAN4) quanto os que produziam altos impactos negativos no ambiente (IMPAN2) (Figura 46).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 46. Posição das Modalidades de "Avaliação dos Impactos Ambientais dos Sistemas de Produção" no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

A Figura 47, apresentada abaixo, traz a síntese da descrição e interpretação dos eixos fatoriais e do estudo detalhado dos indicadores e suas modalidades, configurando o plano fatorial F1 x F2.

<p><i>2º quadrante</i></p> <p><u>Categoria de produtor</u>: familiar puro, parceiros autônomos e arrendatários</p> <p><u>Produção Vegetal</u>: cana, feijão e arroz com nível tecnológico completo (NT3) e culturas secundárias (café, mandioca, sorgo ou vassoura)</p> <p><u>Produção Animal</u>: ausente</p> <p><u>Impacto Ambiental do Produção Vegetal</u>: alto impacto positivo</p>	<p><i>1º quadrante</i></p> <p><u>Categoria de Produtor</u>: não familiar (patronal)</p> <p><u>Renda</u>: fonte principal: não rural fonte secundária: agropecuária (ou inexistente)</p> <p><u>Estabelecimentos</u>: ≤ 19,36ha</p> <p><u>Produção Vegetal</u>: citros ou ausente</p> <p><u>Produção Animal</u>: suinocultura comercial</p> <p><u>Impacto Ambiental da Produção Vegetal</u>: baixo impacto positivo</p>
<p><i>3º quadrante</i></p> <p><u>Renda</u>: fonte principal: agropecuária sem renda não rural</p> <p><u>Tamanho do Estabelecimento</u>: >19,36 e ≤53,24ha</p> <p><u>Produção Vegetal</u>: diversificada, por produto e nível tecnológico, sendo o algodão e milho com nível tecnológico completo (NT3); o feijão e as forrageiras, intermediário (NT2); o painço, baixo (NT1); e, o arroz, tanto baixo quanto intermediário (NT1 e NT2)</p> <p><u>Produção Animal</u>: bovinocultura de corte tecnificada; avicultura, suinocultura e bovinocultura leiteira para autoconsumo</p> <p><u>Impacto Ambiental da Produção Vegetal</u>: baixo e alto impacto negativo</p> <p><u>Impacto Ambiental da Produção Animal</u>: baixo impacto negativo</p>	<p><i>4º quadrante</i></p> <p><u>Categoria de produtor</u>: predomínio tanto de mão-de-obra familiar quanto permanente, na condição de proprietários da terra</p> <p><u>Tamanho dos estabelecimentos</u>: > 145,93ha</p> <p><u>Produção Vegetal</u>: forrageiras, com nível tecnológico completo (NT3), e áreas de eucalipto</p> <p><u>Produção Animal</u>: avicultura, bovinocultura leiteira e criações secundárias voltadas à comercialização</p> <p><u>Impacto Ambiental do Produção Animal</u>: alto impacto negativo ou baixo impacto positivo</p>

F1

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 47. Descrição do Plano Fatorial F1 x F2 Segundo as Modalidades que o Definiram, Leme/SP, 1995.

4.3.3. Estudo dos Indicadores e Modalidades Suplementares

No anexo 14 encontram-se os gráficos de localização das modalidades suplementares no plano fatorial F1 x F2, formado pelas modalidades ativas na Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM). Da leitura desses gráficos, assim como a observação das coordenadas e valores-testes dessas modalidades (anexo 14) decorre que:

- ✓ no **primeiro quadrante** (em cima e à direita) encontraram-se os produtores que não contratavam mão de obra temporária, nem serviços de empreita; sem renda proveniente do trabalho familiar fora do estabelecimento, ou proventos de aposentadoria ou pensão; não participavam de nenhuma forma de organização social (sindicado e cooperativa); não recebiam assistência técnica, nem contraíram crédito (custeio e investimento) na safra 1994/95. Seus estabelecimentos eram formados por apenas uma área (estabelecimentos simples), cedendo parte dela para arrendamento e, com reduzida infra-estrutura geral (apenas um item entre energia elétrica, telefonia ou poço e fossa séptica). Adotavam práticas conservacionistas como curva de nível, terraceamento e cordão de contorno nas lavouras, bem como, de construção de bacias de retenção nas estradas. Não possuíam tratores ou veículos utilitários. Quanto aos equipamentos destinados à produção vegetal ou não os possuíam ou tinham apenas os básicos para o plantio (arado, grade e semeadora/adubadora).
- ✓ no **segundo quadrante** (em cima e à esquerda) localizaram-se os estabelecimentos compostos, formados com terras de terceiros, sem parceiros não autônomos, sem reflorestamento, sem pastagem (natural ou plantada) apresentando, no entanto, alto índice de intensidade de cultivo (mais de 91% da área total do estabelecimento). As práticas conservacionistas do solo restringiam ao embaciamento. Eram unidades produtivas sem residências ou infra-estrutura geral ligadas à habitação. Os produtores localizados nesse quadrante detinham no máximo três itens de infra-estrutura destinada à produção agropecuária; não possuíam animais de trabalho; nem equipamentos para a produção animal. Os equipamentos para produção vegetal lhes permitiam realizar com autonomia não apenas as etapas de plantio, como também, as de tratos culturais (pulverizador tratorizado e cultivador).
- ✓ no **terceiro quadrante** (em baixo e à esquerda) estavam os produtores que contratavam mão-de-obra temporária assalariada e/ou serviços de empreita; algum membro da família

recebia aposentadoria ou pensão; participavam de alguma entidade associativa (sindicado ou cooperativa) e usavam crédito rural (custeio e investimento). Seus estabelecimentos, com até duas residências, eram compostos, formados pela junção de terras próprias com as de familiares ou de terceiros. Não cediam nenhuma área para arrendamento. Os pastos naturais podiam ocupar até 40% da área total do estabelecimento, sendo, também, grande a intensidade de cultivo (de 80 a 90% do total da área). Esses produtores eram proprietários de dois a quatro tratores, de equipamento de irrigação, de um conjunto completo de equipamentos para produção vegetal, incluindo os de plantio, tratos culturais e colheita. Também, possuíam equipamentos de preparo para alimentação (picador/triturador) e de controle sanitário (pulverizador costal) dos animais.

- ✓ no **quarto quadrante** (em baixo e à direita) localizaram-se os estabelecimentos com a presença de parceiros não autônomos, com áreas de reflorestamento e pastagem, tanto natural como plantada, com dimensões significativas. A intensidade de cultivo era variada; em alguns estabelecimentos era pequena (até 9% da área total) e, em outros, elevada (de 16 a 79% do total), sendo, porém, inexistente as práticas de embaciamento ou construção de bacias de retenção para as águas nas estradas. Os produtores localizados nesse quadrante do plano fatorial dispunham de excelente infra-estrutura, seja relacionada às condições de habitação (até quatro itens) e mais de duas residências, seja dirigida às atividades produtivas (de seis a nove itens). O mesmo se verificou em relação ao uso animais, máquinas e equipamentos pois todos os equipamentos utilizados por esses produtores eram de origem própria, o número de tratores era elevado (de cinco a oito), além de animais de trabalho. Na produção animal esses produtores se dividiam entre alguns com apenas equipamentos básicos (para alimentação) e, outros, com equipamentos sofisticados, como ensiladora, resfriador ou ordenhadora.

4.3.4. Os Tipos de Produtores

A aplicação da Classificação Hierárquica Ascendente sobre o conjunto dos vinte e dois indicadores ativos resultou na identificação de quatro grupos distintos de produtores rurais com características internas semelhantes, e que representam, portanto, os produtores típicos das microbacias hidrográficas estudadas em Leme (Tabela 39 e anexo 15).

Tabela 39. Classificação dos Estabelecimentos Rurais por Tipos de Produtores Identificados, Leme/SP, 1995.

Tipos	Nº do Questionário (Identificação do Estabelecimento)	Nº Total de Indivíduos
1	45; 31; 47; 41; 20; 35; 42; 21; 50; 61; 64	11
2	23; 67; 66; 5; 39; 29; 38; 33; 52; 37; 12; 62	12
3	30; 26; 8; 32; 6; 10; 22; 16; 71; 9; 69; 55; 63; 56	14
4	7; 68; 28; 15; 14; 70; 18; 54; 11; 13; 2; 46; 65; 43; 48; 17; 25; 44; 4; 34; 3; 49; 53; 1	24
Total		61

Fonte: Dados da Pesquisa.

Esses grupos de produtores foram denominados de: Pecuarista (Tipo 1), Patronal Sem Dinamismo Produtivo (Tipo 2), Agricultor Familiar Moderno (Tipo3) e Produtor Familiar Diversificado (Tipo 4). As características típicas de cada grupo estão detalhadas na seqüência.

Tipo 1: Pecuarista

Os onze indivíduos pertencentes à esse grupo caracterizaram-se pela condição de proprietários de estabelecimentos de porte médio, com áreas variando entre 53,24ha e 145,93ha.

Encontram-se nesse grupo, tanto produtores familiares (54,5%) quanto patronais (45,5%). As atividades agropecuárias constituíam-se, na mesma proporção que na categoria do produtor, como fonte de renda principal (54,5%) ou secundária (45,5%) às famílias.

Comum a todo o grupo foi a ausência de renda de origem não rural, bem como, de atividades ligadas à produção vegetal, exceto culturas forrageiras, apresentando alto nível tecnológico em razão do uso de adubos, agrotóxicos e sementes/mudas compradas. Isso se explica pela forte presença, nesses estabelecimentos, da bovinocultura de corte (90,9%) e leite (81,8%) com nível tecnológico também elevado.

Outras atividades de produção animal, como suinocultura, avicultura, caprinocultura, ovinocultura ou bubalinocultura estavam restritas apenas a um estabelecimento (9,1%). As criações de caprinos, ovinos ou bubalinos apresentaram maior expressão econômica, estando presente em 27,3% dos estabelecimentos.

Os impactos ambientais gerados por essas unidades produtivas sobre os recursos naturais das microbacias foram considerados de baixa magnitude, porém, com qualificação oposta segundo o tipo de atividade. Assim, a produção animal, desenvolvida sob condições ambientalmente saudáveis, não estaria gerando pressões negativas sobre a estrutura física do solo e uso dos recursos hídricos. O mesmo não se deu em relação à produção vegetal (sistema forrageiro), apontada como potencialmente causadora de impactos ambientais adversos, ainda que de pequena abrangência (Quadro 25).

Quadro 25. Características Descritivas dos "Pecuarista" (Tipo 1), Leme/SP, 1995.

Variável	Modalidade	Frequência (%)	Características da Maioria dos Estabelecimentos
INDMOF	INDMOF1	27,3	Presença majoritária de mão-de-obra familiar na exploração do estabelecimento; predominando aqueles com mão-de-obra totalmente familiar
	INDMOF2	18,2	
	INDMOF3	18,2	
	INDMOF4	36,3	
RENDAG	RENDAG2	45,5	A principal fonte de renda era de origem agropecuária
	RENDAG3	54,5	
RENAORU	RENAORU1	72,7	Os produtores não tinham renda de origem não rural
	RENAORU2	18,2	
	RENAORU3	9,1	
CECLT	CECLT1	90,9	Os produtores eram proprietários da terra
	CECLT3	9,1	
CEATT	CEATT1	18,2	Área do estabelecimento era variada, concentrando-se nos estratos >53,24ha e ≤145,93ha
	CEATT3	45,5	
	CEATT4	36,3	
CANA	CANA1	100,0	Total ausência de produção de cana-de-açúcar
CITROS	CITROS1	81,8	Ausência de produção de citros
	CITROS3	9,1	
	CITROS4	9,1	
EUCALI	EUCALI1	72,7	Ausência de produção de eucalipto
	EUCALI2	27,3	
ALGOD	ALGOD1	90,9	Ausência de produção de algodão
	ALGOD4	9,1	
ARROZ	ARROZ1	81,8	Ausência de produção de arroz
	ARROZ3	18,2	
FORRAG	FORRAG1	9,1	Presença de produção de forrageiras, com nível tecnológico, predominantemente, completo (NT3)
	FORRAG3	18,2	
	FORRAG4	72,7	
FEIJAO	FEIJAO1	100,0	Total ausência de produção de feijão
MILHO	MILHO1	63,6	Ausência de produção de milho
	MILHO3	27,3	
	MILHO4	9,1	
PAINCO	PAINCO1	100,0	Total ausência de produção de painço
CULTSEC	CULTSEC1	90,9	Ausência de produção de culturas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura)
	CULTSEC2	9,1	
BOVINO	BOVINO2	9,1	Presença de bovinocultura de corte com nível tecnológico elevado
	BOVINO3	90,9	
ACLEITE	ACLEITE2	81,8	Produção de leite para fins comerciais
	ACLEITE3	18,2	
SUINO	SUINO1	90,9	Ausência de produção de suínos
	SUINO2	9,1	
AVES	AVES1	90,9	Ausência de produção de aves
	AVES2	9,1	
CRIASEC	CRIASEC1	72,7	Não existem criações secundárias (caprinos, ovinos e bubalinos)
	CRIASEC2	27,3	
IMPVEG	IMPVEG3	54,5	A avaliação dos impactos ambientais da produção vegetal concentrou-se na qualificação "baixo impacto negativo"
	IMPVEG4	27,3	
	IMPVEG5	18,2	
IMPAN	IMPAN2	27,3	A avaliação dos impactos ambientais da prod. animal concentrou-se, fortemente, na qualificação "baixo impacto positivo"
	IMPAN4	72,7	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tipo 2: Patronal Sem Dinamismo Produtivo

Esse grupo, formado por doze indivíduos, destacou-se pelo baixo dinamismo produtivo.

Em todos os estabelecimentos não haviam lavouras de cana-de-açúcar, algodão, arroz, feijão, painço ou culturas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura). Em alguns poucos casos registrou-se a presença de citros, eucalipto, milho ou forrageiras. A produção animal restringia-se à criação de bovinos de corte (50,0%), sem um padrão tecnológico característico, e à produção de leite para autoconsumo (50,0%).

Proprietários de estabelecimentos de pequeno porte ($\leq 19,36$ ha), os produtores desse grupo tinham sua principal fonte de renda localizada fora do meio rural (aluguel de imóveis, máquinas ou atividades de comércio, serviços ou indústria). As rendas geradas no estabelecimento constituíam-se em fonte secundária de recursos financeiros.

A composição da mão-de-obra do estabelecimento foi marcada pela presença majoritária de assalariados permanentes (75,0%), sendo que em 58,3% do total não havia sequer a participação do proprietário ou de algum membro da família nas tarefas produtivas ou de administração do estabelecimento.

Os impactos ambientais desses estabelecimentos, de pequenas dimensões e reduzido dinamismo produtivo, foram de pouca relevância para o conjunto da área. O reflexo da produção vegetal e animal sobre os recursos naturais eram de baixas proporções, no caso da primeira, ambientalmente benéficos e, na segunda, prejudiciais (Quadro 26).

Quadro 26. Características Descritivas dos "Patronal Sem Dinamismo Produtivo" (Tipo 2), Leme/SP, 1995.

Variável	Modalidade	Freqüência (%)	Características da Maioria dos Estabelecimentos
INDMOF	INDMOF1	58,3	Presença majoritária de mão-de-obra assalariada permanente na exploração do estabelecimento; predominando aqueles com mão-de-obra totalmente permanente
	INDMOF2	16,7	
	INDMOF3	8,3	
	INDMOF4	16,7	
RENDAG	RENDAG1	16,7	As atividades agropecuárias representam a fonte de renda secundária para os produtores
	RENDAG2	75,0	
	RENDAG3	8,3	
RENAORU	RENAORU2	16,7	A fonte de renda principal é de origem não rural
	RENAORU3	83,3	
CECLT	CECLT1	91,7	Os produtores eram proprietários da terra
	CECLT3	8,3	
CEATT	CEATT1	66,6	Estabelecimentos com áreas $\leq 19,36$ ha
	CEATT2	16,7	
	CEATT4	16,7	
CANA	CANA1	100,0	Total ausência de produção de cana-de-açúcar
CITROS	CITROS1	75,0	Ausência de produção de citros
	CITROS4	25,0	
EUCALI	EUCALI1	91,7	Ausência de produção de eucalipto
	EUCALI2	8,3	
ALGOD	ALGOD1	100,0	Total ausência de produção de algodão
ARROZ	ARROZ1	100,0	Total ausência de produção de arroz
FORRAG	FORRAG1	58,4	Na maior parte dos estabelecimentos não havia produção de forrageiras; porém, não era desprezível o número daqueles que as tinham
	FORRAG3	33,3	
	FORRAG4	8,3	
FEIJAO	FEIJAO1	100,0	Total ausência de produção de feijão
MILHO	MILHO1	66,7	Ausência de produção de milho
	MILHO3	25,0	
	MILHO4	8,3	
PAINCO	PAINCO1	100,0	Total ausência de produção de painço
CULTSEC	CULTSEC1	100,0	Total ausência de produção de culturas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura)
BOVINO	BOVINO1	33,3	Predomínio de estabelecimentos com bovinocultura de corte; não havendo, no entanto, supremacia entre os que apresentavam nível tecnológico produtivo rudimentar sobre os mais avançados, e vice-versa
	BOVINO2	33,3	
	BOVINO3	33,3	
ACLEITE	ACLEITE1	50,0	Equilíbrio entre os estabelecimentos sem bovinocultura leiteira e os com produção de leite para autoconsumo
	ACLEITE3	50,0	
SUINO	SUINO1	66,7	Ausência de produção de suínos
	SUINO2	25,5	
	SUINO3	8,3	
AVES	AVES1	91,7	Ausência de produção de aves
	AVES2	8,3	
CRIASEC	CRIASEC1	100,0	Total ausência de criações secundárias (caprinos, ovinos e bubalinos)
IMPVEG	IMPVEG1	25,0	A avaliação dos impactos ambientais da produção vegetal concentrou-se na qualificação "baixo impacto positivo"
	IMPVEG3	8,3	
	IMPVEG4	58,4	
	IMPVEG5	8,3	
IMPAN	IMPAN1	25,0	A avaliação dos impactos da produção animal concentrou-se, fortemente, na qualificação "baixo impacto negativo"
	IMPAN3	75,0	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tipo 3. Agricultor Familiar Moderno

Neste grupo encontram-se os estabelecimentos explorados total e exclusivamente pelos produtores e sua família, sem a participação de empregados permanentes. Do produto desse trabalho é que advinha a principal e única fonte de renda familiar.

A maioria dos catorze produtores pertencentes a esse grupo era proprietária da terra (64,3%) sendo, no entanto, significativa a presença de parceiros autônomos (21,4%).

Dois estratos de área eram típicos desse grupo: os menores de 19,36ha e os com dimensões entre 53,24ha e 145,93ha.

Apesar de apresentarem áreas de pequenas dimensões, como no tipo anterior, os estabelecimentos desse grupo diferenciam-se daqueles por apresentarem maior dinamismo produtivo em relação à produção vegetal e inexistência de produção animal, exceto pela presença de um estabelecimento com produção avícola para autoconsumo.

Trata-se de um grupo formado por agricultores, historicamente, típicos do município. Plantavam algodão e milho com elevado nível tecnológico como lavouras principais, e, secundariamente, diversificam a produção com cana-de-açúcar, arroz, feijão, painço ou o café, mandioca, sorgo e vassoura.

O uso dos recursos naturais, por esses agricultores na condução de suas lavouras, baseavam-se em práticas agrícolas ambientalmente saudáveis, gerando impactos ambientais positivos de baixa a alta magnitude. A produção animal, restrita a apenas um estabelecimento, foi considerada relativamente pouco prejudicial ao ambiente (Quadro 27).

Quadro 27. Características Descritivas do "Agricultor Familiar Moderno" (Tipo 3), Leme/SP, 1995.

Variável	Modalidade	Freqüência (%)	Características da Maioria dos Estabelecimentos
INDMOF	INDMOF4	100,0	Uso exclusivo de mão-de-obra familiar no estabelecimento
RENDAG	RENDAG2	14,3	A principal fonte de fonte de renda era agropecuária
	RENDAG3	85,7	
RENAORU	RENAORU1	78,6	Não há renda de origem não rural
	RENAORU2	21,4	
CECLT	CECLT1	64,3	A maioria dos produtores era proprietário da terra, sendo o registro de parceiros relevante.
	CECLT3	14,3	
	CECLT4	21,4	
CEATT	CEATT1	42,8	Equilíbrio no número de estabelecimentos com áreas ≤19,36ha e os com áreas >53,24ha e ≤145,93ha
	CEATT2	14,4	
	CEATT3	42,8	
CANA	CANA1	85,7	Ausência de produção de cana-de-açúcar
	CANA4	14,3	
CITROS	CITROS1	100,0	Total ausência de produção de citros
EUCALI	EUCALI1	100,0	Total ausência de produção de eucalipto
ALGOD	ALGOD1	42,8	Produção de algodão com nível tecnológico completo (NT3)
	ALGOD4	57,2	
ARROZ	ARROZ1	92,8	Ausência de produção de arroz
	ARROZ4	7,2	
FORRAG	FORRAG1	100,0	Total ausência de produção de forrageiras
FEIJAO	FEIJAO1	71,4	Ausência de produção de feijão
	FEIJAO4	28,6	
MILHO	MILHO1	35,8	Na maioria dos estabelecimentos existiam lavouras de milho, predominado aquelas com nível tecnológico completo (NT3)
	MILHO3	21,4	
	MILHO4	42,8	
PAINCO	PAINCO1	85,6	Ausência de produção de painço
	PAINCO2	7,2	
	PAINCO3	7,2	
CULTSEC	CULTSEC1	71,4	Ausência de produção de culturas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura)
	CULTSEC2	28,6	
BOVINO	BOVINO1	100,0	Total ausência de bovinocultura de corte
ACLEITE	ACLEITE1	100,0	Total ausência de bovinocultura de leite
SUINO	SUINO1	100,0	Total ausência de produção de suínos
AVES	AVES1	92,8	Ausência de produção de aves
	AVES3	7,2	
CRIASEC	CRIASEC1	100,0	Total ausência de criações secundárias (caprinos, ovinos e bubalinos)
IMPVEG	IMPVEG1	7,2	A avaliação dos impactos ambientais da produção vegetal concentraram-se em duas qualificações "baixo impacto positivo" e "alto impacto positivo"
	IMPVEG2	7,2	
	IMPVEG3	21,4	
	IMPVEG4	35,7	
	IMPVEG5	28,5	
IMPAN	IMPAN1	92,8	A avaliação dos impactos ambientais da produção animal concentrou-se, fortemente, na qualificação "baixo impacto negativo"
	IMPAN3	7,2	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tipo 4: Produtor Familiar Diversificado

O quarto e último tipo representa o maior grupo em número de produtores da amostra, com 24 indivíduos.

Tratavam-se, também, de produtores familiares, com forte presença da força de trabalho exclusivamente familiar na exploração dos estabelecimentos (79,1%), dos quais advinha a principal e única fonte de renda do produtor.

Os tamanhos dos estabelecimentos eram variados, predominando aqueles com áreas entre 19,37ha e 53,24ha (45,8%), não sendo, no entanto, numericamente desprezível aqueles de pequeno porte, com até 19,36ha (29,2%). A condição legal das terras mais característica desse grupo era a propriedade (75,0%), seguida do arrendamento (16,7%).

Esse grupo distinguiu-se do anterior pela maior diversificação das atividades produtivas, inclusive na produção animal.

Nas atividades agrícolas o algodão destacou-se como a lavoura mais característica do grupo, cujos sistemas de cultivo eram definidos por parâmetros modernos de produção (uso de insumos, agrotóxicos e sementes comprada).

A diversificação de lavouras era também bem maior que no grupo anterior, registrando-se a presença de todas as culturas analisadas.

A produção animal foi caracterizada, fundamentalmente, pelas atividades de bovinocultura de corte (87,5%), com nível tecnológico avançado, pela produção de leite para autoconsumo (87,5%) e, com pequena expressão, pela criação de suínos e aves para autoconsumo, respectivamente, 37,5% e 20,8% dos estabelecimentos.

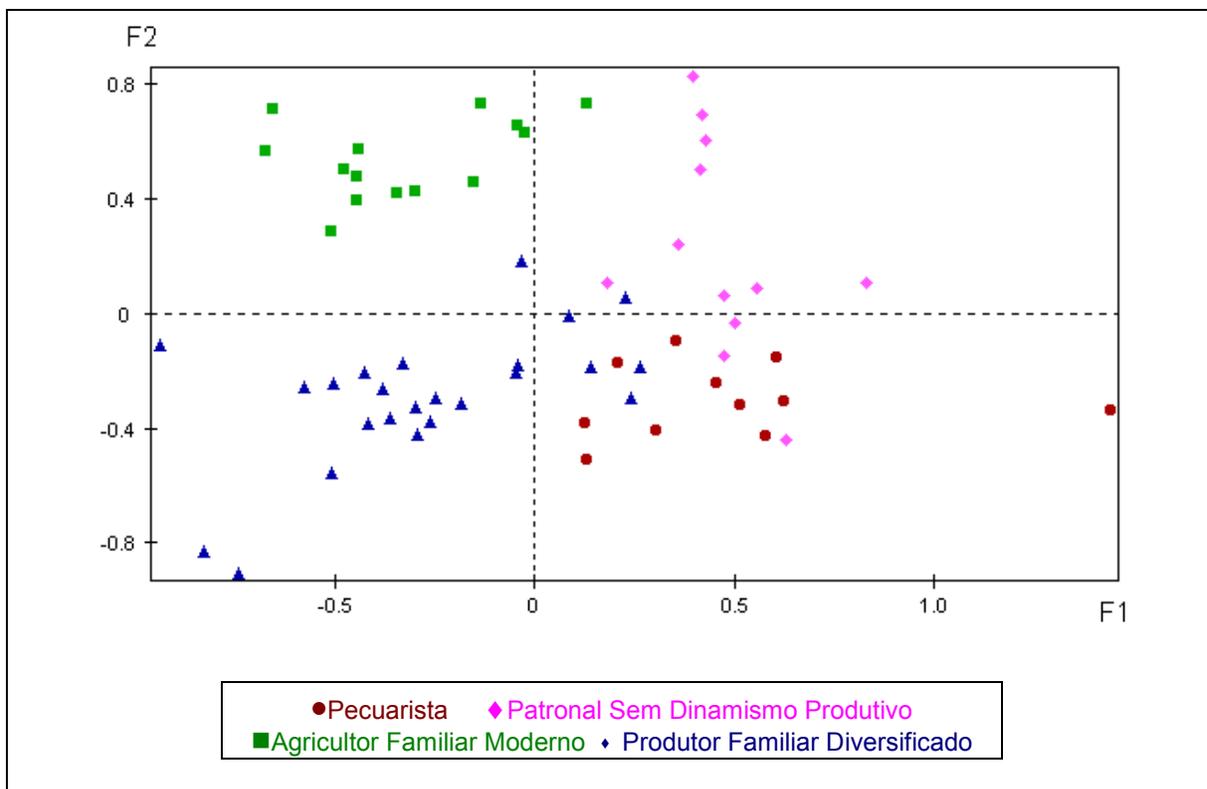
Outra importante característica de diferenciação entre os dois últimos tipos referiu-se aos impactos ambientais dos sistemas de produção, considerados, para esse grupo como prejudiciais aos recursos naturais, especialmente em relação aos sistemas de cultivo, cujos valores de impacto foram qualificados preponderantemente na categoria "baixo impacto negativo" (Quadro 28).

Quadro 28. Características Descritivas dos "Produtor Familiar Diversificado" (Tipo 4), Leme/SP, 1995.

Variável	Modalidade	Freqüência (%)	Características da Maioria dos Estabelecimentos
INDMOF	INDMOF2	12,5	Forte concentração no uso exclusivo de mão-de-obra familiar na exploração do estabelecimento
	INDMOF3	8,4	
	INDMOF4	79,1	
RENDAG	RENDAG2	16,7	A fonte de renda principal era de origem agropecuária
	RENDAG3	83,3	
RENAORU	RENAORU1	87,5	Inexistência de renda não rural
	RENAORU2	12,5	
CECLT	CECLT1	75,0	A grande maioria dos produtores eram proprietários da terra. Registro relevante de arrendatários.
	CECLT3	16,7	
	CECLT4	8,3	
CEATT	CEATT1	29,2	A maior parcela dos estabelecimentos apresentavam dimensões entre 19,37 e 53,24ha; sendo, no entanto, significativa a presença daqueles com 19,36 ha ou menos
	CEATT2	45,8	
	CEATT3	20,8	
	CEATT4	4,2	
CANA	CANA1	87,5	Ausência de produção de cana-de-açúcar
	CANA4	12,5	
CITROS	CITROS1	91,7	Ausência de produção de citros
	CITROS4	8,3	
EUCALI	EUCALI1	91,7	Ausência de produção de eucalipto
	EUCALI2	8,3	
ALGOD	ALGOD1	37,5	Presença de produção de algodão com nível tecnológico completo (NT3)
	ALGOD4	62,5	
ARROZ	ARROZ1	66,7	Predominam os estabelecimentos sem de produção de arroz; não sendo, entretanto, desprezível o número daqueles com a cultura, entre os quais predominam as lavouras com nível tecnológico intermediário (NT2)
	ARROZ2	8,3	
	ARROZ3	20,8	
	ARROZ4	4,2	
FORRAG	FORRAG1	50,0	Equilíbrio no número de estabelecimentos sem e com lavouras forrageiras e, nesses, sobressaíram aqueles com nível tecnológico intermediário (NT2)
	FORRAG2	12,5	
	FORRAG3	33,3	
	FORRAG4	4,2	
FEIJAO	FEIJAO1	75,0	Ausência de produção de feijão
	FEIJAO3	8,3	
	FEIJAO4	16,7	
MILHO	MILHO1	45,8	Relativo equilíbrio entre os estabelecimentos sem e com cultivos de milho e, nesses predominaram os sistemas de produção mais completos (NT3)
	MILHO3	16,7	
	MILHO4	37,5	
PAINCO	PAINCO1	79,2	Ausência de produção de painço
	PAINCO2	20,8	
CULTSEC	CULTSEC1	91,7	Ausência de produção de culturas secundárias (café, mandioca, sorgo e vassoura)
	CULTSEC2	20,8	
BOVINO	BOVINO1	12,5	Presença majoritária de estabelecimentos com criação de bovinos para corte, especialmente daqueles com nível tecnológico mais avançado
	BOVINO2	41,7	
	BOVINO3	45,8	
ACLEITE	ACLEITE1	12,5	Produção de leite para autoconsumo
	ACLEITE3	87,5	
SUINO	SUINO1	62,5	Presença majoritária de estabelecimentos sem produção de suínos; ocorrendo, porém, destaque daqueles com produção para autoconsumo
	SUINO2	4,2	
	SUINO3	33,3	
AVES	AVES1	79,2	Ausência de produção de aves
	AVES2	8,3	
	AVES3	12,5	
CRIASEC	CRIASEC1	100,0	Total ausência de criações secundárias
IMPVEG	IMPVEG2	16,7	A avaliação dos impactos ambientais da produção vegetal concentrou-se na qualificações "baixo impacto negativo", sendo, também significativos os "altos impactos negativos"
	IMPVEG3	62,5	
	IMPVEG4	12,5	
	IMPVEG5	8,3	
IMPAN	IMPAN3	79,2	A avaliação dos impactos ambientais da produção animal concentrou-se na qualificações "baixo impacto negativo", com destaque, também, ao "alto impacto positivo".
	IMPAN4	16,7	
	IMPAN5	4,1	

Fonte: Dados da Pesquisa.

A localização dos produtores-tipos no plano fatorial F1 x F2 é mostrada na Figura 48 e a síntese das características discriminantes de cada grupo é apresentada no Quadro 29, a seguir.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 48. Localização dos Produtores Rurais Amostrados no Plano Fatorial F1 e F2, Segundo os Tipos Identificados, Leme/SP, 1995.

Para finalizar, a comparação entre os tipos (lado direito e esquerdo do plano fatorial) permite apontar que os **Pecuaristas (Tipo 1)** e os **Patronais Sem Dinâmica Produtiva (Tipo 2)** se opuseram aos **Agricultores Familiares Modernos (Tipo 3)** e aos **Produtores Familiares Diversificados (Tipo 4)** na composição da força de trabalho na exploração do estabelecimento, na origem da fonte de renda principal, na importância das atividades de produção vegetal.

Os **Pecuaristas** distinguiram-se dos **Patronais Sem Dinâmica Produtiva** por explorarem estabelecimentos de maiores dimensões, por terem a produção animal mais tecnificada e, por responderem por impactos ambientais negativos na produção vegetal e positivos em relação aos sistemas de criação.

Quadro 29. Características Discriminantes de cada Grupo de Produtores Típicos, Leme/SP, 1995.

Característica	Pecuarista	Patronal Sem Dinamismo Produtivo	Agricultor Familiar Moderno	Produtor Familiar Diversificado
Categoria do Produtor	familiar ou patronal	patronal	familiar puro	familiar
Principal Fonte de Renda	agropecuária para metade do grupo	não rural	agropecuária	agropecuária
Condição Legal das Terras	propriedade	propriedade	propriedade e parceria autônoma	propriedade e arrendamento
Área Total do Estabelecimento	[>53,24 e ≤145,93ha]	[≤19,36ha]	[≤19,36ha] e [>53,24 e ≤145,93ha]	[>19,36 e ≤53,24 ha] e [≤19,36ha]
Produção Vegetal	forrageiras c/ elevado nível tecnológico	inexpressiva de citros, eucalipto, milho e forrageiras	algodão e milho com nível tecnológico elevado; diversificação com algumas lavouras	algodão; com nível tecnológico elevado; diversificação com todas as demais lavouras
Produção Animal	bovino de corte com alto nível tecnológico; bovino de leite para comercialização	bovino de corte e leite em metade do grupo	ausente, exceto aves para autoconsumo	bovino de corte c/nível tecnológico elevado; produção de leite p/autoconsumo
Impacto Ambiental: Produção Vegetal	negativo baixo	positivo baixo	positivo baixo e alto	negativo alto
Produção Animal	positivo baixo	negativo baixo	negativo baixo	negativo baixo

Fonte: Dados da Pesquisa.

As diferenças entre os **Agricultores Familiares Modernos** e os **Produtores Familiares Diversificados** relacionou-se ao uso exclusivo de mão-de-obra familiar na exploração do estabelecimento no caso dos primeiros e, na presença de parceiros autônomos entre os primeiros e de arrendatários entre os segundos. Os **Produtores Familiares Diversificados** apresentaram maior diversificação na produção vegetal; desenvolviam atividades de criação de animais com maior relevância econômica e, eram responsáveis por sistemas mais prejudiciais ao ambiente.

5. Conclusões

Ao final da década de 1940, a expansão da industrialização e o conseqüente processo de urbanização do estado de São Paulo, impingiu aos *caipiras* e *sitiantes*, categorias que se configuram como camponeses, novos referenciais de consumo, quebrando o equilíbrio relativo entre o atendimento das necessidades nutricionais, culturais e de sociabilidade, da família e o manejo dos recursos naturais disponíveis ao atendimento desses novos requisitos econômicos.

Os grupos camponeses, até então autônomos e autárquicos, abrem-se à economia capitalista através da compra de produtos (roupas, utensílios e alimentos) e da colocação de sua produção agrícola num mercado consumidor em expansão.

A lógica da subsistência é substituída pela necessidade de um orçamento familiar em bases monetárias. Intensifica-se o ritmo de trabalho, rompem-se as ligações de cooperação e sociabilidade do grupo e transformam-se as relações com o meio natural: quebra a relação de totalidade com o meio e o *caipira/sitiantes* passa a se relacionar com meios parciais e desarticulados; quebra-se o equilíbrio entre homem-natureza no atendimento das necessidades vitais e da sociabilidade da vida em grupo.

Vários estudos no Brasil mostraram que o agricultor familiar contemporâneo mantém alguns pontos de semelhança com o modo de produção camponesa, sobretudo, na associação família-produção-trabalho na mesma estrutura produtiva.

O modelo de desenvolvimento agrícola socialmente reconhecido no Brasil foi, historicamente, a grande propriedade, que desfrutou de inúmeras políticas que lhe garantiram modernizar-se e reproduzir-se. A agricultura familiar, ocupando sempre uma posição secundária e subalterna na sociedade, conviveu e convive com diversos fatores limitantes impostos ao seu desenvolvimento, especialmente no tocante ao acesso à propriedade da terra, ao crédito e à assistência técnica.

No entanto, estratégias produtivas como produção para autoconsumo, aproximando o agricultor familiar do camponês pela produção de subsistência, ou assalariamento fora da propriedade, longe de representarem sinais de fragilidade ou de decomposição da própria condição de produtor, expressam uma lógica de produção que lhe garante maior flexibilidade diante de situações de risco, possibilitando sua permanência na condição de agricultor e a manutenção do patrimônio familiar, bem como, lhe configura um papel relevante junto à

sociedade global, na ocupação da força de trabalho rural, geração de renda e eficiência técnico-econômica.

O município de Leme, área de pesquisa deste trabalho, tornou-se, a partir dos anos sessenta, moderno e diversificado do ponto de vista agrícola, graças a uma série de condições sócio-econômicas e ambientais favoráveis. Sua localização privilegiada, próxima aos grandes centros urbanos paulistas, bem como o acesso à malha viária, propiciavam o fácil escoamento das safras produzidas sob condições edafo-climáticas sem restrições essenciais.

Ao longo das últimas três décadas observou-se significativas alterações na estrutura fundiária local, na direção da concentração dos estratos de área mais extremos. Apesar da redução do número e da área dos estabelecimentos agropecuários, fruto da expansão urbana, foi mantido o predomínio numérico das unidades de menor porte (< 50ha), de natureza familiar, detentora da propriedade da terra e apresentando elevados índices de utilização de insumos modernos, assim como, observou-se o aumento do número e da área daqueles ocupados pelas propriedades de maior porte (> 1.000ha), tecnologicamente modernas e comandadas por empresários, em geral, absenteístas.

Contribuíram para esse movimento tipos de produtos/atividades desenvolvidas na região pela força da modernização da agricultura paulista. As lavouras de cana-de-açúcar e laranja, além das atividades de produção animal modernas e tecnificadas, encontraram, particularmente nos estabelecimentos de maior porte, espaço amplamente favorável à expansão, enquanto que as unidades de menor porte mantiveram-se, em geral, no cultivo das lavouras tradicionais, sobretudo o algodão, milho e produtos alimentares.

Essas características principais do sistema agrário regional, resumidas acima, foram observadas, também, em nível das microbacias hidrográficas, objeto deste estudo.

A presença majoritária de estabelecimentos rurais, com áreas de até 53,24ha e apresentando boas condições de infra-estrutura habitacional e voltadas à produção agropecuária, eram explorados por produtores familiares, proprietários da terra, da qual obtinham a principal, senão única, fonte de renda da família.

O dinamismo desses produtores pôde ser visto pela necessidade de estabelecerem arranjos fundiários, na composição de unidades produtivas mais extensas, para otimizarem a relação entre disponibilidade de mão-de-obra, maquinário, capital e terra, além do uso intensivo do solo nos estabelecimentos, especialmente com lavouras temporárias e permanentes. Entre os cultivos agrícolas destacaram-se: algodão, citros, painço, milho e cana-

de-açúcar, todas, exceto o painço, apresentando elevados níveis tecnológicos de produção (uso de adubos, agrotóxicos e sementes ou mudas compradas). Menos expressivas em área e número de estabelecimentos apareceram as forrageiras, arroz, feijão, eucalipto, café, mandioca, sorgo e vassoura. A produção animal, bem menos significativa que a vegetal, concentrava-se nas atividades de bovinocultura, avicultura e suinocultura e nas quais era comum o uso de equipamentos básicos de preparo da alimentação e controle das condições sanitárias dos animais.

Evidentemente, esse conjunto de atividades produtivas, com diferentes níveis tecnológicos, geravam impactos sobre os recursos naturais das microbacias, os quais foram mensurados através da elaboração de matrizes de interações.

Da análise desse procedimento pode-se concluir que foi fundamental, na estimativa da importância do impacto dos sistemas de cultivo sobre o ambiente, considerar não apenas os parâmetros técnico-agronômicos referentes às práticas agrícolas realizadas pelo produtor, ao longo de todo o processo produtivo (do plantio à pós-colheita), mas também, as condições de relevo e as características dos solos sobre os quais as lavouras se desenvolveram. Em outras palavras, as Unidades de Paisagem (UPAs), da forma como foram definidas nesse trabalho, constituíram um importante parâmetro de aproximação às reais dimensões dos impactos ambientais da produção vegetal nas microbacias hidrográficas selecionadas.

A análise detalhada dos sistemas de cultivo *vis-à-vis* ao valor atribuído à importância de seus impactos no ambiente, ajustados pelas UPAs, permitiu identificar pelo menos uma prática agrícola como responsável pela discriminação dos sistemas como benéfico ou prejudicial às qualidades dos recursos naturais no suporte à produção.

Concluiu-se, assim, que a presença das práticas de subsolagem, plantio em nível e rotação de culturas na composição de alguns sistemas de cultivo foram determinantes para a qualificação de seu impacto na categoria de benéfico aos recursos/processos ambientais considerados. Sob condições de maiores riscos ambientais aos processos erosivos do solo (Unidades de Paisagem), outras práticas, além dessas, como adubação orgânica e/ou verde, despontaram como as mais relevantes para permanência do impacto nessa mesma categoria.

Pela observação dos valores da magnitude do impacto, concluiu-se que apenas as culturas de citros, cana-de-açúcar, vassoura e sorgo eram conduzidas com práticas minimizadoras de impacto ambiental e, com isso, ampliando as possibilidades de aumento de ganhos na produtividade agrícola. Nas culturas do algodão, painço, milho, eucalipto,

forrageiras, feijão e mandioca foram registrados tanto sistemas de cultivo ambientalmente benéficos quanto causadores de altos impactos negativos sobre os recursos naturais; que nesse caso devem merecer uma atenção redobrada por parte dos próprios produtores e dos serviços de assistência técnica e extensão rural no sentido da incorporação, em seus itinerários técnicos, de práticas agrícolas minimizadoras desses impactos.

Essa ação necessária, também, ser dirigida a todas as atividades de criação animal presentes nas microbacias em razão dos valores negativos atribuídos aos impactos dos sistemas de criação das atividades de bovinocultura (leiteira e de corte), caprinocultura, bubalinocultura, suinocultura, avicultura (corte e postura) e ovinocultura.

A comparação entre produtores-típicos mostrou que o grupo formado pelos produtores patronais (**Pecuaristas e Patronais Sem Dinâmica Produtiva**), explorando estabelecimentos com dimensões muito pequenas ou bastante grandes, com atividades, preponderantemente, de produção animal moderna e tecnificada, respondiam tanto por impactos ambientais positivos quanto negativos. No grupo dos familiares (**Agricultores Familiares Modernos e Produtores Familiares Diversificados**), explorando estabelecimentos com áreas de diferentes tamanho e apresentando uma significativa diversificação na produção vegetal e animal; respondiam, também, como no caso dos patronais, por impactos benéficos e prejudiciais ao ambiente.

Cabe destacar, no entanto, que apenas no tipo **Agricultores Familiares Modernos**, caracterizado pelo uso exclusivo de mão-de-obra familiar nas tarefas produtivas, registrou-se impactos altamente benéfico ao ambiente.

Diante disso concluiu-se que, nas condições específicas da região estudada, as unidades de produção puramente familiares apresentavam uma lógica de produção, expressa pelo conjunto diversificado de atividades desenvolvidas; pelo uso de práticas agrícolas poupadoras ou mesmo recuperadoras dos recursos ambientais, além, da importância econômica da unidade produtiva provedora do sustento da família, que lhes configurava uma situação de maior estabilidade social, econômica e ambiental, no longo prazo.

Pode-se concluir, portanto, pela afirmação da hipótese da tese. Os dados e argumentos discutidos ao longo de todo o trabalho evidenciam não haver uma questão de princípio motivando os produtores, familiares ou patronais, a adotarem ou não práticas agrícolas ambientalmente desejáveis e o fato do grupo tipológico **Agricultores Familiares Modernos** estar atendendo muito mais aos requisitos fundamentais da sustentabilidade que os demais

grupos é reflexo de uma lógica particular de organização e funcionamento da exploração que resulta em estratégias sociais de produção específicas.

Finalmente, é importante ressaltar as contribuições metodológicas apresentadas com esse trabalho. O estudo sistêmico da região, incluindo o procedimento de tipificação dos produtores, associado ao exercício metodológico de avaliação de impactos ambientais de sistemas de produção, através da construção de indicadores por matrizes de interações, constituiu um instrumento importante e consistente, a despeito das limitações relacionadas à subjetividade na atribuição dos valores dos impactos nas matrizes. Representa, portanto, um interessante caminho metodológico para estudos futuros sobre avaliação de impactos sociais, econômicos e ambientais na agricultura.

Lista de Anexos

página

Anexo 1. Universo Amostral da Pesquisa, Leme/SP, 1995.	233
Anexo 2. Ordem Aleatória de Prioridade das Propriedades da Amostra, Leme/SP, 1995. ...	236
Anexo 3. Questionário da Pesquisa de Campo, Safra Agrícola 1994/95, Leme/SP	237
Anexo 4. Classificação das Práticas Agrícolas Segundo o Grau de Adoção pelos Produtores, por Culturas Seleccionadas, Leme/SP, 1995.....	243
Anexo 5. Listagem das Áreas das Culturas e Práticas Agrícolas Associadas, por Estabelecimento Rural , Leme/SP, 1995.	244
Anexo 6. Listagem dos Itinerários Técnicos por Culturas e Práticas Agrícolas Adotadas pelos Produtores, Leme/SP, 1995.	248
Anexo 7. Tamanho do Efetivo Animal Segundo o Tipo de Atividade e Destino da Produção, por Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.	250
Anexo 8. Representações Gráficas da Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo, das Classes de Capacidade de Uso das Terras, da Classificação Climática e da Distribuição da Vegetação no Município de Leme/SP.	251
Anexo 9. Cadastro dos Produtores Pesquisados, Leme/SP, 1995.....	253
Anexo 10. Matriz de Impacto Ambiental da Produção Vegetal: Síntese dos Valores Atribuídos, pelos Especialistas, à Importância Absoluta e Relativa do Impacto dos Sistemas de Cultivo, Leme/SP.	254
Anexo 11. Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo, por Cultura e Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.	257
Anexo 12a. Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal: Síntese dos Valores Atribuídos, pelos Especialistas, aos Impactos Ambientais dos Sistemas de Criação de Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos, Leme/SP, 1995.	259
Anexo 12b. Matriz de Impacto Ambiental da Produção Animal: Síntese dos Valores Atribuídos, pelos Especialistas, aos Impactos Ambientais dos Sistemas de Criação de Aves e Suínos, Leme/SP, 1995.....	260
Anexo 13. Principais Resultados Tabelados e Gráficos da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas sobre os Dados de Pesquisa, Leme/SP, 1995.	261
Anexo 14. Gráficos da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas Relativa às Modalidades Suplementares, Leme/SP, 1995.	269
Anexo 15. Principais Resultados Tabelados e Dendrograma da Classificação Hierárquica Ascendente sobre os Dados de Pesquisa, Leme/SP, 1995.....	273

Anexo 1. Universo Amostral da Pesquisa, Leme/SP, 1995.

(continua)

Nº do Imóvel	Código	Bairro	UPA1	UPA2	UPA3	UPA4	UPA5	Área Total ⁽¹⁾ (ha)
			% da área da propriedade					
1	AP01	REPÚBLICA	44	32	20	4	0	12,1
2	AP02	REPÚBLICA	57	14	23	5	0	24,2
3	AP03	REPÚBLICA	59	10	23	8	0	12,1
4	AP04	REPÚBLICA	54	20	25	2	0	19,3
5	AP05	REPÚBLICA	25	38	38	0	0	13,3
6	AP06	REPÚBLICA	11	28	61	0	0	4,8
7	AP07	REPÚBLICA	22	34	39	5	0	19,3
8	AP08	REPÚBLICA	25	30	42	4	0	29,0
9	AP09	REPÚBLICA	43	13	35	9	0	4,8
10	AP10	REPÚBLICA	9	9	59	22	0	12,1
11	AP11	REPÚBLICA	18	33	48	0	0	14,5
12	AP12	REPÚBLICA	11	33	56	0	0	12,1
13	AP13	REPÚBLICA	8	27	65	0	0	12,1
14	AP14	REPÚBLICA	34	18	18	16	14	22,9
15	AP15	REPÚBLICA	60	19	8	2	10	26,6
16	AP16	REPÚBLICA	48	52	0	0	0	12,1
17	AP17	REPÚBLICA	35	65	0	0	0	7,2
18	AP18	REPÚBLICA	21	79	0	0	0	24,2
19	AP19	REPÚBLICA	100	0	0	0	0	10,8
20	AP20	REPÚBLICA	55	45	0	0	0	10,8
21	AP21	REPÚBLICA	85	5	10	0	0	8,8
22	AP22	REPÚBLICA	46	34	20	0	0	17,7
23	AP23	REPÚBLICA	22	33	45	0	0	24,1
24	AP24	REPÚBLICA	29	25	46	0	0	12,1
25	AP25	REPÚBLICA	32	25	43	0	0	12,1
26	AP26	REPÚBLICA	37	31	31	0	0	12,1
27	AP27	REPÚBLICA	31	42	27	0	0	24,2
28	AP28	REPÚBLICA	16	37	47	0	0	16,9
29	AP29	REPÚBLICA	36	36	27	0	0	13,7
30	AP30	REPÚBLICA	27	30	38	5	0	20,4
31	AP31	REPÚBLICA	100	0	0	0	0	14,5
32	AP32	REPÚBLICA	19	40	42	0	0	10,8
33	AP33	REPÚBLICA	20	43	37	0	0	19,3
34	AP34	REPÚBLICA	80	20	0	0	0	33,8
35	AP35	REPÚBLICA	62	12	25	0	0	9,6
36	AP36	REPÚBLICA	62	12	25	0	0	6,0
37	AP37	REPÚBLICA	62	38	0	0	0	10,5
38	AP38	REPÚBLICA	89	11	0	0	0	31,4
39	AP40	REPÚBLICA	33	33	33	0	0	16,7
40	AP41	REPÚBLICA	25	75	0	0	0	21,0
41	AP42	REPÚBLICA	40	40	20	0	0	10,9
42	AP43	REPÚBLICA	22	44	33	0	0	24,2
43	AP44	REPÚBLICA	0	17	83	0	0	17,7
44	AP45	REPÚBLICA	8	42	50	0	0	18,1
45	AP46	REPÚBLICA	67	24	10	0	0	22,9
46	AP48	REPÚBLICA	41	35	24	0	0	36,2
47	AP49	REPÚBLICA	100	0	0	0	0	7,2
48	AP50	REPÚBLICA	27	40	33	0	0	10,8
49	AP51	REPÚBLICA	35	41	24	0	0	32,7
50	AP52	REPÚBLICA	9	55	36	0	0	20,4
51	AP53	REPÚBLICA	11	26	63	0	0	20,6
52	AP54	REPÚBLICA	0	47	47	6	0	21,2
53	AP55	REPÚBLICA	0	81	19	0	0	25,0
54	AP57	REPÚBLICA	57	36	7	0	0	14,5
55	AP58	REPÚBLICA	53	8	36	3	0	4,8
56	AP59	REPÚBLICA	33	24	43	0	0	-
57	AP60	REPÚBLICA	0	33	52	15	0	11,1
58	AP61	REPÚBLICA	0	43	10	43	5	8,6
59	AP62	REPÚBLICA	16	28	31	21	4	250,8
60	AP63	REPÚBLICA	47	25	27	0	0	-
61	AR01	REPÚBLICA	0	52	0	35	13	72,8
62	AR02	REPÚBLICA	0	1	0	14	85	29,7

Anexo 1. Universo Amostral da Pesquisa, Leme/SP, 1995.

(continua)

Nº do Imóvel	Código	Bairro	UPA1	UPA2	UPA3	UPA4	UPA5	Área Total ⁽¹⁾ (ha)
			% da área da propriedade					
63	AR03	REPÚBLICA	0	11	0	68	21	20,0
64	AR04	REPÚBLICA	0	0	0	3	97	15,1
65	AR05	REPÚBLICA	0	93	0	7	0	40,0
66	AR06	SANS SOUCI	0	94	0	6	0	38,7
67	AR07	CAPITÓLIO	31	30	16	4	20	944,5
68	AR08	SÃO JOAQUIM	0	4	0	25	72	146,1
69	AR09	SÃO JOAQUIM	0	4	0	59	37	72,6
70	AR10	SÃO JOAQUIM	0	25	0	47	28	56,0
71	AR11	SANS SOUCI	19	44	18	19	1	84,8
72	AR12	SANS SOUCI	41	9	32	18	0	9,6
73	AR13	SANS SOUCI	42	0	39	18	0	5,5
74	AR14	SÃO JOAQUIM	3	7	9	25	57	217,8
75	AR15	SANS SOUCI	0	100	0	0	0	-
76	AR16	SANS SOUCI	71	12	18	0	0	-
77	AR17	SANS SOUCI	13	44	2	19	22	24,9
78	AR18	SANS SOUCI	13	44	2	19	22	62,4
79	AR19	SANS SOUCI	13	44	2	19	22	3,0
80	AR20	SANS SOUCI	13	44	2	19	22	39,7
81	AR21	SANS SOUCI	13	44	2	19	22	3,3
82	AR22	SANS SOUCI	0	91	0	9	0	-
83	AR23	SANS SOUCI	0	100	0	0	0	-
84	RM01	AREAL	18	27	23	27	5	609,1
85	RM02	SCHWENGER	49	26	9	15	0	11,2
86	RM03	SCHWENGER	27	21	12	38	2	82,2
87	RM04	SCHWENGER	6	45	33	16	0	24,8
88	RM05	SCHWENGER	12	6	16	51	15	44,1
89	RM06	SCHWENGER	8	67	0	25	0	4,9
90	RM07	SCHWENGER	0	43	0	57	0	29,5
91	RM08	SCHWENGER	21	61	4	14	0	12,0
92	RM09	SCHWENGER	31	54	0	15	0	10,9
93	RM10	SCHWENGER	29	47	12	12	0	10,9
94	RM11	SCHWENGER	33	54	0	13	0	15,2
95	RM12	SCHWENGER	4	71	2	23	0	60,9
96	RM13	SCHWENGER	0	100	0	0	0	8,5
97	RM14	AREAL	0	14	0	48	38	63,7
98	RM15	AREAL	0	12	0	52	36	63,7
99	RM16	AREAL	0	19	0	56	25	10,5
100	RM17	AREAL	0	30	0	70	0	11,3
101	RM18	AREAL	0	28	0	57	15	51,1
102	RM19	PALMEIRAS	0	6	0	33	61	157,9
103	RM20	BARRO PRETO	0	2	0	29	68	51,6
104	RM21	SCHWENGER	23	38	23	16	0	24,8
105	RM22	SCHWENGER	40	60	0	0	0	16,9
106	RM23	PALMEIRAS	40	37	23	0	0	123,7
107	RM24	PALMEIRAS	39	30	30	0	0	14,5
108	RM25	PALMEIRAS	43	40	17	0	0	9,6
109	RM26	PALMEIRAS	61	23	16	0	0	7,2
110	RM27	PALMEIRAS	29	36	36	0	0	3,6
111	RM28	PALMEIRAS	34	40	25	0	0	40,8
112	RM29	PALMEIRAS	23	40	36	1	0	22,9
113	RM30	PALMEIRAS	33	33	33	0	0	16,9
114	RM31	PALMEIRAS	33	41	26	0	0	16,3
115	RM33	PALMEIRAS	50	50	0	0	0	3,3
116	RM34	PALMEIRAS	86	14	0	0	0	10,6
117	RM35	PALMEIRAS	54	16	20	10	0	20,1
118	RM36	PALMEIRAS	33	21	46	0	0	21,2
119	RM37	PALMEIRAS	38	31	26	4	0	486,0
120	RM38		41	59	0	0	0	-
121	RM39		100	0	0	0	0	-
122	RM40		3	97	0	0	0	-
123	RM41		0	100	0	0	0	-
124	RM42		0	87	0	13	0	-

Anexo 1. Universo Amostral da Pesquisa, Leme/SP, 1995.

Nº do Imóvel	Código	Bairro						(conclusão)
			UPA1	UPA2	UPA3	UPA4	UPA5	Área Total ⁽¹⁾ (ha)
			% da área da propriedade					
125	RM43	SCHWENGER	0	83	0	17	0	-
126	RM44	SCHWENGER	38	50	0	12	0	-
127	RM45		0	12	0	65	23	-
128	RM46		0	6	0	32	62	-
129	RM47	AREAL	0	4	0	35	61	-
130	RM48	AREAL	0	21	0	79	0	9,2
131	RM49	AREAL	0	18	0	45	36	-
132	RM50	PALMEIRAS	21	50	17	13	0	-
133	RM51	PALMEIRAS	14	23	64	0	0	-
134	RM52	PALMEIRAS	0	50	50	0	0	-
135	RM53	AREAL	0	14	0	50	36	-
136	RM54	PALMEIRAS	14	29	52	5	0	-
137	RM55	PALMEIRAS	0	40	60	0	0	-
138	RM56	PALMEIRAS	36	32	32	0	0	-
139	RM57	PALMEIRAS	0	100	0	0	0	-
140	RM58	PALMEIRAS	31	54	0	15	0	-
141	MO01	BARRO PRETO	3	0	3	0	94	135,1
142	MO02	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	7,2
143	MO03	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	13,8
144	MO04	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	9,6
145	MO05	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	49,2
146	MO06	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	-
147	MO07	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	-
148	MO08	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	-
149	MO09	BARRO PRETO	0	6	0	6	88	-
150	MO10	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	-
151	MO11	BARRO PRETO	0	17	0	14	69	-
152	MO12	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	-
153	MO13	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	17,5
154	MO14	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	8,5
155	MO15	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	17,5
156	MO16	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	16,9
157	MO17	BARRO PRETO	50	0	23	0	27	19,3
158	MO18	BARRO PRETO	0	3	0	18	78	10,6
159	MO19	BARRO PRETO	0	15	0	4	80	9,4
160	MO20	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	17,5
161	MO21	BARRO PRETO	0	0	0	0	100	48,9
162	SI01	BARRO PRETO	0	0	0	47	53	-
163	SI02	BARRO PRETO	7	3	24	20	46	61,7
164	SI03	BARRO PRETO	17	16	26	29	11	1306,8

(1) Área do cadastro do INCRA (1994).

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Anexo 2. Ordem Aleatória de Prioridade das Propriedades da Amostra, Leme/SP, 1995.

Número de propriedades a serem levantadas	1ª escolha	2ª escolha	3ª escolha	4ª escolha	5ª escolha
1	AP58	AP21	AP09	AP36	
1	AP04	AP35	AP31	AP03	AP19
1	AP38	AP15	AP34	AP02	
1	AP61	AP17			
1	AP37	AP20	AP57	AP16	
5	AP07	AP50	AP10	AP33	
	AP22	AP28	AP13	AP24	
	AP29	AP12	AP60		
	AP26	AP05	AP11		
	AP32	AP01	AP25		
3	AP23	AP14			
	AP27				
	AP08				
1	AR15	AR23	AR22		
1	AR19	AR21			
1	AR20	AR17	AR05	AR06	
1	AR01	AR09	AR18	AR10	
2	MO06	MO07			
	MO12	MO10			
2	MO16	MO03			
	MO13	MO04			
1	MO05	MO21			
3	RM40	RM44	RM38	RM53	
	RM49	RM42	RM43		
	RM41	RM58	RM45		
1	RM06	RM48	RM13		
2	RM16	RM17	RM08	RM22	
	RM02	RM11	RM09		
1	RM07	RM05			
1	RM14	RM12	RM03	RM18	RM15
2	RM55	RM52	RM51		
	RM50	RM54			
1	RM30	RM10	RM25	RM31	RM24
1	RM29	RM21	RM28	RM04	
Total	34	32	22	13	3

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

2/2

NQ

Uso do Solo	Área: ()ha (X)alq					
Área total	<input type="checkbox"/>	CEATT				
Área cultivada	<input type="checkbox"/>	CEACL				
Mata natural	<input type="checkbox"/>	CEAMN				
Reflorestamento	<input type="checkbox"/>	CEARF				
Pastagens naturais	<input type="checkbox"/>	CEAPN				
Pastagens plantadas	<input type="checkbox"/>	CEAPP				
Área inaproveitada	<input type="checkbox"/>	CEAID				
Área inaproveitável	<input type="checkbox"/>	CEAIV				
Sede e benfeitorias	<input type="checkbox"/>	CEASB				

Instalações Permanentes	
Número de residências (inclusive a sede)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CEIPRN
Rede energia elétrica no estabelecimento	<input type="checkbox"/> CEIPRE
Telefone no estabelecimento	<input type="checkbox"/> CEIPTE
Fossa séptica	<input type="checkbox"/> CEIPFS
Poço	<input type="checkbox"/> CEIPPO
Estábulo (com cobertura)	<input type="checkbox"/> CEIPES
Curral (sem cobertura)	<input type="checkbox"/> CEIPCR
Terreiro alvenaria	<input type="checkbox"/> CEIPTA
Galpão (máquinas, materiais)	<input type="checkbox"/> CEIPGA
Silo (silagem)	<input type="checkbox"/> CEIPSI
Aviário	<input type="checkbox"/> CEIPAV
Pocilga	<input type="checkbox"/> CEIPPC
Açude	<input type="checkbox"/> CEIPAC
Outras	<input type="checkbox"/>

Manejo do Solo	
Curva de nível/terraceamento/cordão	<input type="checkbox"/> CEMSCN
Embaciamento (culturas perenes, pastagens)	<input type="checkbox"/> CEMSEM
Bacias de retenção (estradas)	<input type="checkbox"/> CEMSBR
Outras	<input type="checkbox"/>

Uso de Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos	Próprio		Terceiros	
Número de tratores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de microtratores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cavalos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arado animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultivador animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carroça animal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distribuidor de calcário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subsolador/escarificador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sulcador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semeadeira e/ou adubadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipamento/irrigação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carpideira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roçadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulverizador tratorizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulverizador costal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Batedeira/debulhadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colhedeira exclusiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colhedeira/bat./deb. tratoriz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colhedeira/bat./deb. autom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carreta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enleirador (ancinho)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picador triturador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ensiladeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ordenhadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resfriador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminhonete/utilitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminhão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, ANO AGRÍCOLA 1994/95

1/3

NQ			
----	--	--	--

Produção Vegetal	Linhas	Nº de pés	Área: ()ha (X)alq						Produção		Preço unitário de venda (R\$)
			Plantada			Colhida			Quantidade	Unid.	
Colunas		PVNP	PVAP			PVAC			PVPD		PVPV
Culturas permanentes e semiperenes											
Cana p/ usina	01										t
Café	02										sc
Citros	03										CX
Eucalipto	04										--
Outras	05										--
Culturas temporárias											
Algodão	06										@
Amendoim	07										--
Arroz	08										sc
Cana p/ forragem	09										--
Capineira	10										--
Feijão águas	11										sc
Feijão seca	12										sc
Mandioca	13										t
Milho	14										sc
Milho forrageiro	15										--
Painço	16										t
Milho verde	17										t
Sorgo	18										t
Vassoura	19										un.
Horticultura (comercial)	20										

Tecnologia e Comercialização da Produção Vegetal	Linhas	Tecnologia																		Vendas (%) (1)									
		Cultivo		Subsolaagem	Plantio direto	Plantio nível	Semente certif.	Análise solo	Calciário	Adubação					Agrotóxicos			Capina		Restos		Rotação	Autoconsumo	Consumidor	Intermediário	Agroindústria	Cooperativa		
		Intercalar	Consoviada							Química	Orgânica	Verde	Cobertura	Micronutri.	Herbicida	Inseticida	Fungicida	Acaricida	Manual	Animal	Mecânica							Queima	Incorpora
		PV TA	PV TB							PV TC	PV TD	PV TE	PV TF	PV TG	PV TH	PV TI	PV TJ	PV TK	PV TL	PV TM	PV TN							PV TO	PV TP
Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas		
Culturas permanentes e semiperenes																													
Cana p/ usina	01																												
Café	02																												
Citros	03																												
Eucalipto	04																												
Outras	05																												
Culturas temporárias																													
Algodão	06																												
Amendoim	07																												
Arroz	08																												
Cana p/ forragem	09																												
Capineira	10																												
Feijão águas	11																												
Feijão seca	12																												
Mandioca	13																												
Milho	14																												
Milho forrageiro	15																												
Painço	16																												
Milho verde	17																												
Sorgo	18																												
Vassoura	19																												
Horticultura (comercial)	20																												
Pastagens plantadas	21																												
(1) Faixas para a proporção das vendas: 0. não vende 1. de 0 a 25% 2. de 26 a 50 % 3. de 51 a 75% 4. de 76 a 100%		Nomes dos agrotóxicos empregados:																											

Anexo 4. Classificação das Práticas Agrícolas Segundo o Grau de Adoção pelos Produtores, por Culturas Seleccionadas, Leme/SP, 1995.

Cultura	Práticas Generalizadas	Práticas Comuns	Práticas Pouco Comuns	Práticas Marginais ou Inexistentes
Cana-de-açúcar	subsolagem, plantio em nível, adubação química, adubação em cobertura, herbicida	análise de solo, capina mecânica, queima dos restos	tolete comprado, calcáreo	plantio direto, adubação orgânica, adubação verde, adubação com micronutrientes, fungicida, rotação, inseticida, capina manual, incorporação dos restos
Citros	plantio em nível, muda comprada, calcáreo, adubação química, herbicida, inseticida, capina manual	análise de solo, adubação orgânica, adubação em cobertura, adubação com micronutrientes, capina mecânica, acaricida	subsolagem, fungicida	cultivo consorciado, cultivo intercalar, adubação verde, capina animal
Eucalipto		inseticida	semente comprada, plantio em nível	subsolagem, plantio direto, análise de solo, calcáreo, adubação química, adubação orgânica, adubação de cobertura, adubação com micronutrientes, herbicida, capina animal, capina mecânica, capina manual
Algodão	análise de solo, semente comprada, plantio em nível, adubação química, adubação em cobertura, herbicida, inseticida, capina manual, capina mecânica, incorporação dos restos	análise de solo, calcáreo, capina manual, rotação	subsolagem, adubação orgânica, adubação com micronutrientes, fungicida, acaricida	cultivo consorciado, adubação verde, capina animal, queima dos restos
Arroz	plantio em nível, adubação química, capina manual, rotação, incorporação dos restos	semente comprada, calcáreo	análise de solo, herbicida, capina mecânica, capina animal	subsolagem, plantio direto, adubação verde, adubação orgânica, adubação em cobertura, adubação com micronutrientes, inseticida, fungicida
Feijão	semente comprada, plantio em nível, adubação química, inseticida, incorporação dos restos, rotação	análise de solo, calcáreo, adubação em cobertura, fungicida, inseticida, capina manual, capina mecânica	subsolagem, plantio direto, adubação com micronutrientes, acaricida, herbicida, capina animal	adubação verde, adubação orgânica
Milho	plantio em nível, semente comprada, adubação em cobertura, adubação química, capina mecânica, incorporação dos restos	análise de solo, calcáreo, inseticida, rotação	subsolagem, adubação com micronutrientes, herbicida, capina manual	cultivo consorciado, plantio direto, adubação verde, adubação orgânica, acaricida, fungicida, capina animal, queima dos restos
Painço	plantio em nível, inseticida, incorporação dos restos	análise de solo, calcáreo, adubação química, adubação em cobertura, adubação com micronutrientes, rotação	subsolagem, semente comprada, adubação orgânica, herbicida, fungicida, capina mecânica	cultivo intercalar, plantio direto, adubação verde, acaricida, capina manual, capina animal, queima dos restos
Forrageiras (capineira, milho e cana para forragem)	incorporação dos restos	plantio em nível, adubação química, adubação orgânica, capina manual	semente comprada, análise de solo, calcáreo, adubação em cobertura, herbicida, capina animal, capina mecânica, rotação	subsolagem, plantio direto, adubação verde, adubação com micronutrientes, inseticida, fungicida, acaricida

Práticas Generalizadas (adotadas por mais de 80% dos agricultores); Práticas Comuns (adotadas por até 80% dos agricultores); Práticas Pouco Comuns (adotadas por até 50% dos agricultores); Práticas Marginais ou Inexistentes (adotada por nenhum ou por menos de 20% dos agricultores).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 5. Listagem das Áreas das Culturas e Práticas Agrícolas Associadas, por Estabelecimento Rural , Leme/SP, 1995.

(continua)

Nº	Cultura/ NQ	Área (ha)	Práticas Agrícolas																					
			CIN	CCO	SUB	PDI	PNI	SCO	ASO	CAL	ADQ	ADO	ADV	ADC	ADM	HER	INS	FUN	ACA	CMA	CAN	CME	QUE	INC
1	algod/1	10,89			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
2	algod/2	43,56					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓
3	algod/3	6,05					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
4	algod/6	133,83			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
5	algod/8	12,58		✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
6	algod/9	7,26			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
7	algod/10	26,62			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
8	algod/11	14,52					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓			✓		✓	✓
9	algod/13	9,68					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
10	algod/14	33,88					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
11	algod/15	29,04			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
12	algod/18	52,03			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
13	algod/28	44,77					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
14	algod/32	16,94			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
15	algod/41	3,63					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
16	algod/46	45,98			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
17	algod/53	12,10					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
18	algod/54	43,56					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
19	algod55	72,60			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
20	algod/56	38,72			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
21	algod/65	24,20					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
22	algod/68	198,44			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
23	algod/69	24,20			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
24	algod/70	14,52					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
25	arroz/1	0,48					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
26	arroz/14	1,21					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
27	arroz/15	1,21			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
28	arroz/28	1,21					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
29	arroz/47	0,48					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
30	arroz/49	0,51					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
31	arroz/53	0,97					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
32	arroz/56	4,84					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
33	arroz/61	4,84					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
34	arroz/65	1,21					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
35	arroz/70	0,61					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
36	cana/7	84,70			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
37	cana/9	47,19			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
38	cana/28	30,25			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
39	cana/68	36,30			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
40	cana/69	48,40			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
41	citros/14	2,42					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
42	citros/15	16,94					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
43	citros/23	0,48			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
44	citros/37	9,68			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓
45	citros/42	0,44					✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓					✓	✓

Anexo 5. Listagem das Áreas das Culturas e Práticas Agrícolas Associadas, por Estabelecimento Rural , Leme/SP, 1995.

(continua)

Nº	Cultura/ NQ	Área) (ha)	Práticas Agrícolas																						
			CIN	CCO	SUB	PDI	PNI	SCO	ASO	CAL	ADQ	ADO	ADV	ADC	ADM	HER	INS	FUN	ACA	CMA	CAN	CME	QUE	INC	ROT
46	citros/64	338,80	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓					
47	citros/66	273,46					✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓					
48	eucal/42	9,68						✓												✓					
49	eucal/49	1,82					✓	✓	✓	✓															
50	eucal/61	121,00					✓	✓																	
51	eucal/62	19,36																							
52	eucal/64	29,04																							
53	feijão/1	9,68					✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓					✓		✓	
54	feijão/3	6,05					✓		✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
55	feijão/14	12,10			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
56	feijão/32	12,10			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓						✓	✓
57	feijão/49	1,21					✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓
58	feijão/53	7,26					✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓
59	feijão/56	12,10					✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
60	feijão/63	25,41			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
61	feijão/65a	1,21					✓	✓	✓	✓	✓				✓					✓		✓		✓	✓
62	feijão/65b	1,21					✓	✓	✓	✓	✓				✓					✓	✓	✓		✓	✓
63	feijão/69	2,42			✓		✓	✓	✓	✓	✓						✓			✓		✓		✓	✓
64	fórrag/4	0,87											✓								✓			✓	✓
65	fórrag/11	0,48			✓		✓			✓	✓				✓		✓			✓				✓	✓
66	fórrag/12	4,79			✓		✓			✓					✓									✓	✓
67	fórrag/13	1,21									✓											✓			✓
68	fórrag/15	1,21																							✓
69	fórrag/17	1,21					✓						✓											✓	✓
70	fórrag/18	1,21					✓				✓											✓		✓	✓
71	fórrag/20a	2,42											✓										✓	✓	✓
72	fórrag/20b	7,26						✓			✓				✓								✓	✓	✓
73	fórrag/21a	19,36						✓	✓	✓	✓				✓					✓			✓	✓	✓
74	fórrag/21b	9,68					✓	✓	✓	✓	✓					✓							✓	✓	✓
75	fórrag/25a	1,21					✓		✓														✓	✓	✓
76	fórrag/25b	6,05					✓		✓												✓		✓	✓	✓
77	fórrag/31a	1,82				✓					✓				✓		✓							✓	✓
78	fórrag/31b	1,21				✓					✓				✓									✓	✓
79	fórrag/31c	0,61				✓					✓				✓									✓	✓
80	fórrag/33a	0,85					✓			✓	✓												✓		✓
81	fórrag/33b	0,85					✓			✓	✓												✓		✓
82	fórrag/35a	4,84					✓			✓	✓					✓								✓	✓
83	fórrag/35b	0,61					✓			✓	✓				✓						✓	✓		✓	✓
84	fórrag/38a	0,61			✓					✓	✓										✓			✓	✓
85	fórrag/38b	0,61			✓					✓	✓										✓			✓	✓
86	fórrag/41a	2,42					✓			✓	✓				✓		✓							✓	✓
87	fórrag/41b	1,82					✓			✓	✓				✓									✓	✓
88	fórrag/42a	1,82					✓			✓	✓				✓		✓							✓	✓

Anexo 5. Listagem das Áreas das Culturas e Práticas Agrícolas Associadas, por Estabelecimento Rural , Leme/SP, 1995.

(continua)

Núm.	Cultura/ NQ	Área (ha)	Práticas Agrícolas																						
			CIN	CCO	SUB	PDI	PNI	SCO	ASO	CAL	ADQ	ADO	ADV	ADC	ADM	HER	INS	FUN	ACA	CMA	CAN	CME	QUE	INC	ROT
89	forrag/42b	1,82					✓	✓			✓		✓								✓			✓	
90	forrag/43a	0,36					✓	✓		✓	✓		✓			✓				✓				✓	
91	forrag/43b	0,24					✓	✓		✓	✓		✓							✓				✓	
92	forrag/45a	0,61						✓			✓	✓								✓	✓			✓	
93	forrag/45b	1,21						✓				✓								✓	✓			✓	
94	forrag/47a	2,42					✓		✓	✓		✓								✓	✓			✓	
95	forrag/47b	0,48					✓		✓	✓		✓								✓	✓			✓	
96	forrag/48	1,21										✓								✓				✓	
97	forrag/49a	0,19					✓		✓		✓	✓								✓		✓		✓	
98	forrag/49b	0,10					✓		✓		✓	✓											✓		✓
99	forrag/50	9,68			✓		✓		✓	✓	✓	✓				✓				✓		✓		✓	✓
100	forrag/52a	3,63					✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓			✓	✓
101	forrag/52b	1,21						✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓			✓	
102	forrag/52c	3,63					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓			✓	✓
103	forrag/54	1,21					✓				✓	✓								✓	✓			✓	✓
104	forrag/61	7,26					✓	✓		✓	✓	✓			✓					✓	✓			✓	✓
105	forrag/62	2,42					✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓		✓		✓	✓
106	forrag/65	1,21																							
107	milho/1	7,26					✓		✓	✓	✓	✓						✓			✓			✓	✓
108	milho/3	7,26					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓	✓			✓	✓
109	milho/4	4,84					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓					✓	✓			✓	
110	milho/6	12,10			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				✓			✓	
111	milho/8	4,36		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				✓				✓		✓
112	milho/9	0,73					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓			✓	✓
113	milho/10	36,30			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				✓			✓	✓
114	milho/11	4,84					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓			✓	✓
115	milho/13	4,84					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓			✓	✓
116	milho/14	6,05			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓			✓	✓
117	milho/21	48,40				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓				✓			✓	✓
118	milho/26	10,89					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				✓		✓		✓
119	milho/28	1,21					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓			✓		✓
120	milho/30	13,92			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓				✓			✓	✓
121	milho/32	18,15					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓
122	milho/33	4,36			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓			✓	
123	milho/34	3,39					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓				✓	
124	milho/37	7,26			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓			✓	
125	milho/44	4,84				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓			✓	✓
126	milho/45	1,82						✓			✓	✓			✓						✓			✓	
127	milho/47	4,36					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓			✓	
128	milho/49	18,15					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓			✓	✓
129	milho/53a	15,73					✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓		✓		✓	✓
130	milho/53b	9,68			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓			✓		✓
131	milho/56	3,63					✓	✓			✓	✓		✓						✓				✓	

Anexo 5. Listagem das Áreas das Culturas e Práticas Agrícolas Associadas, por Estabelecimento Rural , Leme/SP, 1995.

(conclusão)

Nº	Cultura/ NQ	Área (ha)	Práticas Agrícolas																						
			CIN	CCO	SUB	PDI	PNI	SCO	ASO	CAL	ADQ	ADO	ADV	ADC	ADM	HER	INS	FUN	ACA	CMA	CAN	CME	QUE	INC	ROT
132	milho/62	12,10					✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓					✓		✓	✓
133	milho/64	24,20	✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓								✓		✓	
134	milho/65	4,84					✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓	✓	✓		✓	✓
135	milho/67	9,08					✓	✓	✓	✓		✓		✓								✓		✓	✓
136	milho/69	12,10			✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓								✓		✓	✓
137	milho/70	0,61					✓	✓	✓	✓	✓			✓								✓	✓	✓	✓
138	painço/7	7,99			✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓					✓	✓
139	painço/15	8,47						✓	✓												✓				
140	painço/46	24,20					✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓	✓
141	painço/53	19,36			✓		✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓
142	painço/55	48,40					✓							✓										✓	✓
143	painço/63	25,41			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
144	painço/68	198,44					✓				✓						✓							✓	
145	café/1	0,73					✓		✓	✓	✓									✓		✓		✓	
146	mand/49	9,68					✓		✓	✓	✓									✓		✓		✓	✓
147	mand/56	9,68																		✓	✓	✓	✓	✓	✓
148	sorgo/50	4,84					✓		✓	✓	✓	✓		✓								✓		✓	✓
149	vassou/16	4,84					✓				✓									✓	✓			✓	
150	vassou/22	0,61				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ = prática agrícola adotada pelo agricultor

CIN = cultivo intercalar= CCO = cultivo consorciado; SUB = subsolagem; PDI = plantio direto; PNI = plantio em nível; SCO = semente comprada; ASO = análise de solo; CAL = calcário; ADQ = adubação química; ADO = adubação orgânica; ADV = adubação verde; ADC = adubação em cobertura; ADM = adubação com micronutrientes; HER = herbicida; INS = inseticida; FUN = fungicida; ACA = acaricida; CMA = capina manual; CAN = capina animal; CME = capina mecânica; QUE = queima dos restos das culturas; INC = incorporação dos restos das culturas; ROT = rotação de culturas

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Anexo 6. Listagem dos Itinerários Técnicos por Culturas e Práticas Agrícolas Adotadas pelos Produtores, Leme/SP, 1995.

(continua)

Número do IT	Identificação do IT segundo a cultura	Número do questionário	Área da cultura (ha)	Práticas Agrícolas										
				Subsolagem	Plantio em Nível	Análise e Correção do Solo	Adução Química	Adução Orgânica	Adução Verde	Herbicida	Pesticida	Incorporação dos Restos	Rotação	
1	ITEUCAL4	62	19,36											
2	ITFOR21	65 e 15	2,42											
3	ITMAND2	56	9,68											
4	ITEUCAL3	42 e 64	38,72								✓			
5	ITFOR20	13	1,21				✓							
6	ITPAIN7	15	8,47			✓								
7	ITARROZ6	1	0,48		✓								✓	
8	ITARROZ8	56	4,84				✓			✓				
9	ITEUCAL2	61	121,00		✓						✓			
10	ITFOR19	45 e 48	3,03					✓					✓	
11	ITMIL23	45	1,82				✓						✓	
12	ITARROZ7	61	4,84				✓						✓	✓
13	ITEUCAL1	49	1,82		✓	✓					✓			
14	ITFOR14	25	7,26		✓	✓							✓	
15	ITFOR15	33	1,69		✓	✓	✓						✓	
16	ITFOR16	18 e 42	4,84		✓		✓						✓	
17	ITFOR17	20 e 4	10,55					✓					✓	✓
18	ITFOR18	17	1,21		✓			✓					✓	
19	ITMIL22	26	10,89		✓		✓				✓		✓	
20	ITVAS2	16	4,84		✓				✓				✓	
21	ITCITROS6	42	0,44		✓		✓	✓	✓				✓	
22	ITFOR11	38	1,21	✓		✓	✓	✓					✓	
23	ITFOR12	47	2,90		✓	✓		✓					✓	
24	ITFOR13	31	3,63		✓	✓	✓	✓	✓				✓	
25	ITMIL17	47 e 64	28,56		✓	✓	✓	✓					✓	
26	ITCAFE1	1	0,73		✓	✓	✓						✓	
27	ITMIL18	9	0,73		✓	✓	✓						✓	✓
28	ITMIL19	34	3,39		✓	✓	✓				✓		✓	
29	ITMIL20	56	3,63		✓	✓	✓		✓				✓	
30	ITMIL21	67	9,08		✓	✓	✓	✓					✓	
31	ITPAIN6	68	198,44		✓		✓				✓		✓	
32	ITMAND1	49	9,68		✓	✓							✓	✓
33	ITARROZ4	28, 47, 65 e 70	3,51		✓	✓	✓						✓	✓
34	ITFEIJ7	65	2,42		✓	✓	✓						✓	✓
35	ITMIL12	28 e 44	6,05		✓	✓	✓						✓	✓
36	ITARROZ5	53	0,97		✓	✓				✓			✓	✓
37	ITACANA3	9, 68 e 69	131,89	✓	✓	✓	✓			✓			✓	
38	ITCITROS5	66	273,46		✓	✓	✓			✓			✓	
39	ITFOR6	12	4,79	✓	✓	✓		✓					✓	
40	ITFOR7	49	0,29		✓	✓	✓	✓					✓	
41	ITMIL14	4	4,84		✓	✓	✓	✓					✓	
42	ITFOR8	21	29,04		✓	✓	✓	✓	✓				✓	
43	ITFOR9	43	0,60		✓	✓	✓		✓				✓	
44	ITFOR10	54	1,21		✓	✓	✓	✓					✓	✓
45	ITMIL11	33 e 37	11,62	✓	✓	✓	✓						✓	
46	ITMIL13	1 e 70	7,87		✓	✓	✓			✓			✓	
47	ITMIL15	13	4,84		✓	✓	✓			✓			✓	
48	ITMIL16	11	4,84		✓	✓	✓		✓				✓	✓
49	ITPAIN5	55	48,40		✓	✓	✓			✓			✓	✓
50	ITVASS1	22	0,61		✓	✓	✓		✓				✓	

Anexo 6. Listagem dos Itinerários Técnicos por Culturas e Práticas Agrícolas Adotadas pelos Produtores, Leme/SP, 1995.

(conclusão)

Número do IT	Identificação do IT segundo a cultura	Número do questionário	Área da cultura (ha)	Práticas Agrícolas										
				Subsolagem	Plantio em Nível	Análise e Correção do Solo	Adubação Química	Adubação Orgânica	Adubação Verde	Herbicida	Pesticida	Incorporação dos Restos	Rotação	
51	ITALGOD8	2, 13, 28, 41 e 54	145,20		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
52	ITFEIJ6	1	9,68		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
53	ITARROZ2	15	1,21	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
54	ITMIL10	69	12,10	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
55	ITARROZ3	14	1,21		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
56	ITMIL9	8	4,36		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
57	ITCANA1	28	30,25	✓	✓	✓	✓	✓			✓			
58	ITCITROS4	64	338,80	✓	✓	✓	✓	✓			✓			
59	ITCANA2	7	84,70	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	
60	ITMIL8	6	12,10	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	
61	ITCITROS3	14 e 15	19,36		✓	✓	✓	✓	✓		✓			
62	ITFEIJ5	3, 49 e 53	14,52		✓	✓	✓	✓				✓		✓
63	ITMIL7	3, 49 e 65	30,25		✓	✓	✓	✓				✓		✓
64	ITFOR4	61	7,26		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
65	ITFOR5	41	4,24		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
66	ITSORG1	50	4,84		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
67	ITALGOD5	6 e 9	141,09	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓
68	ITALGOD6	3, 8, 11, 14, 53 e 65	103,33		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
69	ITMIL3	32 e 53	43,56		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
70	ITALGOD7	70	14,52		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
71	ITARROZ1	49	0,51		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
72	ITFOR3	35, 52 e 62	16,33		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
73	ITCITROS2	37	9,68	✓	✓	✓	✓	✓			✓			
74	ITJEIJ4	69	2,42		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
75	ITMIL4	14	6,05	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
76	ITPAIN4	53	19,36	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
77	ITFOR2	11	0,48	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
78	ITMIL5	30	13,92	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
79	ITMIL6	62	12,10		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
80	ITALGOD3	1, 10, 15, 18 e 69	142,78	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓
81	ITFEIJ2	14 e 32	24,20	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
82	ITMIL1	10	36,30	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
83	ITALGOD4	68	198,44	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	
84	ITCITROS1	23	0,48	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
85	ITFEIJ3	56	12,10		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
86	ITFOR1	50	9,68	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
87	ITMIL2	21	48,40		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
88	ITPAIN2	7	7,99	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
89	ITPAIN3	46	24,20		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
90	ITALGOD1	46, 55 e 56	157,30	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
91	ITFEIJ1	63	25,41	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
92	ITPAIN1	63	25,41	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
93	ITALGOD2	32	16,94	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓

✓ = prática agrícola presente no itinerário técnico

SUB = subsolagem; PNI = plantio em nível; ACS = análise e correção do solo; ADQ = adubação química; ADO = adubação orgânica; ADV = adubação verde; HER = herbicida; PES = Pesticida; INC = incorporação dos restos das culturas; ROT = rotação de culturas

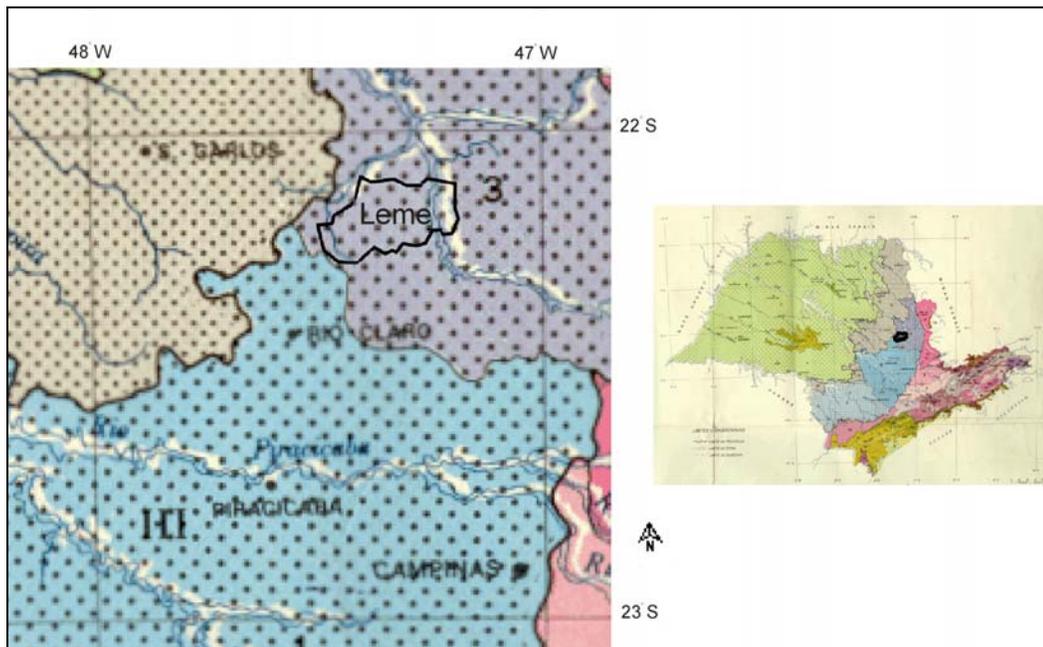
Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 7. Tamanho do Efetivo Animal Segundo o Tipo de Atividade e Destino da Produção, por Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1994/95.

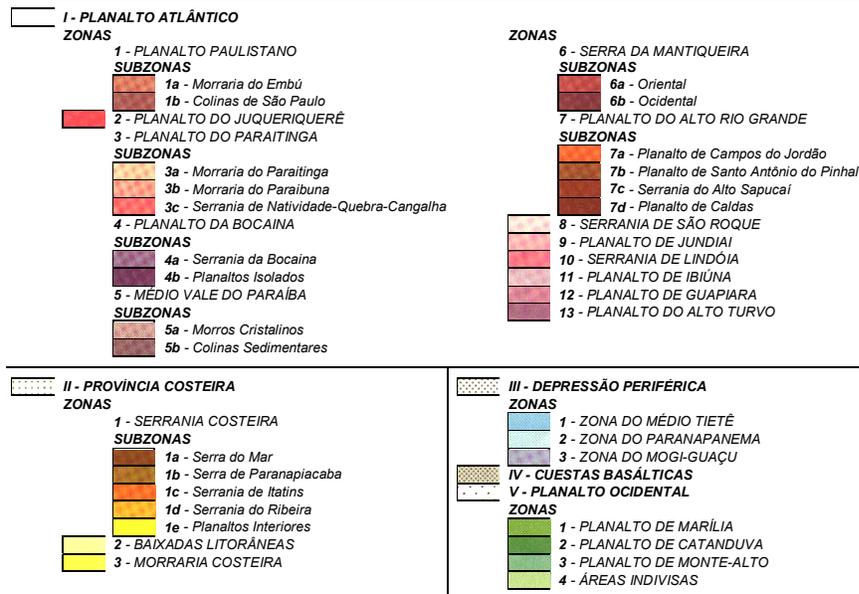
NQ	Criação	Efetivo (cab)	Área Pasto (ha)			Destino da Produção (%)	
			Natural	Plantado	Total	Autocons.	Venda
31	Bovino Corte	10	1,21	0,00	1,21	0 a 25	51 a 75
33	Bovino Corte	30	7,26	0,00	7,26	0	76 a 100
7	Bovino Corte	40	15,37	0,00	15,37	0	76 a 100
12	Bovino Corte	65	0,00	20,30	20,30	0	76 a 100
5	Bovino Corte	100	6,05	43,56	49,61	0	76 a 100
21	Bovino Corte	200	0,00	53,24	53,24	0	76 a 100
11	Bovino Leite	2	0,00	0,00	0,00	76 a 100	0
18	Bovino Leite	2	0,00	0,00	0,00	76 a 100	0
52	Bovino Leite	2	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
54	Bovino Leite	2	0,00	0,00	0,00	76 a 100	0
29	Bovino Leite	3	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
15	Bovino Leite	5	9,20	0,00	9,20	76 a 100	0
46	Bovino Leite	5	0,97	0,00	0,97	76 a 100	0
33	Bovino Leite	6	7,26	0,00	7,26	76 a 100	0
4	Bovino Leite	6	0,00	0,00	0,00	76 a 100	0
37	Bovino Leite	8	0,05	0,00	0,05	76 a 100	0
70	Bovino Leite	9	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
28	Bovino Leite	10	3,63	0,00	3,63	76 a 100	0
31	Bovino Leite	10	1,21	0,00	1,21	0 a 25	51 a 75
68	Bovino Leite	10	0,00	16,94	16,94	76 a 100	0
7	Bovino Leite	10	15,37	0,00	15,37	76 a 100	0
38	Bovino Leite	12	1,21	0,00	1,21	76 a 100	0
45	Bovino Leite	12	3,63	0,00	3,63	0	76 a 100
65	Bovino Leite	13	0,00	6,05	6,05	76 a 100	0
1	Bovino Leite	15	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
13	Bovino Leite	15	5,57	0,00	5,57	76 a 100	0
48	Bovino Leite	15	8,47	0,00	8,47	76 a 100	0
64	Bovino Leite	15	4,48	0,00	4,48	76 a 100	0
17	Bovino Leite	18	3,58	0,00	3,58	76 a 100	0
14	Bovino Leite	20	3,63	3,63	7,26	76 a 100	0
41	Bovino Leite	41	113,14	12,10	125,24	0	76 a 100
35	Bovino Leite	56	52,03	9,68	61,71	0	76 a 100
42	Bovino Leite	65	0,00	46,27	46,27	0 a 25	76 a 100
20	Bovino Leite	102	98,01	2,42	100,43	0 a 25	51 a 75
21	Bovino Leite	120	0,00	53,24	53,24	0 a 25	76 a 100
50	Bovino Leite	156	61,71	41,14	102,85	0 a 25	76 a 100
61	Bovino Leite	270	0,00	229,90	229,90	0	76 a 100
49	Bovino Misto	3	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
44	Bovino Misto	4	1,21	0,00	1,21	s/d	s/d
2	Bovino Misto	7	2,42	0,00	2,42	76 a 100	0
3	Bovino Misto	7	0,00	2,42	2,42	0 a 25	0
52	Bovino Misto	21	2,42	0,00	2,42	s/d	s/d
43	Bovino Misto	22	0,00	41,14	41,14	0	0
47	Bovino Misto	60	60,02	29,04	89,06	0	0 a 25
62	Bovino Misto	70	0,00	134,31	134,31	0	76 a 100
21	Bubalino	20			0,00	0	76 a 100
47	Caprino	10	60,02	29,04	89,06	0	0 a 25
45	Caprino	100	3,63	0,00	3,63	0	0 a 25
21	Ovino	100	0,00	53,24	53,24	0	76 a 100
3	Ave Corte	30				26 a 50	26 a 50
7	Ave Corte	60				76 a 100	0
68	Ave Corte	70				76 a 100	0
1	Ave Corte	100		não se aplica		76 a 100	0
62	Ave Corte	14.000				0	76 a 100
25	Ave Corte	24.000				0	76 a 100
21	Ave Corte	100.000				0 a 25	76 a 100
68	Ave Postura	30				76 a 100	0
63	Ave Postura	5.000		não se aplica		0	76 a 100
2	Suíno	1				76 a 100	0
34	Suíno	1				76 a 100	0
53	Suíno	1				76 a 100	0
17	Suíno	3				76 a 100	0
11	Suíno	8				76 a 100	0
33	Suíno	8				76 a 100	0
46	Suíno	8				76 a 100	0
1	Suíno	9		não se aplica		76 a 100	0
65	Suíno	14				76 a 100	0
3	Suíno	18				26 a 50	51 a 75
38	Suíno	50				s/d	s/d
39	Suíno	120				0	76 a 100
29	Suíno	150				0	76 a 100
21	Suíno	6.500				0 a 25	76 a 100

Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 8. Representações Gráficas da Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo; Classes de Capacidade de Uso das Terras; Classificação Climática e Distribuição da Vegetação no Município de Leme/SP.

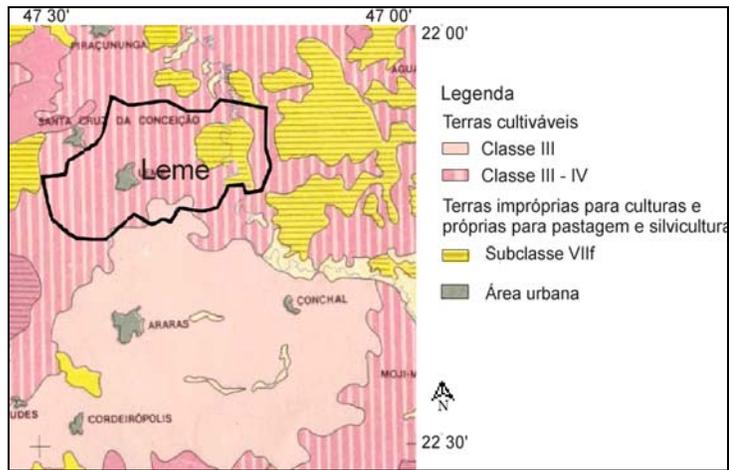


LEGENDA



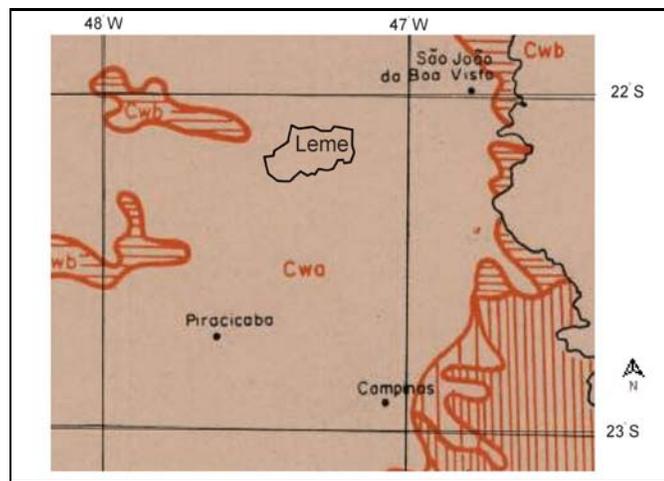
Fonte: IPT (1981).

Figura 1. Representação Gráfica da Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo e de Leme/SP.



Fonte: CHIARINI & DONZELI (1973).

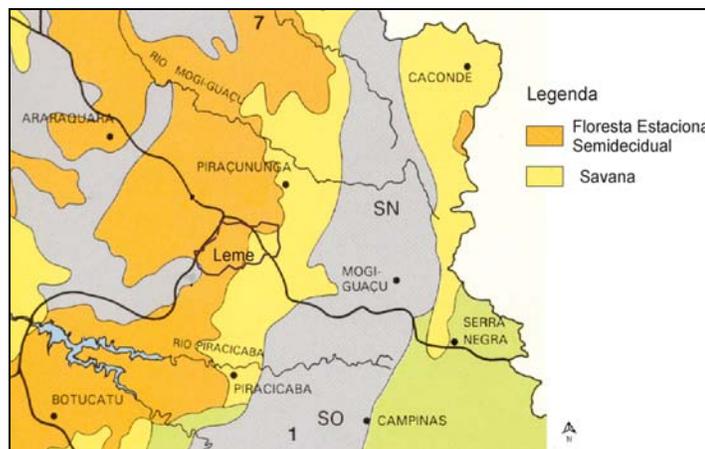
Figura 2. Representação Gráfica das Classes de Capacidade de Uso das Terras de Leme/SP.



Símbolo de KOEPPEN	Climas úmidos		Total de chuvas do Mês mais seco	Temperatura média	
	quente	inverno seco		do mês mais quente	do mês mais frio
Cwa			Menos de 30mm	acima de 22°C	acima de 18°C

Fonte: SETZER (1966).

Figura 3. Representação Gráfica da Classificação Climática de Leme/SP (Sistema de KOEPPEN).



Fonte: FIBGE (1993).

Figura 4. Representação Gráfica da Distribuição da Vegetação no Município de Leme/SP.

Anexo 9. Cadastro dos Produtores Pesquisados, Leme/SP, 1995.

Nº do. Quest	Micro-bacia	Nº da. Prop	Estab.	Produtor (1)	Área Explorada na Propr.		Áreas Exploradas Fora da Propriedade (ha)				Área Total Estab. (ha)	
					Condição Legal da Terra	Área (ha)	Própria	Arrendada	Parc. Autôn.	Total		
65	AP	3	1	RS	Própria	16,94	24,20				24,20	41,14
32	AP	5	1	JP	Própria	13,31	19,36	8,47			27,83	41,14
3	AP	6	1	PS	Própria	4,84	12,10				12,10	16,94
11	AP	7	1	NAC	Própria	14,52		9,68			9,68	24,20
1	AP	8	1	AL	Própria	29,04						29,04
15	AP	10	1	FS	Própria	6,05	37,51	19,36			56,87	62,92
46	AP	18	2	JM	Arrendamento	24,20	24,20				24,20	48,40
4	AP	22	2	SDP	Parc. Autôn.	8,13						8,13
9	AP	23	1	MR	Própria	24,20	32,19				32,19	56,39
26	AP	25	1	SF	Própria	12,10						12,10
14	AP	27	1	RLC	Própria	58,08		9,68			9,68	67,76
13	AP	29	1	MS	Própria	12,10	12,10				12,10	24,20
70	AP	29	2	JCS	Parc. Autôn.	14,52			4,84		4,84	19,36
2	AP	37	1	MP	Própria	10,89	25,41	14,52			39,93	50,82
16	AP	38	1	JB	Própria	14,52						14,52
54	AP	38	2	AP	Arrendamento	29,04	19,36				19,36	48,40
17	AP	58	1	VP	Própria	4,84						4,84
18	AP	58	2	EP	Arrendamento	26,62	20,57	12,10			32,67	59,29
37	AP	61	1	HBB	Própria	10,89			7,26		7,26	18,15
66	AP	62	1	PRM	Própria	285,56						285,56
12	AR	2	1	FPN	Própria	29,69						29,69
20	AR	8	1	OLT	Própria	111,32						111,32
68	AR	11	1	FLM	Própria	84,70	171,82				171,82	256,52
22	AR	13	1	JM	Própria	2,54						2,54
71	AR	13	2	VBO	Arrendamento	0,61						0,61
56	AR	13	3	JC	Parc. Autôn.	3,63	9,68		55,66		65,34	68,97
21	AR	14	1	PAE	Própria	217,80						217,80
53	AR	16	2	APi	Arrendamento	9,68	15,73	25,41			41,14	50,82
23	AR	18	1	FH	Própria	7,26						7,26
10	AR	21	1	RHN	Própria	3,39			67,03		67,03	70,42
28	AR	23	1	OS	Própria	62,92	19,36				19,36	82,28
62	MO	1	1	PFPL	Própria	176,66						176,66
45	MO	2	1	JNP	Própria	7,26						7,26
42	MO	10	1	JCF	Própria	19,36	48,40				48,40	67,76
43	MO	13	1	JP	Própria	12,71	29,04				29,04	41,75
44	MO	16	1	AF	Própria	6,05						6,05
49	MO	17	1	APe	Própria	19,36			18,15		18,15	37,51
41	MO	21	1	OBM	Própria	50,82	84,70				84,70	135,52
64	RM	1	1	HHJ	Própria	411,40						411,40
30	RM	2	1	JC	Própria	14,52						14,52
29	RM	6	1	JCH	Própria	4,84						4,84
6	RM	7	1	NS	Própria	24,93		121,00			121,00	145,93
63	RM	8	2	AS	Parc. Autôn.	12,10	12,10		4,84		16,94	29,04
35	RM	14	2	JCBM	Arrendamento	14,52	72,60				72,60	87,12
50	RM	19	1	EY	Própria	169,40		12,10			12,10	181,50
5	RM	20	1	GJC	Própria	53,24						53,24
7	RM	23	1	AJH	Própria	15,37		92,69			92,69	108,05
31	RM	26	1	ATGF	Própria	7,26						7,26
39	RM	26	2	CAC	Arrendamento	0,02	0,02				0,02	0,05
8	RM	30	1	AM	Própria	16,94						16,94
38	RM	33	1	OV	Própria	3,63						3,63
69	RM	34	2	LP	Arrendamento	14,52		70,18			70,18	84,70
67	RM	39	1	HM	Própria	9,68						9,68
34	RM	44	1	M	Própria	3,63						3,63
52	RM	47	1	PAC	Própria	14,52						14,52
25	RM	55	1	AMTG	Própria	21,30						21,30
33	RM	58	1	JAVL	Própria	4,84		9,20			9,20	14,04
55	RM	59	2	BL	Parc. Autôn.	10,89			65,34		65,34	76,23
48	SI	1	1	DH	Própria	18,15						18,15
47	SI	2	1	LPS	Própria	60,50	55,66				55,66	116,16
61	SI	3	1	AJB	Própria	605,00						605,00
					Totais	2957,34	746,11	404,38	223,12	1373,62	4330,95	
					Médias	48,48	35,53	33,70	31,87	41,62	71,00	

(1) Identificação do produtor pelas iniciais de seu nome completo.

Fonte: FINEP/FUNCAMP/FEAGRI (1999).

Anexo 11. Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo, por Cultura Agrícola e Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.

NQ	Cultura Agrícola	Área da Cultura		Importância do Impacto Ajustado pelas UPAs	Magnitude do Impacto	
		ha	%/total		Cultura Agrícola	Estabelecimento
1	feijão	9,68	0,37	-13,56	-4,97	
	algodão	10,89	0,41	-0,52	-0,21	-5,19
2	algodão	43,56	1,65	-13,44	-22,18	-22,18
3	algodão	7,26	0,28	-0,40	-0,11	
	feijão	6,05	0,23	-4,65	-1,07	
	milho	6,05	0,23	-12,44	-2,85	-4,03
4	milho	4,84	0,18	5,22	0,96	0,96
6	algodão	133,83	5,07	-10,64	-53,94	-53,94
7	cana	84,70	3,21	11,90	38,18	38,18
8	algodão	12,58	0,48	-11,50	-5,48	-5,48
9	cana	47,19	1,79	9,08	16,23	16,23
10	algodão	26,62	1,01	-6,80	-6,86	
	milho	36,30	1,38	1,40	1,93	-4,93
11	algodão	14,52	0,55	-12,04	-6,62	-6,62
12	forragem	4,79	0,18	7,36	1,34	1,34
13	algodão	4,84	0,18	1,90	0,35	
	milho	9,68	0,37	-15,88	-5,82	-5,47
14	algodão	33,88	1,28	-10,90	-13,99	
	feijão	12,10	0,46	-5,35	-2,45	-16,44
15	algodão	16,94	0,64	4,60	2,95	
	citros	29,04	1,10	-5,78	-6,36	-3,41
16	vassoura	4,84	0,18	5,37	0,98	0,98
17	forragem	1,21	0,05	1,68	0,08	0,08
18	algodão	52,03	1,97	-1,60	-3,15	-3,15
20	forragem	9,68	0,37	-2,08	-0,76	-0,76
21	forragem	29,04	1,10	-0,72	-0,79	
	milho	48,40	1,83	2,80	5,13	4,34
22	vassoura	0,61	0,02	7,20	0,17	0,17
23	citros	0,48	0,02	3,60	0,07	0,07
25	forragem	7,26	0,28	-1,68	-0,46	-0,46
26	milho	10,89	0,41	-6,04	-2,49	-2,49
28	algodão	44,77	1,70	-12,70	-21,54	
	cana	30,25	1,15	11,20	12,83	-8,70
30	milho	13,92	0,53	8,28	4,37	4,37
31	forragem	3,63	0,14	-0,24	-0,03	-0,03
32	milho	18,15	0,69	-6,04	-4,15	
	algodão	16,94	0,64	7,08	4,54	0,39
33	milho	4,36	0,17	5,30	0,88	0,88
34	milho	3,39	0,13	-2,38	-0,31	-0,31
35	forragem	5,44	0,21	7,77	1,60	1,60
37	milho	7,26	0,28	2,80	0,77	
	citros	9,68	0,37	5,64	2,07	2,84

Anexo 11. Magnitude do Impacto Ambiental dos Sistemas de Cultivo, por Cultura Agrícola e Estabelecimento Rural, Leme/SP, 1995.

NQ	Cultura Agrícola	Área da Cultura		Importância do Impacto Ajustado pelas UPAs	Magnitude do Impacto	
		ha	%/total		Cultura Agrícola	Estabelecimento
38	forragem	1,21	0,05	2,92	0,13	0,13
41	algodão	3,36	0,13	-22,80	-2,90	
	forragem	4,24	0,16	2,10	0,34	-2,56
42	eucalipto	9,68	0,37	-10,30	-3,78	-3,78
43	forragem	0,60	0,02	-0,50	-0,01	-0,01
44	milho	4,84	0,18	5,30	0,97	0,97
45	milho	1,82	0,07	-0,30	-0,02	
	forragem	1,82	0,07	-19,10	-1,32	-1,34
46	algodão	24,20	0,92	10,20	9,35	
	painço	45,98	1,74	7,70	13,41	22,76
47	milho	2,90	0,11	4,05	0,44	
	forragem	4,36	0,17	-5,42	-0,90	-0,45
48	forragem	1,21	0,05	-0,28	-0,01	-0,01
49	mandioca	9,68	0,37	-2,36	-0,87	
	milho	18,15	0,69	-0,60	-0,41	-1,28
50	sorgo	4,84	0,18	4,44	0,81	
	forragem	9,68	0,37	13,62	4,99	5,81
52	forragem	8,47	0,32	5,88	1,89	1,89
53	algodão	12,10	0,46	-11,68	-5,35	
	milho	25,41	0,96	-2,64	-2,54	
	painço	19,36	0,73	6,48	4,75	-3,14
54	algodão	43,56	1,65	-15,62	-25,78	-25,78
55	painço	48,40	1,83	3,55	6,51	
	algodão	72,60	2,75	7,90	21,73	28,24
56	feijão	12,10	0,46	-4,00	-1,83	
	algodão	38,72	1,47	5,60	8,21	6,38
61	eucalipto	121,00	4,58	7,76	35,57	35,57
62	eucalipto	19,36	0,73	-4,66	-3,42	
	milho	12,10	0,46	-4,36	-2,00	-5,42
63	feijão	25,41	0,96	5,20	5,01	
	painço	25,41	0,96	12,60	12,13	17,13
64	citros	338,80	12,83	7,00	89,84	89,84
65	algodão	24,20	0,92	-11,32	-10,38	-10,38
66	citros	273,46	10,36	2,32	24,03	24,03
67	milho	9,08	0,34	4,70	1,62	1,62
68	algodão	198,44	7,52	-1,65	-12,40	
	painço	198,44	7,52	-4,60	-34,58	-46,98
69	algodão	48,40	1,83	9,36	17,16	
	cana	24,20	0,92	-1,68	-1,54	15,62
70	algodão	14,52	0,55	-10,68	-5,87	-5,87
Total		2639,68	100,00			

Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 12a. Matriz Animal de Impactos Ambientais: Síntese dos Valores Atribuídos, pelos Especialistas, a Impactos Ambientais dos Sistemas de Criação de Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos, Leme/SP, 1995.

NQ	Criação	Classes Sistemas de Criação	Área Pasto (ha)		Carga Animal (cab/ha)	Alimentação		Pontuação do Impacto das Atividades sobre os Fatores Ambientais						Pontuação do Impacto	
			Efetivo (cab)	Natural		Plantado	Capim, Silo, Grão	Ração	Terra	Água	Processos				
									Características Físico-Químicas	Quantidade (captação)	Erosão	Compactação	Poluição Aérea (odores, insetos...)		Poluição Hídrica
31	Bovino Corte	I	10	1,21	0,00	16,53	✓	✓	-2,00	-3,00	-4,00	-4,00	-3,67	-4,00	-20,67
33		II	30	7,26	0,00	4,96	✓	✓	0,00	-1,33	-2,67	-2,67	-2,67	-2,67	-12,00
12			65	0,00	20,30	3,20		✓	2,67	-1,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-6,33
5		III	100	6,05	43,56	2,02			5,00	-0,67	-1,33	-1,33	-2,67	-3,33	-4,33
21			200	0,00	53,24	8,26	✓		3,00	-1,67	-2,67	-3,00	-2,67	-3,33	-10,33
11	Bovino Leite	I	2	0,00	0,00	0,00	✓		0,67	0,67	0,67	-0,33	-1,33	-1,33	-1,00
18			2	0,00	0,00	0,00	✓		0,67	0,67	0,67	-0,33	-1,33	-1,33	-1,00
54			2	0,00	0,00	0,00	✓	✓	-1,00	-1,00	0,33	0,33	-1,00	-1,00	-3,33
29			3	2,42	0,00	1,24			0,67	1,00	1,00	-1,33	-1,00	-1,33	-1,00
46			5	0,97	0,00	5,15	✓		2,00	-0,33	-2,33	-2,33	-1,67	-3,00	-7,67
15			5	9,20	0,00	0,54	✓		1,67	0,67	-1,00	-1,00	-1,67	-2,33	-3,67
33			6	7,26	0,00	4,96	✓	✓	1,67	1,00	-2,33	-2,33	-2,00	-3,67	-7,67
4			6	0,00	0,00	0,00	✓	✓	-0,67	-1,00	0,33	0,33	-1,67	-2,00	-4,67
37			8	0,05	0,00	160,00	✓	✓	-4,00	-1,67	-1,67	-1,67	-2,33	-3,33	-14,67
70			9	2,42	0,00	3,72	✓		2,67	1,67	-1,67	-1,67	0,33	-3,00	-1,67
28		II	10	3,63	0,00	2,75	✓		2,33	1,33	-1,00	-1,00	-2,00	-2,33	-2,67
31			10	1,21	0,00	16,53	✓	✓	-2,00	-2,67	-2,33	-2,33	-2,33	-3,00	-14,67
68			10	0,00	16,94	0,59	✓	✓	1,67	1,33	0,33	0,33	0,33	-1,00	3,00
38			12	1,21	0,00	9,92	✓	✓	2,67	-3,67	-4,00	-3,67	-4,00	-4,33	-17,00
45			12	3,63	0,00	30,85	✓	✓	2,00	-6,33	-6,67	-3,33	-6,00	-6,00	-26,33
65			13	0,00	6,05	2,15	✓		2,33	2,33	-1,67	-1,67	-3,00	-2,33	-4,00
1			15	2,42	0,00	6,20		✓	1,33	-1,67	-2,67	-2,33	-1,67	-2,00	-9,00
13			15	5,57	0,00	2,69	✓		1,00	0,33	-2,00	-1,67	-2,00	-2,33	-6,67
64			15	4,48	0,00	3,35	✓		1,33	0,00	0,00	0,33	0,00	-0,33	1,33
48			15	8,47	0,00	1,77	✓	✓	0,33	-1,00	-1,33	-1,00	-1,33	-1,67	-6,00
17			18	3,58	0,00	5,03	✓	✓	1,33	-1,33	-2,67	-2,67	-1,67	-2,33	-9,33
14			20	3,63	3,63	2,75	✓	✓	0,33	-1,00	-1,67	-1,33	-1,67	-2,33	-7,67
41		III	41	113,14	12,10	0,33	✓	✓	5,67	5,00	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	9,33
35			56	52,03	9,68	0,91	✓	✓	5,00	4,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	8,00
42			65	0,00	46,27	1,40	✓	✓	4,33	3,67	0,33	0,33	-0,33	-0,33	8,00
20			102	98,01	2,42	1,02	✓	✓	4,33	3,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,67	6,00
21			120	0,00	53,24	8,26	✓	✓	3,00	2,33	-2,67	-2,67	-3,00	-4,00	-7,00
50			156	61,71	41,14	1,52	✓	✓	4,00	3,67	-0,67	-0,67	-1,00	-1,33	4,00
61			270	0,00	229,90	1,17	✓	✓	3,67	3,33	-0,33	-0,33	-1,00	-1,67	3,67
49	Bovino Mistc	I	3	2,42	0,00	1,24	✓	✓	0,67	0,67	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,67
44			4	1,21	0,00	3,31	✓	✓	1,33	-1,67	-1,67	-1,67	-2,33	-2,33	-8,33
2			7	2,42	0,00	2,89	✓		0,33	-0,67	-1,00	-1,00	-1,67	-1,67	-5,67
3			7	0,00	2,42	2,89	✓	✓	-1,00	-1,33	-1,00	-1,33	-2,00	-2,00	-8,67
52		II	23	2,42	0,00	9,50	✓		2,67	-0,67	-2,33	-2,33	-3,33	-4,33	-10,33
43			22	0,00	41,14	0,53	✓	✓	0,67	0,33	-0,33	-0,33	0,00	-2,33	-2,00
7		III	50	15,37	0,00	3,25	✓		3,00	-1,00	-2,00	-2,00	-2,33	-2,33	-6,67
47			60	60,02	29,04	0,79	✓	✓	1,00	1,33	0,33	0,33	-0,33	-1,33	1,33
62			70	0,00	134,31	0,52	✓		0,67	1,00	-0,33	0,33	-0,67	-1,67	-0,67
21	Bubalinos	II	20	0,00	53,24	8,26	✓	✓	2,00	1,67	-3,33	-3,33	-3,67	-3,67	-10,33
47	Caprinos	I	10	60,02	29,04	0,79	✓		3,67	3,67	0,67	0,67	-1,67	-1,00	6,00
45		II	100	3,63	0,00	30,85	✓	✓	-2,00	-0,67	-3,00	-3,00	-2,67	-3,00	-14,33
21	Ovinos	II	100	0,00	53,24	8,26			1,67	1,00	-1,33	-1,33	-1,67	-2,00	-3,67

✓ prática presente no itinerário técnico

Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 12b. Matriz Animal de Impactos Ambientais: Síntese dos Valores Atribuídos, pelos Especialistas, aos Impactos Ambientais dos Sistemas de Criação de Aves e Suínos, Leme/SP, 1995.

NQ	Criação	Classes Sistemas de Criação	Efetivo (cab)	Alimentação		Pontuação Impacto Atividades sobre os Fatores Ambientais			Pontuação do Impacto	
				Capim, Silo, Grão	Ração	Água	Processos			
						quantidade (captação)	Polluição Aérea (odores, insetos...)	Polluição Hídrica		
3	Ave Corte	I	30	✓		5,67	5,33	5,67	16,67	
7			60		✓	4,00	3,33	3,67	11,00	
68			70	✓		3,67	2,67	3,00	9,33	
1			100			3,00	1,67	2,00	6,67	
62		II	14.000		✓	1,00	-0,33	-0,33	0,33	
25			24.000		✓	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	
21			100.000		✓	-2,33	-4,00	-3,00	-9,33	
68		Ave Postura	I	30		✓	3,33	4,00	3,33	10,67
63			II	5.000	✓	✓	0,67	-1,00	-0,67	-1,00
2	Suínos	I	1	✓		2,00	0,00	0,33	2,33	
34			1	✓		2,00	0,00	0,33	2,33	
53			1	✓		2,00	0,00	0,33	2,33	
17			3	✓		1,67	2,00	1,67	5,33	
33			8		✓	0,67	-1,33	-1,33	-2,00	
11			8	✓	✓	0,67	-1,67	-2,33	-3,33	
46			8	✓	✓	0,67	-1,67	-2,33	-3,33	
1			9			0,67	-1,33	-1,33	-2,00	
65			II	14	✓		0,33	-2,67	-2,67	-5,00
3				18	✓	✓	0,33	-2,33	-2,67	-4,67
38		III		50	✓	✓	-0,67	-3,00	-4,00	-7,67
39				120		✓	-1,00	-3,67	-4,67	-9,33
29				150		✓	-1,00	-4,00	-5,00	-10,00
21		6.500	✓	✓	-3,67	-5,67	-6,33	-15,67		

✓ prática presente no itinerário técnico

Fonte: Dados da Pesquisa.

Anexo 13. Principais Resultados Tabelados e Gráficos da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas sobre os Dados de Pesquisa, Leme/SP, 1995.

SELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES

VARIABLES NOMINALES ACTIVES

22 VARIABLES 77 MODALITES ASSOCIEES

1 . índice de mão-de-obra familiar	(4 MODALITES)
3 . renda agropecuária	(3 MODALITES)
4 . renda não rural	(3 MODALITES)
12 . condição legal das terras do estabelecimento	(4 MODALITES)
16 . área total do estabelecimento	(4 MODALITES)
35 . cana-de-açúcar para usina	(4 MODALITES)
36 . citros	(4 MODALITES)
37 . eucalipto	(2 MODALITES)
38 . algodão	(4 MODALITES)
39 . arroz	(4 MODALITES)
40 . forrageiras	(4 MODALITES)
41 . feijão	(4 MODALITES)
42 . milho	(4 MODALITES)
43 . painço	(3 MODALITES)
44 . culturas secundárias	(2 MODALITES)
45 . criação de bovinos	(3 MODALITES)
46 . autoconsumo de leite	(3 MODALITES)
47 . criação de suínos	(3 MODALITES)
48 . criação de aves	(3 MODALITES)
49 . criações secundárias	(2 MODALITES)
50 . impacto ambiental da produção vegetal	(5 MODALITES)
51 . impacto ambiental da produção animal	(5 MODALITES)

VARIABLES NOMINALES ILLUSTRATIVES

29 VARIABLES 76 MODALITES ASSOCIEES

2 . mão-de-obra temporária	(2 MODALITES)
5 . trabalho familiar fora do estabelecimento	(2 MODALITES)
6 . aposentadoria/pensão	(2 MODALITES)
7 . crédito de investimento	(2 MODALITES)
8 . crédito de custeio	(2 MODALITES)
9 . assistência técnica	(2 MODALITES)
10 . cooperativa	(2 MODALITES)
11 . sindicato rural	(2 MODALITES)
13 . terras dadas em arrendamento	(2 MODALITES)
14 . parceria não autônoma na propriedade	(2 MODALITES)
15 . formação do estabelecimento	(4 MODALITES)
17 . intensidade de cultivo	(4 MODALITES)
18 . área pastagem natural/área total	(3 MODALITES)
19 . área pastagem plantada/área total	(3 MODALITES)
20 . mata natural	(2 MODALITES)
21 . reflorestamento	(2 MODALITES)
22 . número de residências	(4 MODALITES)
23 . infra-estrutura p/produção agropecuária	(4 MODALITES)
24 . infra-estrutura geral	(4 MODALITES)
25 . curva de nível/terraceamento/cordão	(2 MODALITES)
26 . embaciamento	(2 MODALITES)
27 . bacia de retenção	(2 MODALITES)
28 . origem dos equipamentos utilizados	(2 MODALITES)
29 . número de tratores	(4 MODALITES)
30 . equipamento de irrigação	(2 MODALITES)
31 . equipamento p/produção vegetal	(4 MODALITES)
32 . equipamento p/produção animal	(4 MODALITES)
33 . animal de trabalho	(2 MODALITES)
34 . veículo utilitário	(2 MODALITES)

INDIVIDUS

----- NOMBRE ----- POIDS ----			
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus, uniforme egal a 1.			
RETENUS	NITOT =	61	PITOT = 61.000
ACTIFS	NIACT =	61	PIACT = 61.000
SUPPLEMENTAIRES	NISUP =	0	PISUP = 0.000

ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES
 APUREMENT DES MODALITES ACTIVES
 SEUIL (PCMIN) : 2.00 % POIDS: 1.22
 AVANT APUREMENT : 22 QUESTIONS ACTIVES 77 MODALITES ASSOCIEES
 APRES : 22 QUESTIONS ACTIVES 66 MODALITES ASSOCIEES
 POIDS TOTAL DES INDIVIDUS ACTIFS : 61.00
 TRI-A-PLAT DES QUESTIONS ACTIVES

IDENT	MODALITES LIBELLE	AVANT APUREMENT EFF.	POIDS	EFF.	APRES APUREMENT POIDS	HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
1 . indice de mão-de-obra familiar						
AA_1	- INDMOF=1	10	10.00	10	10.00	*****
AA_2	- INDMOF=2	7	7.00	7	7.00	*****
AA_3	- INDMOF=3	5	5.00	5	5.00	****
AA_4	- INDMOF=4	39	39.00	39	39.00	*****
3 . renda agropecuária						
AC_1	- RENDAG=1	2	2.00	2	2.00	**
AC_2	- RENDAG=2	20	20.00	20	20.00	*****
AC_3	- RENDAG=3	39	39.00	39	39.00	*****
4 . renda não rural						
AD_1	- RENAORU=1	40	40.00	40	40.00	*****
AD_2	- RENAORU=2	10	10.00	10	10.00	*****
AD_3	- RENAORU=3	11	11.00	11	11.00	*****
12 . condição legal das terras do estabelecimento						
AL_1	- CECLT=1	48	48.00	48	48.00	*****
AL_2	- CECLT=2	0	0.00			
AL_3	- CECLT=3	8	8.00	8	8.00	*****
AL_4	- CECLT=4	5	5.00	5	5.00	****
16 . área total do estabelecimento						
AQ_1	- CEATT=1	23	23.00	23	23.00	*****
AQ_2	- CEATT=2	15	15.00	15	15.00	*****
AQ_3	- CEATT=3	16	16.00	16	16.00	*****
AQ_4	- CEATT=4	7	7.00	7	7.00	*****
35 . cana-de-açúcar para usina						
BJ_1	- CANA=1	56	56.00	56	56.00	*****
BJ_2	- CANA=2	0	0.00			
BJ_3	- CANA=3	0	0.00			
BJ_4	- CANA=4	5	5.00	5	5.00	****
36 . citros						
BK_1	- CITROS=1	54	54.00	55	55.00	*****
BK_2	- CITROS=2	0	0.00			
BK_3	- CITROS=3	1	1.00			=== VENTILEE ===
BK_4	- CITROS=4	6	6.00	6	6.00	*****
37 . eucalipto						
BL_1	- EUCALI=1	55	55.00	55	55.00	*****
BL_2	- EUCALI=2	6	6.00	6	6.00	*****
38 . algodão						
BM_1	- ALGOD=1	37	37.00	37	37.00	*****
BM_2	- ALGOD=2	0	0.00			
BM_3	- ALGOD=3	0	0.00			
BM_4	- ALGOD=4	24	24.00	24	24.00	*****
39 . arroz						
BN_1	- ARROZ=1	50	50.00	50	50.00	*****
BN_2	- ARROZ=2	2	2.00	2	2.00	**
BN_3	- ARROZ=3	7	7.00	7	7.00	*****
BN_4	- ARROZ=4	2	2.00	2	2.00	**
40 . forrageiras						
BO_1	- FORRAG=1	34	34.00	34	34.00	*****
BO_2	- FORRAG=2	3	3.00	3	3.00	***
BO_3	- FORRAG=3	20	20.00	20	20.00	*****
BO_4	- FORRAG=4	4	4.00	4	4.00	****
41 . feijão						
BP_1	- FEIJAO=1	51	51.00	51	51.00	*****
BP_2	- FEIJAO=2	0	0.00			
BP_3	- FEIJAO=3	2	2.00	2	2.00	**
BP_4	- FEIJAO=4	8	8.00	8	8.00	*****
42 . milho						
BQ_1	- MILHO=1	31	31.00	31	31.00	*****
BQ_2	- MILHO=2	0	0.00			
BQ_3	- MILHO=3	13	13.00	13	13.00	*****
BQ_4	- MILHO=4	17	17.00	17	17.00	*****
43 . painço						
BR_1	- PAINCO=1	54	54.00	55	55.00	*****
BR_2	- PAINCO=2	6	6.00	6	6.00	*****
BR_3	- PAINCO=3	1	1.00			=== VENTILEE ===
44 . culturas secundárias						
BS_1	- CULTSEC=1	54	54.00	54	54.00	*****
BS_2	- CULTSEC=2	7	7.00	7	7.00	*****

IDENT	MODALITES LIBELLE	AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
		EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
45 . criação de bovinos						
BT_1	- BOVINO=1	21	21.00	21	21.00	*****
BT_2	- BOVINO=2	15	15.00	15	15.00	*****
BT_3	- BOVINO=3	25	25.00	25	25.00	*****
46 . autoconsumo de leite						
BU_1	- ACLEITE=1	23	23.00	23	23.00	*****
BU_2	- ACLEITE=2	9	9.00	9	9.00	*****
BU_3	- ACLEITE=3	29	29.00	29	29.00	*****
47 . criação de suínos						
BV_1	- SUINO=1	47	47.00	47	47.00	*****
BV_2	- SUINO=2	5	5.00	5	5.00	*****
BV_3	- SUINO=3	9	9.00	9	9.00	*****
48 . criação de aves						
BW_1	- AVES=1	53	53.00	53	53.00	*****
BW_2	- AVES=2	4	4.00	4	4.00	****
BW_3	- AVES=3	4	4.00	4	4.00	****
49 . criações secundárias						
BX_1	- CRIASEC=1	58	58.00	58	58.00	*****
BX_2	- CRIASEC=2	3	3.00	3	3.00	***
50 . impacto ambiental da produção vegetal						
BY_1	- IMPVEG=1	4	4.00	4	4.00	****
BY_2	- IMPVEG=2	5	5.00	5	5.00	*****
BY_3	- IMPVEG=3	25	25.00	25	25.00	*****
BY_4	- IMPVEG=4	18	18.00	18	18.00	*****
BY_5	- IMPVEG=5	9	9.00	9	9.00	*****
51 . impacto ambiental da produção animal						
BZ_1	- IMPAN=1	16	16.00	16	16.00	*****
BZ_2	- IMPAN=2	3	3.00	3	3.00	***
BZ_3	- IMPAN=3	29	29.00	30	30.00	*****
BZ_4	- IMPAN=4	12	12.00	12	12.00	*****
BZ_5	- IMPAN=5	1	1.00	=== VENTILEE ===		

VALEURS PROPRES

APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 2.0000
SOMME DES VALEURS PROPRES 2.0000

HISTOGRAMME DES 44 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	0.2189	10.94	10.94	*****
2	0.1789	8.95	19.89	*****
3	0.1307	6.54	26.43	*****
4	0.1288	6.44	32.87	*****
5	0.1141	5.71	38.57	*****
6	0.1058	5.29	43.87	*****
7	0.0957	4.78	48.65	*****
8	0.0801	4.00	52.65	*****
9	0.0792	3.96	56.62	*****
10	0.0705	3.52	60.14	*****
11	0.0642	3.21	63.35	*****
12	0.0627	3.13	66.48	*****
13	0.0616	3.08	69.57	*****
14	0.0584	2.92	72.49	*****
15	0.0532	2.66	75.15	*****
16	0.0507	2.53	77.68	*****
17	0.0472	2.36	80.04	*****
18	0.0450	2.25	82.29	*****
19	0.0427	2.14	84.42	*****
20	0.0365	1.82	86.25	*****
21	0.0328	1.64	87.89	*****
22	0.0308	1.54	89.43	*****
23	0.0275	1.37	90.80	*****
24	0.0246	1.23	92.03	*****
25	0.0208	1.04	93.07	*****
26	0.0176	0.88	93.95	*****
27	0.0166	0.83	94.78	*****
28	0.0156	0.78	95.56	*****
29	0.0130	0.65	96.21	*****
30	0.0116	0.58	96.79	*****
31	0.0103	0.51	97.30	*****
32	0.0096	0.48	97.78	*****
33	0.0082	0.41	98.19	*****
34	0.0069	0.34	98.53	*****
35	0.0063	0.32	98.85	*****
36	0.0060	0.30	99.15	*****
37	0.0044	0.22	99.36	*****
38	0.0036	0.18	99.54	*****
39	0.0029	0.14	99.69	*****
40	0.0021	0.10	99.79	*****
41	0.0017	0.08	99.87	*****
42	0.0013	0.07	99.94	*****
43	0.0009	0.04	99.98	*****
44	0.0003	0.02	100.00	*****

RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
2-- 3	-59.11	*****
7-- 8	-22.69	*****
4-- 5	-8.25	*****
10-- 11	-4.06	****
19-- 20	-3.90	****
14-- 15	-3.77	****
20-- 21	-2.99	***
13-- 14	-2.78	***
25-- 26	-2.45	***
36-- 37	-1.48	**
24-- 25	-1.45	**
16-- 17	-1.41	**
28-- 29	-1.36	**
32-- 33	-1.34	**
33-- 34	-0.47	*
39-- 40	-0.19	*

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
2-- 3	46.32	*****
7-- 8	14.79	*****
4-- 5	6.40	*****
10-- 11	4.63	*****
14-- 15	2.75	****
19-- 20	2.53	***
9-- 10	2.53	***
25-- 26	2.30	***
20-- 21	1.68	**
16-- 17	1.34	**
28-- 29	1.14	**
36-- 37	0.82	*
33-- 34	0.69	*
24-- 25	0.66	*
30-- 31	0.61	*
11-- 12	0.57	*
22-- 23	0.45	*
34-- 35	0.22	*
32-- 33	0.15	*
29-- 30	0.13	*
37-- 38	0.09	*

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES MODALITES ACTIVES
AXES 1 A 5

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1 . indice de mão-de-obra familiar																	
AA_1 - INDMOF=1	0.75	5.10	1.25	0.28	0.38	0.49	0.74	5.3	0.3	0.8	1.4	3.6	0.31	0.02	0.03	0.05	0.11
AA_2 - INDMOF=2	0.52	7.71	0.33	-0.30	1.42	-0.03	0.06	0.3	0.3	8.1	0.0	0.0	0.01	0.01	0.26	0.00	0.00
AA_3 - INDMOF=3	0.37	11.20	0.28	-0.57	-0.05	-0.57	-1.01	0.1	0.7	0.0	0.9	3.3	0.01	0.03	0.00	0.03	0.09
AA_4 - INDMOF=4	2.91	0.56	-0.41	0.06	-0.35	-0.05	-0.07	2.3	0.0	2.7	0.0	0.1	0.30	0.01	0.21	0.00	0.01
								CONTRIBUTION CUMULEE = 8.0 1.3 11.6 2.4 7.0									
3 . renda agropecuária																	
AC_1 - RENDAG=1	0.15	29.50	1.31	1.10	0.09	1.34	-0.19	1.2	1.0	0.0	2.1	0.0	0.06	0.04	0.00	0.06	0.00
AC_2 - RENDAG=2	1.49	2.05	0.85	0.13	0.20	0.23	0.39	5.0	0.1	0.5	0.6	2.0	0.36	0.01	0.02	0.03	0.08
AC_3 - RENDAG=3	2.91	0.56	-0.51	-0.12	-0.11	-0.19	-0.19	3.4	0.2	0.3	0.8	0.9	0.45	0.03	0.02	0.06	0.07
								CONTRIBUTION CUMULEE = 9.5 1.4 0.7 3.5 3.0									
4 . renda não rural																	
AD_1 - RENAORU=1	2.98	0.52	-0.37	-0.16	-0.08	-0.28	0.04	1.9	0.4	0.1	1.9	0.0	0.26	0.05	0.01	0.15	0.00
AD_2 - RENAORU=2	0.75	5.10	0.09	0.31	0.13	0.11	-0.56	0.0	0.4	0.1	0.1	2.1	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06
AD_3 - RENAORU=3	0.82	4.55	1.26	0.29	0.17	0.93	0.37	6.0	0.4	0.2	5.5	1.0	0.35	0.02	0.01	0.19	0.03
								CONTRIBUTION CUMULEE = 7.9 1.2 0.4 7.5 3.1									
12 . condição legal das terras do estabelecimento																	
AL_1 - CECLT=1	3.58	0.27	0.18	-0.10	-0.05	0.02	-0.04	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.11	0.04	0.01	0.00	0.01
AL_3 - CECLT=3	0.60	6.62	-0.53	0.22	0.41	0.17	0.01	0.8	0.2	0.7	0.1	0.0	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00
AL_4 - CECLT=4	0.37	11.20	-0.83	0.64	-0.15	-0.49	0.35	1.2	0.9	0.1	0.7	0.4	0.06	0.04	0.00	0.02	0.01
								CONTRIBUTION CUMULEE = 2.4 1.2 0.9 0.8 0.5									
16 . área total do estabelecimento																	
AQ_1 - CEATT=1	1.71	1.65	0.42	0.47	-0.39	0.31	-0.29	1.4	2.1	2.0	1.2	1.3	0.11	0.13	0.09	0.06	0.05
AQ_2 - CEATT=2	1.12	3.07	-0.63	-0.50	-0.33	0.70	0.42	2.0	1.5	0.9	4.3	1.7	0.13	0.08	0.04	0.16	0.06
AQ_3 - CEATT=3	1.19	2.81	-0.48	-0.02	0.44	-0.95	-0.49	1.3	0.0	1.8	8.3	2.5	0.08	0.00	0.07	0.32	0.08
AQ_4 - CEATT=4	0.52	7.71	1.08	-0.44	1.00	-0.35	1.18	2.8	0.6	4.0	0.5	6.4	0.15	0.02	0.13	0.02	0.18
								CONTRIBUTION CUMULEE = 7.4 4.2 8.7 14.4 11.8									
35 . cana-de-açúcar para usina																	
BJ_1 - CANA=1	4.17	0.09	0.09	-0.01	-0.17	0.07	0.02	0.1	0.0	1.0	0.2	0.0	0.08	0.00	0.34	0.05	0.01
BJ_4 - CANA=4	0.37	11.20	-0.97	0.07	1.95	-0.78	-0.25	1.6	0.0	10.9	1.7	0.2	0.08	0.00	0.34	0.05	0.01
								CONTRIBUTION CUMULEE = 1.7 0.0 11.8 1.9 0.2									
36 . citros																	
BK_1 - CITROS=1	4.10	0.11	-0.02	-0.02	-0.08	-0.03	0.01	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00
BK_4 - CITROS=4	0.45	9.17	0.17	0.21	0.69	0.29	-0.08	0.1	0.1	1.6	0.3	0.0	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 0.1 1.8 0.3 0.0									
37 . eucalipto																	
BL_1 - EUCALI=1	4.10	0.11	-0.02	0.11	0.01	0.04	-0.20	0.0	0.3	0.0	0.1	1.4	0.00	0.11	0.00	0.02	0.37
BL_2 - EUCALI=2	0.45	9.17	0.21	-1.03	-0.11	-0.39	1.84	0.1	2.6	0.0	0.5	13.2	0.00	0.11	0.00	0.02	0.37
								CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 2.9 0.0 0.6 14.6									

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
38 . algodão																	
BM_1 - ALGOD=1	2.76	0.65	0.60	0.13	0.01	0.04	0.16	4.5	0.3	0.0	0.0	0.6	0.55	0.03	0.00	0.00	0.04
BM_4 - ALGOD=4	1.79	1.54	-0.92	-0.20	-0.02	-0.06	-0.24	7.0	0.4	0.0	0.1	0.9	0.55	0.03	0.00	0.00	0.04
CONTRIBUTION CUMULEE = 11.5 0.7 0.0 0.1 1.5																	
39 . arroz																	
BN_1 - ARROZ=1	3.73	0.22	0.20	0.18	0.10	0.06	-0.10	0.7	0.7	0.3	0.1	0.3	0.18	0.15	0.04	0.02	0.04
BN_2 - ARROZ=2	0.15	29.50	-1.89	-1.11	-0.89	0.62	2.84	2.4	1.0	0.9	0.4	10.6	0.12	0.04	0.03	0.01	0.27
BN_3 - ARROZ=3	0.52	7.71	-0.58	-1.09	0.05	-0.24	-0.67	0.8	3.5	0.0	0.2	2.0	0.04	0.16	0.00	0.01	0.06
BN_4 - ARROZ=4	0.15	29.50	-1.02	0.46	-1.76	-1.25	1.88	0.7	0.2	3.5	1.8	4.6	0.04	0.01	0.10	0.05	0.12
CONTRIBUTION CUMULEE = 4.6 5.4 4.7 2.6 17.5																	
40 . forrageiras																	
BO_1 - FORRAG=1	2.53	0.79	-0.39	0.53	0.17	0.11	0.11	1.8	4.0	0.5	0.2	0.3	0.20	0.36	0.04	0.01	0.02
BO_2 - FORRAG=2	0.22	19.33	-0.92	-1.30	-0.40	0.91	-0.90	0.9	2.1	0.3	1.4	1.6	0.04	0.09	0.01	0.04	0.04
BO_3 - FORRAG=3	1.49	2.05	0.54	-0.58	-0.15	-0.28	-0.11	2.0	2.8	0.3	0.9	0.2	0.14	0.17	0.01	0.04	0.01
BO_4 - FORRAG=4	0.30	14.25	1.33	-0.64	-0.36	-0.21	0.28	2.4	0.7	0.3	0.1	0.2	0.12	0.03	0.01	0.00	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE = 7.1 9.6 1.4 2.6 2.2																	
41 . feijão																	
BP_1 - FEIJAO=1	3.80	0.20	0.24	0.03	0.12	0.03	-0.21	1.0	0.0	0.5	0.0	1.4	0.29	0.00	0.08	0.00	0.22
BP_3 - FEIJAO=3	0.15	29.50	-1.68	-2.05	-1.30	1.35	1.75	1.9	3.5	1.9	2.1	4.0	0.10	0.14	0.06	0.06	0.10
BP_4 - FEIJAO=4	0.60	6.62	-1.09	0.34	-0.47	-0.51	0.87	3.2	0.4	1.0	1.2	4.0	0.18	0.02	0.03	0.04	0.12
CONTRIBUTION CUMULEE = 6.1 3.9 3.4 3.4 9.4																	
42 . milho																	
BQ_1 - MILHO=1	2.31	0.97	0.25	0.03	0.44	0.15	-0.08	0.7	0.0	3.4	0.4	0.1	0.06	0.00	0.20	0.02	0.01
BQ_3 - MILHO=3	0.97	3.69	-0.07	0.04	-0.06	-0.46	0.22	0.0	0.0	0.0	1.6	0.4	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01
BQ_4 - MILHO=4	1.27	2.59	-0.40	-0.08	-0.76	0.08	-0.03	0.9	0.0	5.6	0.1	0.0	0.06	0.00	0.22	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 1.6 0.1 9.0 2.1 0.6																	
43 . painço																	
BR_1 - PAINCO=1	4.10	0.11	0.13	0.05	-0.18	-0.03	-0.05	0.3	0.1	1.0	0.0	0.1	0.14	0.02	0.29	0.01	0.02
BR_2 - PAINCO=2	0.45	9.17	-1.15	-0.46	1.63	0.27	0.48	2.7	0.5	9.1	0.3	0.9	0.14	0.02	0.29	0.01	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE = 3.0 0.6 10.1 0.3 1.0																	
44 . culturas secundárias																	
BS_1 - CULTSEC=1	4.02	0.13	0.05	-0.07	0.11	0.05	-0.18	0.0	0.1	0.3	0.1	1.1	0.02	0.03	0.09	0.02	0.24
BS_2 - CULTSEC=2	0.52	7.71	-0.37	0.52	-0.81	-0.37	1.35	0.3	0.8	2.6	0.6	8.4	0.02	0.03	0.09	0.02	0.24
CONTRIBUTION CUMULEE = 0.4 0.9 3.0 0.6 9.5																	
45 . criação de bovinos																	
BT_1 - BOVINO=1	1.56	1.90	-0.40	1.14	-0.14	-0.10	0.12	1.1	11.3	0.2	0.1	0.2	0.08	0.68	0.01	0.01	0.01
BT_2 - BOVINO=2	1.12	3.07	-0.32	-0.65	0.42	0.73	-0.42	0.5	2.7	1.5	4.7	1.7	0.03	0.14	0.06	0.18	0.06
BT_3 - BOVINO=3	1.86	1.44	0.52	-0.56	-0.13	-0.35	0.15	2.3	3.3	0.2	1.8	0.4	0.19	0.22	0.01	0.09	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE = 4.0 17.3 2.0 6.6 2.3																	
46 . autoconsumo de leite																	
BU_1 - ACLEITE=1	1.71	1.65	-0.28	1.07	-0.11	0.03	0.14	0.6	11.0	0.1	0.0	0.3	0.05	0.70	0.01	0.00	0.01
BU_2 - ACLEITE=2	0.67	5.78	1.19	-0.70	0.00	-1.41	0.05	4.3	1.9	0.0	10.4	0.0	0.24	0.09	0.00	0.34	0.00
BU_3 - ACLEITE=3	2.16	1.10	-0.15	-0.63	0.08	0.41	-0.13	0.2	4.8	0.1	2.8	0.3	0.02	0.36	0.01	0.15	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE = 5.1 17.7 0.3 13.2 0.6																	
47 . criação de suínos																	
BV_1 - SUINO=1	3.50	0.30	0.02	0.14	-0.11	-0.27	-0.07	0.0	0.4	0.3	2.0	0.2	0.00	0.07	0.04	0.25	0.02
BV_2 - SUINO=2	0.37	11.20	1.20	0.08	-0.27	0.88	-0.02	2.5	0.0	0.2	2.2	0.0	0.13	0.00	0.01	0.07	0.00
BV_3 - SUINO=3	0.67	5.78	-0.76	-0.77	-0.41	0.94	0.38	1.8	2.2	0.9	4.6	0.9	0.10	0.10	0.03	0.15	0.03
CONTRIBUTION CUMULEE = 4.2 2.6 1.4 8.9 1.0																	
49 . criações secundárias																	
BX_1 - CRIASEC=1	4.32	0.05	-0.08	0.05	0.05	0.08	0.01	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.13	0.04	0.04	0.11	0.00
BX_2 - CRIASEC=2	0.22	19.33	1.56	-0.91	-0.87	-1.48	-0.27	2.5	1.0	1.3	3.8	0.1	0.13	0.04	0.04	0.11	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 2.6 1.1 1.4 4.0 0.2																	
50 . impacto ambiental da produção vegetal																	
BY_1 - IMPVEG=1	0.30	14.25	0.44	0.94	0.25	1.44	-0.18	0.3	1.5	0.1	4.8	0.1	0.01	0.06	0.00	0.15	0.00
BY_2 - IMPVEG=2	0.37	11.20	-0.83	-0.36	0.67	0.16	-0.55	1.2	0.3	1.3	0.1	1.0	0.06	0.01	0.04	0.00	0.03
BY_3 - IMPVEG=3	1.86	1.44	-0.22	-0.61	-0.46	-0.20	-0.21	0.4	3.8	3.1	0.6	0.7	0.03	0.26	0.15	0.03	0.03
BY_4 - IMPVEG=4	1.34	2.39	0.65	0.54	-0.31	0.13	0.17	2.6	2.2	1.0	0.2	0.3	0.18	0.12	0.04	0.01	0.01
BY_5 - IMPVEG=5	0.67	5.78	-0.43	0.40	1.42	-0.45	0.63	0.6	0.6	10.4	1.0	2.3	0.03	0.03	0.35	0.03	0.07
CONTRIBUTION CUMULEE = 5.0 8.3 15.9 6.7 4.5																	
51 . impacto ambiental da produção animal																	
BZ_1 - IMPAN=1	1.19	2.81	-0.37	1.39	-0.20	-0.31	-0.02	0.7	12.9	0.4	0.9	0.0	0.05	0.69	0.01	0.04	0.00
BZ_2 - IMPAN=2	0.22	19.33	1.84	-0.76	-0.93	-1.37	-0.37	3.4	0.7	1.5	3.3	0.3	0.17	0.03	0.04	0.10	0.01
BZ_3 - IMPAN=3	2.24	1.03	-0.09	-0.45	0.03	0.67	-0.10	0.1	2.6	0.0	7.7	0.2	0.01	0.20	0.00	0.43	0.01
BZ_4 - IMPAN=4	0.89	4.08	0.25	-0.53	0.42	-0.91	0.37	0.3	1.4	1.2	5.7	1.1	0.02	0.07	0.04	0.20	0.03
CONTRIBUTION CUMULEE = 4.5 17.6 3.1 17.6 1.5																	

COORDONNEES ET VALEURS-TEST DES MODALITES
AXES 1 A 5

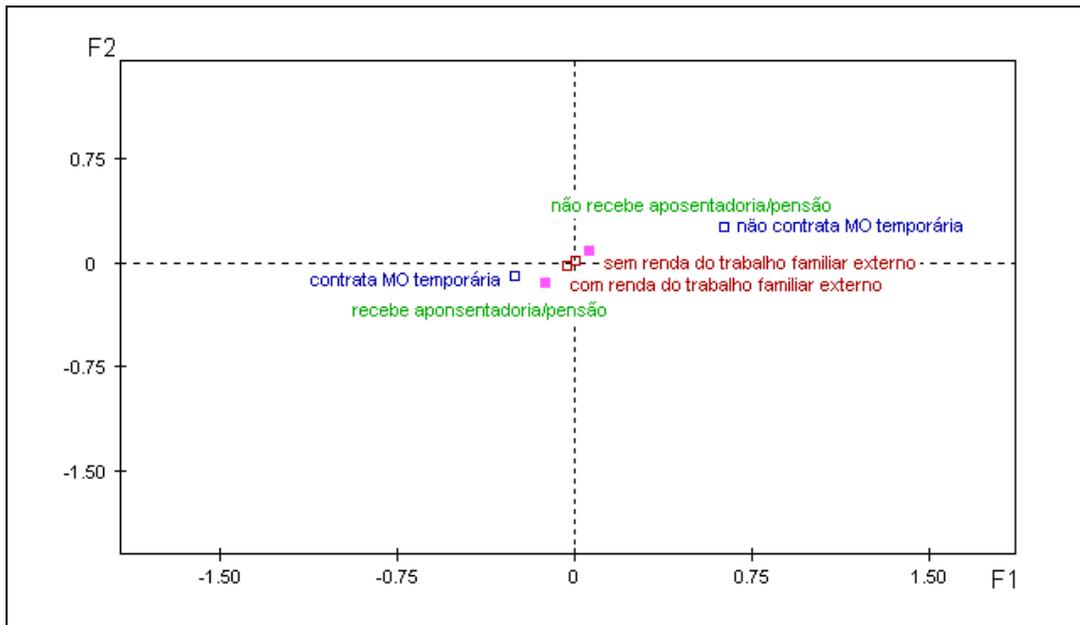
MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
1 . índice de mão-de-obra familiar													
AA_1 - INDMOF=1	10	10.00	4.3	1.0	1.3	1.7	2.5	1.25	0.28	0.38	0.49	0.74	5.10
AA_2 - INDMOF=2	7	7.00	0.9	-0.8	4.0	-0.1	0.2	0.33	-0.30	1.42	-0.03	0.06	7.71
AA_3 - INDMOF=3	5	5.00	0.6	-1.3	-0.1	-1.3	-2.3	0.28	-0.57	-0.05	-0.57	-1.01	11.20
AA_4 - INDMOF=4	39	39.00	-4.3	0.6	-3.6	-0.5	-0.7	-0.41	0.06	-0.35	-0.05	-0.07	0.56
3 . renda agropecuária													
AC_1 - RENDAG=1	2	2.00	1.9	1.6	0.1	1.9	-0.3	1.31	1.10	0.09	1.34	-0.19	29.50
AC_2 - RENDAG=2	20	20.00	4.6	0.7	1.1	1.3	2.1	0.85	0.13	0.20	0.23	0.39	2.05
AC_3 - RENDAG=3	39	39.00	-5.2	-1.3	-1.1	-1.9	-2.0	-0.51	-0.12	-0.11	-0.19	-0.19	0.56
4 . renda não rural													
AD_1 - RENAORU=1	40	40.00	-4.0	-1.7	-0.8	-3.0	0.4	-0.37	-0.16	-0.08	-0.28	0.04	0.52
AD_2 - RENAORU=2	10	10.00	0.3	1.1	0.4	0.4	-1.9	0.09	0.31	0.13	0.11	-0.56	5.10
AD_3 - RENAORU=3	11	11.00	4.6	1.1	0.6	3.4	1.3	1.26	0.29	0.17	0.93	0.37	4.55

MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
12 . condição legal das terras do estabelecimento													
AL_1 - CECLT=1	48	48.00	2.6	-1.5	-0.8	0.4	-0.6	0.18	-0.10	-0.05	0.02	-0.04	0.27
AL_2 - CECLT=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AL_3 - CECLT=3	8	8.00	-1.6	0.7	1.2	0.5	0.0	-0.53	0.22	0.41	0.17	0.01	6.62
AL_4 - CECLT=4	5	5.00	-1.9	1.5	-0.3	-1.1	0.8	-0.83	0.64	-0.15	-0.49	0.35	11.20
16 . área total do estabelecimento													
AQ_1 - CEATT=1	23	23.00	2.5	2.8	-2.4	1.8	-1.8	0.42	0.47	-0.39	0.31	-0.29	1.65
AQ_2 - CEATT=2	15	15.00	-2.8	-2.2	-1.5	3.1	1.9	-0.63	-0.50	-0.33	0.70	0.42	3.07
AQ_3 - CEATT=3	16	16.00	-2.2	-0.1	2.0	-4.4	-2.2	-0.48	-0.02	0.44	-0.95	-0.49	2.81
AQ_4 - CEATT=4	7	7.00	3.0	-1.2	2.8	-1.0	3.3	1.08	-0.44	1.00	-0.35	1.18	7.71
35 . cana-de-açúcar para usina													
BJ_1 - CANA=1	56	56.00	2.2	-0.2	-4.5	1.8	0.6	0.09	-0.01	-0.17	0.07	0.02	0.09
BJ_2 - CANA=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJ_3 - CANA=3	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BJ_4 - CANA=4	5	5.00	-2.2	0.2	4.5	-1.8	-0.6	-0.97	0.07	1.95	-0.78	-0.25	11.20
36 . citros													
BK_1 - CITROS=1	54	54.00	-0.7	-0.1	-1.6	0.0	0.0	-0.03	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.13
BK_2 - CITROS=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BK_3 - CITROS=3	1	1.00	0.7	-1.0	-0.1	-1.7	0.4	0.65	-0.97	-0.13	-1.69	0.44	60.00
BK_4 - CITROS=4	6	6.00	0.4	0.5	1.8	0.7	-0.2	0.17	0.21	0.69	0.29	-0.08	9.17
37 . eucalipto													
BL_1 - EUCALI=1	55	55.00	-0.5	2.6	0.3	1.0	-4.7	-0.02	0.11	0.01	0.04	-0.20	0.11
BL_2 - EUCALI=2	6	6.00	0.5	-2.6	-0.3	-1.0	4.7	0.21	-1.03	-0.11	-0.39	1.84	9.17
38 . algodão													
BM_1 - ALGOD=1	37	37.00	5.8	1.2	0.1	0.4	1.5	0.60	0.13	0.01	0.04	0.16	0.65
BM_2 - ALGOD=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BM_3 - ALGOD=3	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BM_4 - ALGOD=4	24	24.00	-5.8	-1.2	-0.1	-0.4	-1.5	-0.92	-0.20	-0.02	-0.06	-0.24	1.54
39 . arroz													
BN_1 - ARROZ=1	50	50.00	3.3	3.0	1.6	1.0	-1.6	0.20	0.18	0.10	0.06	-0.10	0.22
BN_2 - ARROZ=2	2	2.00	-2.7	-1.6	-1.3	0.9	4.1	-1.89	-1.11	-0.89	0.62	2.84	29.50
BN_3 - ARROZ=3	7	7.00	-1.6	-3.1	0.1	-0.7	-1.9	-0.58	-1.09	0.05	-0.24	-0.67	7.71
BN_4 - ARROZ=4	2	2.00	-1.5	0.7	-2.5	-1.8	2.7	-1.02	0.46	-1.76	-1.25	1.88	29.50
40 . forrageiras													
BO_1 - FORRAG=1	34	34.00	-3.4	4.6	1.5	0.9	1.0	-0.39	0.53	0.17	0.11	0.11	0.79
BO_2 - FORRAG=2	3	3.00	-1.6	-2.3	-0.7	1.6	-1.6	-0.92	-1.30	-0.40	0.91	-0.90	19.33
BO_3 - FORRAG=3	20	20.00	2.9	-3.2	-0.8	-1.5	-0.6	0.54	-0.58	-0.15	-0.28	-0.11	2.05
BO_4 - FORRAG=4	4	4.00	2.7	-1.3	-0.7	-0.4	0.6	1.33	-0.64	-0.36	-0.21	0.28	14.25
41 . feijão													
BP_1 - FEIJAO=1	51	51.00	4.1	0.5	2.2	0.5	-3.6	0.24	0.03	0.12	0.03	-0.21	0.20
BP_2 - FEIJAO=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BP_3 - FEIJAO=3	2	2.00	-2.4	-2.9	-1.8	1.9	2.5	-1.68	-2.05	-1.30	1.35	1.75	29.50
BP_4 - FEIJAO=4	8	8.00	-3.3	1.0	-1.4	-1.5	2.6	-1.09	0.34	-0.47	-0.51	0.87	6.62
42 . milho													
BQ_1 - MILHO=1	31	31.00	2.0	0.2	3.5	1.2	-0.6	0.25	0.03	0.44	0.15	-0.08	0.97
BQ_2 - MILHO=2	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BQ_3 - MILHO=3	13	13.00	-0.3	0.2	-0.2	-1.9	0.9	-0.07	0.04	-0.06	-0.46	0.22	3.69
BQ_4 - MILHO=4	17	17.00	-1.9	-0.4	-3.6	0.4	-0.1	-0.40	-0.08	-0.76	0.08	-0.03	2.59
43 . painço													
BR_1 - PAINCO=1	54	54.00	3.1	0.6	-4.1	-0.3	-1.0	0.15	0.03	-0.19	-0.01	-0.05	0.13
BR_2 - PAINCO=2	6	6.00	-2.9	-1.2	4.2	0.7	1.2	-1.15	-0.46	1.63	0.27	0.48	9.17
BR_3 - PAINCO=3	1	1.00	-0.9	1.3	0.5	-0.9	-0.2	-0.94	1.35	0.45	-0.92	-0.24	60.00
44 . culturas secundárias													
BS_1 - CULTSEC=1	54	54.00	1.0	-1.4	2.3	1.0	-3.8	0.05	-0.07	0.11	0.05	-0.18	0.13
BS_2 - CULTSEC=2	7	7.00	-1.0	1.4	-2.3	-1.0	3.8	-0.37	0.52	-0.81	-0.37	1.35	7.71
45 . criação de bovinos													
BT_1 - BOVINO=1	21	21.00	-2.2	6.4	-0.8	-0.6	0.7	-0.40	1.14	-0.14	-0.10	0.12	1.90
BT_2 - BOVINO=2	15	15.00	-1.4	-2.9	1.9	3.2	-1.9	-0.32	-0.65	0.42	0.73	-0.42	3.07
BT_3 - BOVINO=3	25	25.00	3.4	-3.6	-0.9	-2.3	1.0	0.52	-0.56	-0.13	-0.35	0.15	1.44
46 . autoconsumo de leite													
BU_1 - ACLEITE=1	23	23.00	-1.7	6.5	-0.6	0.2	0.9	-0.28	1.07	-0.11	0.03	0.14	1.65
BU_2 - ACLEITE=2	9	9.00	3.8	-2.3	0.0	-4.5	0.2	1.19	-0.70	0.00	-1.41	0.05	5.78
BU_3 - ACLEITE=3	29	29.00	-1.1	-4.7	0.6	3.0	-1.0	-0.15	-0.63	0.08	0.41	-0.13	1.10
47 . criação de suínos													
BV_1 - SUINO=1	47	47.00	0.2	2.0	1.5	-3.9	-1.0	0.02	0.14	0.11	-0.27	-0.07	0.30
BV_2 - SUINO=2	5	5.00	2.8	0.2	-0.6	2.0	-0.1	1.20	0.08	-0.27	0.88	-0.02	11.20
BV_3 - SUINO=3	9	9.00	-2.4	-2.5	-1.3	3.0	1.2	-0.76	-0.77	-0.41	0.94	0.38	5.78
48 . criação de aves													
BW_1 - AVES=1	53	53.00	0.0	2.0	-1.7	-0.4	-3.1	0.00	0.10	-0.09	-0.02	-0.15	0.15
BW_2 - AVES=2	4	4.00	2.2	-1.4	-1.4	0.2	0.9	1.05	-0.69	-0.66	0.11	0.42	14.25
BW_3 - AVES=3	4	4.00	-2.2	-1.3	3.7	0.3	3.3	-1.08	-0.64	1.79	0.14	1.61	14.25
49 . criações secundárias													
BX_1 - CRIASEC=1	58	58.00	-2.8	1.6	1.5	2.6	0.5	-0.08	0.05	0.05	0.08	0.01	0.05
BX_2 - CRIASEC=2	3	3.00	2.8	-1.6	-1.5	-2.6	-0.5	1.56	-0.91	-0.87	-1.48	-0.27	19.33

MODALITES				VALEURS-TEST					COORDONNEES					
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.	
50 . impacto ambiental da produção vegetal														
BY_1 - IMPVEG=1	4	4.00	0.9	1.9	0.5	3.0	-0.4	0.44	0.94	0.25	1.44	-0.18	14.25	
BY_2 - IMPVEG=2	5	5.00	-1.9	-0.8	1.6	0.4	-1.3	-0.83	-0.36	0.67	0.16	-0.55	11.20	
BY_3 - IMPVEG=3	25	25.00	-1.4	-3.9	-3.0	-1.3	-1.4	-0.22	-0.61	-0.46	-0.20	-0.21	1.44	
BY_4 - IMPVEG=4	18	18.00	3.2	2.7	-1.5	0.7	0.9	0.65	0.54	-0.31	0.13	0.17	2.39	
BY_5 - IMPVEG=5	9	9.00	-1.4	1.3	4.6	-1.4	2.0	-0.43	0.40	1.42	-0.45	0.63	5.78	
51 . impacto ambiental da produção animal														
BZ_1 - IMPAN=1	16	16.00	-1.7	6.4	-0.9	-1.4	-0.1	-0.37	1.39	-0.20	-0.31	-0.02	2.81	
BZ_2 - IMPAN=2	3	3.00	3.2	-1.3	-1.6	-2.4	-0.7	1.84	-0.76	-0.93	-1.37	-0.37	19.33	
BZ_3 - IMPAN=3	29	29.00	-0.5	-3.2	-0.6	5.1	-0.9	-0.06	-0.44	-0.08	0.69	-0.12	1.10	
BZ_4 - IMPAN=4	12	12.00	1.0	-2.0	1.6	-3.5	1.4	0.25	-0.53	0.42	-0.91	0.37	4.08	
BZ_5 - IMPAN=5	1	1.00	-0.8	-0.9	3.2	-0.1	0.5	-0.78	-0.86	3.20	-0.06	0.53	60.00	
2 . mão-de-obra temporária														
AB_1 - MOT=1	17	17.00	3.1	1.2	-0.3	0.6	-0.3	0.64	0.25	-0.07	0.13	-0.06	2.59	
AB_2 - MOT=2	44	44.00	-3.1	-1.2	0.3	-0.6	0.3	-0.25	-0.10	0.03	-0.05	0.02	0.39	
5 . trabalho familiar fora do estabelecimento														
AE_1 - RENTRAF=1	51	51.00	0.1	0.1	1.1	0.0	-0.1	0.01	0.01	0.06	0.00	-0.01	0.20	
AE_2 - RENTRAF=2	10	10.00	-0.1	-0.1	-1.1	0.0	0.1	-0.03	-0.03	-0.32	0.01	0.04	5.10	
6 . aposentadoria/pensão														
AF_1 - AOPEN=1	39	39.00	0.7	0.9	0.2	0.7	0.4	0.07	0.08	0.02	0.07	0.04	0.56	
AF_2 - AOPEN=2	22	22.00	-0.7	-0.9	-0.2	-0.7	-0.4	-0.12	-0.15	-0.04	-0.12	-0.07	1.77	
7 . crédito de investimento														
AG_1 - CECRIN=1	52	52.00	1.8	0.5	-1.2	-0.1	-0.1	0.10	0.03	-0.06	-0.01	0.00	0.17	
AG_2 - CECRIN=2	9	9.00	-1.8	-0.5	1.2	0.1	0.1	-0.57	-0.16	0.36	0.04	0.02	5.78	
8 . crédito de custeio														
AH_1 - CECRCS=1	38	38.00	4.4	0.4	-0.8	0.2	2.3	0.45	0.04	-0.09	0.02	0.23	0.61	
AH_2 - CECRCS=2	23	23.00	-4.4	-0.4	0.8	-0.2	-2.3	-0.74	-0.07	0.14	-0.04	-0.38	1.65	
9 . assistência técnica														
AI_1 - CEATRC=1	30	30.00	2.4	0.5	-1.0	-0.3	-1.0	0.32	0.06	-0.14	-0.05	-0.14	1.03	
AI_2 - CEATRC=2	31	31.00	-2.4	-0.5	1.0	0.3	1.0	-0.31	-0.06	0.13	0.04	0.13	0.97	
10 . cooperativa														
AJ_1 - CEASCO=1	18	18.00	2.8	2.1	-0.3	2.1	-0.5	0.57	0.43	-0.06	0.43	-0.10	2.39	
AJ_2 - CEASCO=2	43	43.00	-2.8	-2.1	0.3	-2.1	0.5	-0.24	-0.18	0.03	-0.18	0.04	0.42	
11 . sindicato rural														
AK_1 - CEASSR=1	32	32.00	2.6	1.4	0.6	-0.7	0.4	0.32	0.17	0.07	-0.08	0.05	0.91	
AK_2 - CEASSR=2	29	29.00	-2.6	-1.4	-0.6	0.7	-0.4	-0.36	-0.19	-0.08	0.09	-0.06	1.10	
13 . terras dadas em arrendamento														
AM_1 - ARREND=1	50	50.00	-2.1	-0.4	0.0	0.8	-0.1	-0.13	-0.02	0.00	0.05	-0.01	0.22	
AM_2 - ARREND=2	11	11.00	2.1	0.4	0.0	-0.8	0.1	0.57	0.10	0.01	-0.21	0.03	4.55	
14 . parceria não autônoma na propriedade														
AN_1 - CEAPCT=1	55	55.00	-1.2	2.1	-1.6	1.6	-0.7	-0.05	0.09	-0.07	0.07	-0.03	0.11	
AN_2 - CEAPCT=2	6	6.00	1.2	-2.1	1.6	-1.6	0.7	0.47	-0.82	0.61	-0.64	0.26	9.17	
15 . formação do estabelecimento														
AO_1 - FELFP=1	27	27.00	3.3	2.0	-1.2	1.6	0.9	0.47	0.28	-0.17	0.23	0.13	1.26	
AO_2 - FELFP=2	22	22.00	-1.3	-2.0	1.5	-1.5	-0.5	-0.22	-0.34	0.26	-0.25	-0.09	1.77	
AO_3 - FELFP=3	6	6.00	-2.8	0.0	-0.5	0.1	0.0	-1.11	-0.02	-0.20	0.05	0.00	9.17	
AO_4 - FELFP=4	6	6.00	-0.6	0.0	0.1	-0.4	-0.6	-0.22	0.00	0.04	-0.16	-0.23	9.17	
17 . intensidade de cultivo														
AR_1 - CEACL=1	14	14.00	3.3	-1.1	1.0	-0.8	0.1	0.77	-0.25	0.24	-0.18	0.03	3.36	
AR_2 - CEACL=2	15	15.00	2.2	-1.4	-2.2	1.3	-1.2	0.51	-0.31	-0.50	0.29	-0.27	3.07	
AR_3 - CEACL=3	15	15.00	-2.6	-0.9	0.0	0.3	1.0	-0.59	-0.20	-0.01	0.07	0.22	3.07	
AR_4 - CEACL=4	17	17.00	-2.7	3.1	1.2	-0.9	0.1	-0.56	0.65	0.25	-0.18	0.02	2.59	
18 . área pastagem natural/área total														
AS_1 - CEAPN=1	29	29.00	-0.5	2.5	-0.2	-0.5	1.2	-0.07	0.34	-0.02	-0.06	0.16	1.10	
AS_2 - CEAPN=2	21	21.00	-1.2	-1.8	0.6	1.3	0.4	-0.22	-0.32	0.10	0.23	0.08	1.90	
AS_3 - CEAPN=3	11	11.00	2.2	-1.0	-0.5	-1.0	-2.1	0.60	-0.28	-0.14	-0.28	-0.57	4.55	
19 . área pastagem plantada/área total														
AT_1 - CEAPP=1	44	44.00	-2.8	2.7	-1.1	1.5	-1.2	-0.22	0.22	-0.09	0.12	-0.10	0.39	
AT_2 - CEAPP=2	12	12.00	1.7	-2.5	1.1	-2.5	0.6	0.44	-0.65	0.30	-0.65	0.15	4.08	
AT_3 - CEAPP=3	5	5.00	2.1	-0.9	0.1	1.1	1.2	0.89	-0.39	0.03	0.50	0.51	11.20	
20 . mata natural														
AU_1 - CEAMN=1	34	34.00	0.1	2.6	1.1	-1.1	-0.3	0.01	0.29	0.13	-0.13	-0.03	0.79	
AU_2 - CEAMN=2	27	27.00	-0.1	-2.6	-1.1	1.1	0.3	-0.01	-0.37	-0.16	0.16	0.04	1.26	
21 . reflorestamento														
AV_1 - CEARF=1	42	42.00	-0.3	4.0	0.1	2.0	-2.7	-0.02	0.35	0.01	0.18	-0.23	0.45	
AV_2 - CEARF=2	19	19.00	0.3	-4.0	-0.1	-2.0	2.7	0.05	-0.76	-0.02	-0.39	0.52	2.21	
22 . número de residências														
AW_1 - CEIPRN=1	10	10.00	-2.4	4.2	-0.9	-1.4	-0.5	-0.69	1.23	-0.25	-0.40	-0.14	5.10	
AW_2 - CEIPRN=2	22	22.00	0.3	-0.8	-0.8	0.8	-0.8	0.06	-0.14	-0.15	0.13	-0.13	1.77	
AW_3 - CEIPRN=3	19	19.00	-0.4	-1.6	-0.5	0.8	-1.2	-0.07	-0.32	-0.09	0.15	-0.24	2.21	
AW_4 - CEIPRN=4	10	10.00	2.4	-1.1	2.6	-0.6	3.0	0.69	-0.32	0.75	-0.16	0.88	5.10	

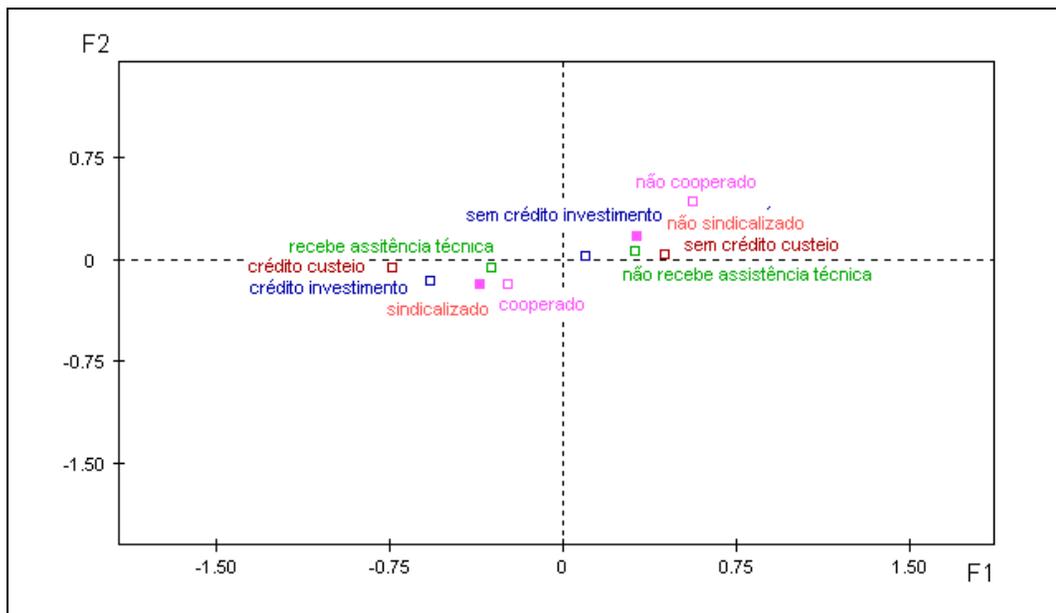
MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
23 . infra-estrutura p/produção agropecuária													
AX_1 - INFFPROD=1	10	10.00	-2.1	3.0	-0.9	-1.6	-0.7	-0.62	0.87	-0.26	-0.47	-0.22	5.10
AX_2 - INFFPROD=2	19	19.00	-0.2	1.6	-1.1	1.3	-0.9	-0.03	0.31	-0.21	0.26	-0.18	2.21
AX_3 - INFFPROD=3	19	19.00	0.1	-2.6	-1.1	-0.5	0.8	0.02	-0.49	-0.21	-0.11	0.15	2.21
AX_4 - INFFPROD=4	13	13.00	2.0	-1.7	3.3	0.6	0.9	0.50	-0.41	0.82	0.14	0.22	3.69
24 . infra-estrutura geral													
AY_1 - INFGER=1	8	8.00	-2.4	3.1	-1.1	-1.5	-0.4	-0.80	1.02	-0.37	-0.50	-0.14	6.62
AY_2 - INFGER=2	8	8.00	0.2	1.8	0.5	-1.0	-0.9	0.05	0.59	0.18	-0.33	-0.28	6.62
AY_3 - INFGER=3	24	24.00	0.6	-0.9	1.5	1.3	0.0	0.09	-0.14	0.25	0.20	-0.01	1.54
AY_4 - INFGER=4	21	21.00	1.0	-2.6	-1.2	0.5	0.9	0.18	-0.45	-0.21	0.08	0.17	1.90
25 . curva de nivel/terraceamento/cordão													
AZ_1 - CEMSCN=1	11	11.00	3.3	0.1	0.2	-0.3	-0.5	0.90	0.04	0.05	-0.09	-0.13	4.55
AZ_2 - CEMSCN=2	50	50.00	-3.3	-0.1	-0.2	0.3	0.5	-0.20	-0.01	-0.01	0.02	0.03	0.22
26 . embaciamento													
BA_1 - CEMSEM=1	49	49.00	1.4	-2.8	0.6	0.9	1.0	0.09	-0.18	0.04	0.06	0.07	0.24
BA_2 - CEMSEM=2	12	12.00	-1.4	2.8	-0.6	-0.9	-1.0	-0.37	0.73	-0.15	-0.24	-0.27	4.08
27 . bacia de retenção													
BB_1 - CEMBR=1	56	56.00	0.0	-1.0	0.5	-0.5	0.7	0.00	-0.04	0.02	-0.02	0.03	0.09
BB_2 - CEMBR=2	5	5.00	0.0	1.0	-0.5	0.5	-0.7	0.02	0.43	-0.22	0.23	-0.29	11.20
28 . origem dos equipamentos utilizados													
BC_1 - EQUIP=1	32	32.00	0.1	0.9	-1.0	0.4	1.0	0.01	0.11	-0.13	0.05	0.12	0.91
BC_2 - EQUIP=2	29	29.00	-0.1	-0.9	1.0	-0.4	-1.0	-0.01	-0.13	0.14	-0.05	-0.13	1.10
29 . número de tratores													
BD_1 - TRATOR=1	15	15.00	3.0	1.8	-0.4	2.2	-0.3	0.68	0.42	-0.09	0.51	-0.07	3.07
BD_2 - TRATOR=2	18	18.00	0.9	-0.6	-1.5	-2.0	-2.1	0.19	-0.13	-0.30	-0.40	-0.42	2.39
BD_3 - TRATOR=3	25	25.00	-4.3	-1.0	0.8	0.0	1.5	-0.67	-0.15	0.12	0.00	0.24	1.44
BD_4 - TRATOR=4	3	3.00	1.9	-0.1	2.2	-0.2	1.5	1.07	-0.08	1.23	-0.13	0.86	19.33
30 . equipamento de irrigação													
BE_1 - IRRIG=1	52	52.00	0.8	0.3	0.1	0.4	-3.9	0.04	0.02	0.01	0.02	-0.21	0.17
BE_2 - IRRIG=2	9	9.00	-0.8	-0.3	-0.1	-0.4	3.9	-0.24	-0.10	-0.04	-0.11	1.20	5.78
31 . equipamento p/produção vegetal													
BF_1 - EQUIPV=1	8	8.00	2.5	1.0	0.2	2.5	-0.7	0.84	0.34	0.06	0.84	-0.24	6.62
BF_2 - EQUIPV=2	20	20.00	2.9	0.3	-0.5	-2.1	-0.1	0.54	0.06	-0.10	-0.39	-0.03	2.05
BF_3 - EQUIPV=3	24	24.00	-4.0	-0.2	0.3	0.0	-0.3	-0.64	-0.03	0.04	0.01	-0.06	1.54
BF_4 - EQUIPV=4	9	9.00	-0.8	-1.2	0.2	0.3	1.4	-0.25	-0.36	0.06	0.09	0.43	5.78
32 . equipamento p/produção animal													
BG_1 - EQUIPAN=1	17	17.00	-0.9	5.1	0.1	-0.3	-1.3	-0.18	1.06	0.03	-0.05	-0.27	2.59
BG_2 - EQUIPAN=2	11	11.00	1.6	-0.9	-0.3	1.9	0.0	0.43	-0.25	-0.07	0.53	-0.01	4.55
BG_3 - EQUIPAN=3	24	24.00	-1.8	-2.4	-2.3	-0.7	0.3	-0.30	-0.39	-0.37	-0.11	0.05	1.54
BG_4 - EQUIPAN=4	9	9.00	1.9	-2.2	3.3	-0.8	1.3	0.60	-0.68	1.03	-0.26	0.39	5.78
33 . animal de trabalho													
BH_1 - ANITRAB=1	21	21.00	-2.3	4.7	-0.1	0.1	0.9	-0.41	0.84	-0.02	0.02	0.17	1.90
BH_2 - ANITRAB=2	40	40.00	2.3	-4.7	0.1	-0.1	-0.9	0.21	-0.44	0.01	-0.01	-0.09	0.52
34 . veiculo utilitário													
BI_1 - UTILI=1	14	14.00	0.2	3.0	-1.4	0.8	1.3	0.05	0.71	-0.33	0.18	0.32	3.36
BI_2 - UTILI=2	47	47.00	-0.2	-3.0	1.4	-0.8	-1.3	-0.02	-0.21	0.10	-0.05	-0.10	0.30

Anexo 14. Gráficos da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas Relativa às Modalidades Suplementares, Leme/SP, 1995.



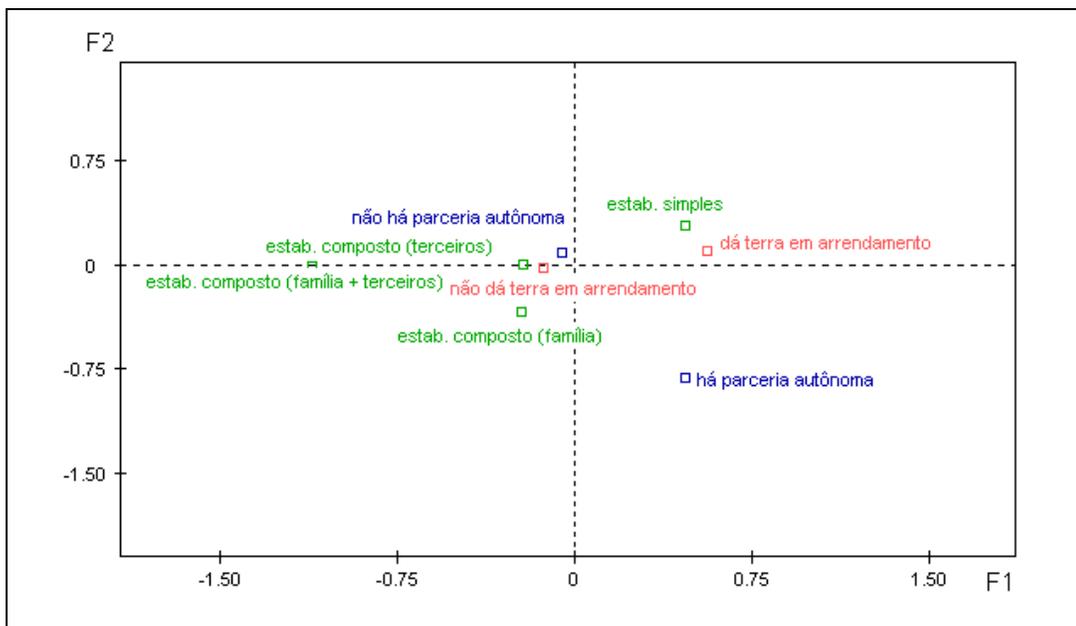
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 1. Posição das Modalidades de “Mão-de-Obra Temporária”, “Trabalho Familiar Fora do Estabelecimento” e “Aposentadoria e Pensão” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



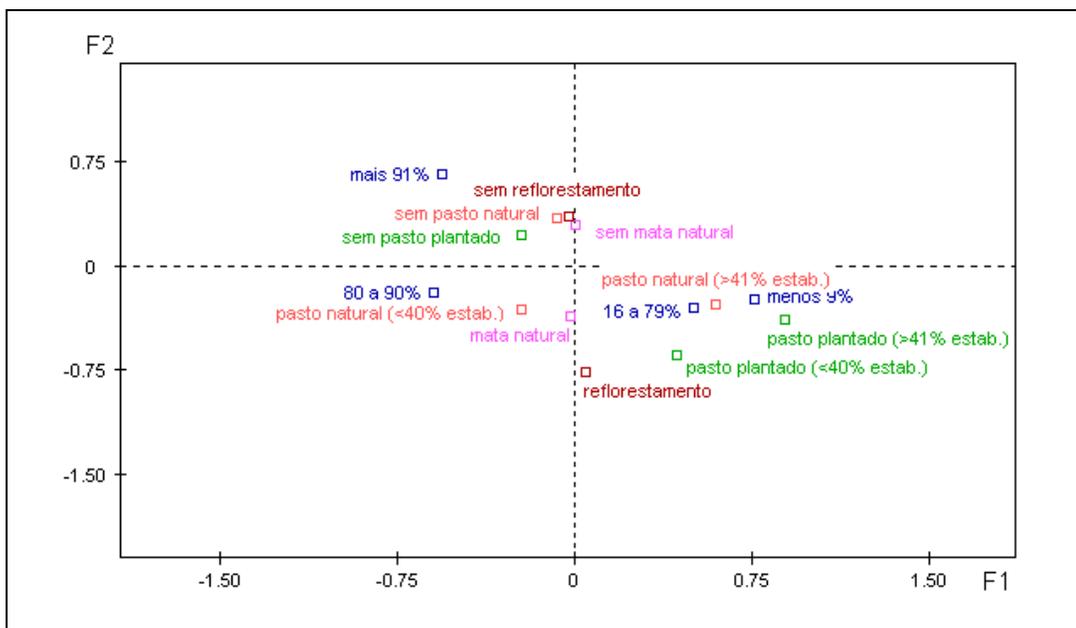
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 2. Posição das Modalidades de “Instrumentos de Apoio à Produção” e “Organização Social do Produtor” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



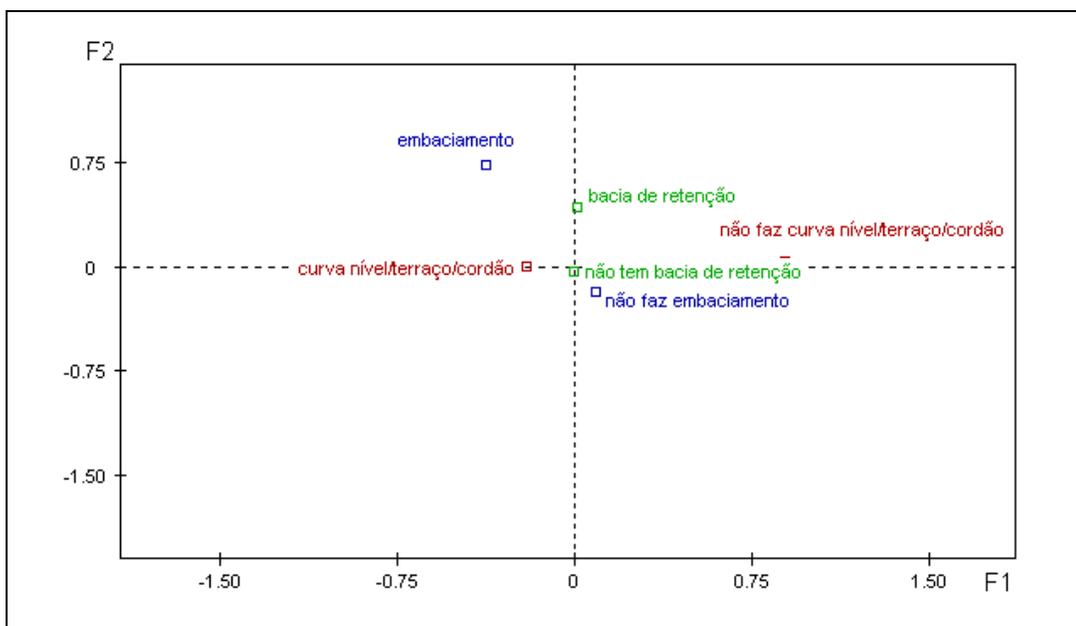
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 3. Posição das Modalidades de “Terras dadas em Arrendamento”, “Parceria Não Autônoma na Propriedade” e “Formação do Estabelecimento” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



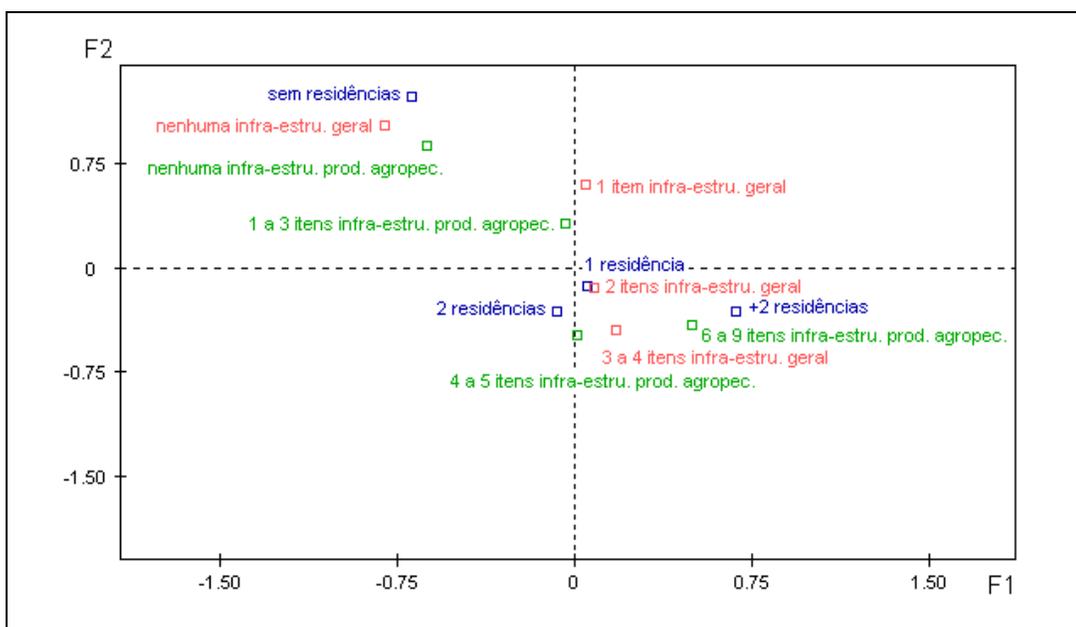
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 4. Posição das Modalidades de “Intensidade de Cultivo”, “Área de Pastagem Natural/Área Total”, “Área de Pastagem Plantada/Área Total”, “Mata Natural” e “Reflorestamento” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



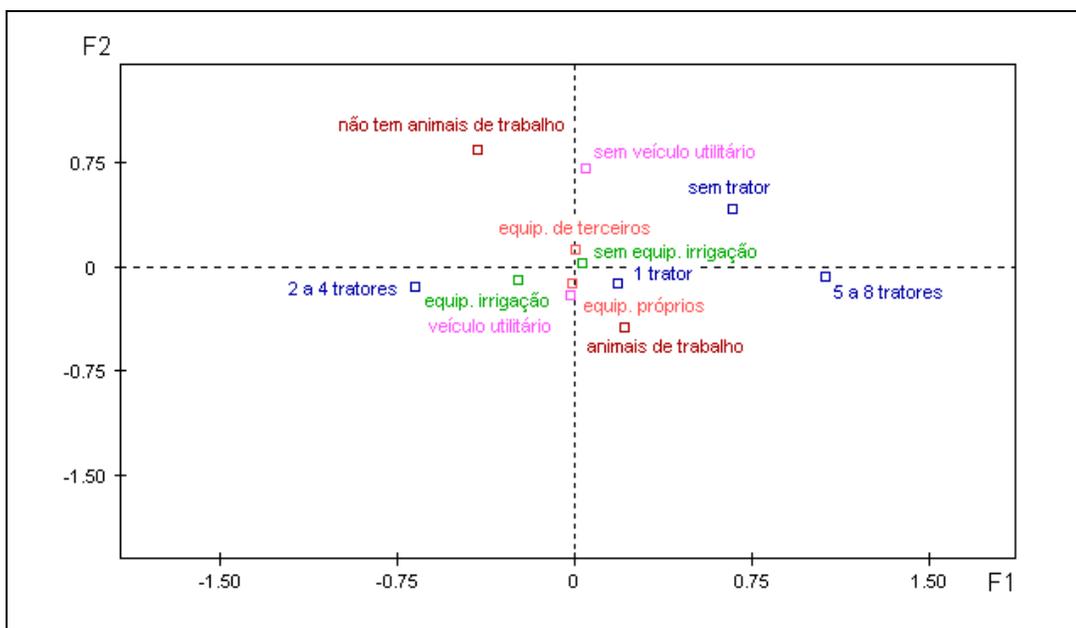
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 5. Posição das Modalidades de “Manejo do Solo no Estabelecimento” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



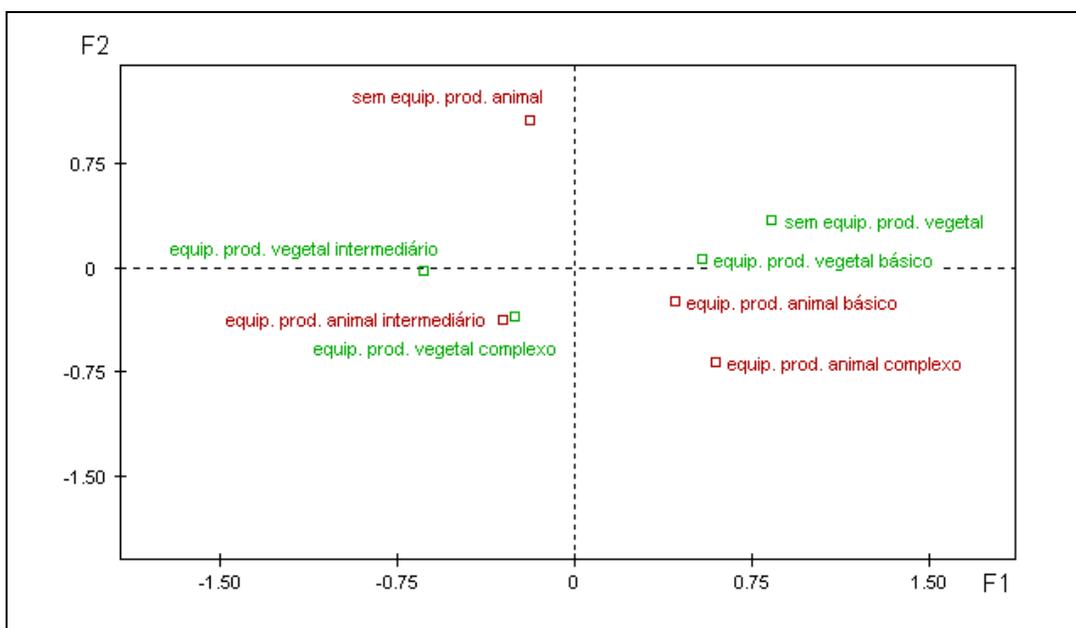
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 6. Posição das Modalidades de “Infra-estrutura do Estabelecimento” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 7. Posição das Modalidades de “Origem dos Equipamentos Utilizados”, “Número de Tratores”, “Equipamentos de Irrigação”, “Animal de Trabalho” e “Veículo Utilitário” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 8. Posição das Modalidades de “Equipamentos para Produção Vegetal” e “Equipamentos para Produção Animal” no Plano Fatorial F1 x F2, Leme/SP, 1995.

Anexo 15. Principais Resultados Tabelados e Dendrograma da Classificação Hierárquica Ascendente sobre os Dados de Pesquisa, Leme/SP, 1995.

CLASSIFICATION HIERARCHIQUE (VOISINS RECIPROQUES)
 SUR LES 5 PREMIERS AXES FACTORIELS
 DESCRIPTION DES NOEUDS

NUM.	AINE	BENJ	EFF.	POIDS	INDICE	HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU						
62	17	60	2	2.00	0.00021	*						
63	47	2	2	2.00	0.00022	*						
64	33	38	2	2.00	0.00031	*						
65	24	42	2	2.00	0.00035	*						
66	3	5	2	2.00	0.00038	*						
67	64	9	3	3.00	0.00038	*						
68	14	8	2	2.00	0.00043	*						
69	34	30	2	2.00	0.00052	*						
70	37	31	2	2.00	0.00054	*						
71	61	56	2	2.00	0.00057	*						
72	35	22	2	2.00	0.00061	*						
73	12	26	2	2.00	0.00062	*						
74	68	59	3	3.00	0.00067	*						
75	65	27	3	3.00	0.00073	*						
76	40	29	2	2.00	0.00073	*						
77	10	44	2	2.00	0.00079	*						
78	57	55	2	2.00	0.00085	*						
79	6	58	2	2.00	0.00086	*						
80	69	25	3	3.00	0.00091	*						
81	71	45	3	3.00	0.00092	*						
82	75	4	4	4.00	0.00093	*						
83	21	62	3	3.00	0.00098	*						
84	15	54	2	2.00	0.00103	*						
85	41	48	2	2.00	0.00107	*						
86	67	16	4	4.00	0.00128	*						
87	18	7	2	2.00	0.00184	**						
88	66	11	3	3.00	0.00186	**						
89	80	20	4	4.00	0.00194	**						
90	83	23	4	4.00	0.00196	**						
91	73	32	3	3.00	0.00233	**						
92	79	77	4	4.00	0.00258	**						
93	90	63	6	6.00	0.00272	**						
94	28	82	5	5.00	0.00276	**						
95	86	89	8	8.00	0.00327	**						
96	76	19	3	3.00	0.00333	**						
97	85	51	3	3.00	0.00354	**						
98	87	92	6	6.00	0.00407	***						
99	84	53	3	3.00	0.00416	***						
100	72	70	4	4.00	0.00464	***						
101	88	36	4	4.00	0.00602	****						
102	94	49	6	6.00	0.00608	****						
103	100	91	7	7.00	0.00663	****						
104	93	74	9	9.00	0.00702	****						
105	98	101	10	10.00	0.00724	*****						
106	39	43	2	2.00	0.00727	*****						
107	81	50	4	4.00	0.01005	*****						
108	96	102	9	9.00	0.01018	*****						
109	106	1	3	3.00	0.01088	*****						
110	107	46	5	5.00	0.01504	*****						
111	105	52	11	11.00	0.01581	*****						
112	13	97	4	4.00	0.01863	*****						
113	99	108	12	12.00	0.01956	*****						
114	104	110	14	14.00	0.02500	*****						
115	103	112	11	11.00	0.02819	*****						
116	111	95	19	19.00	0.03501	*****						
117	78	116	21	21.00	0.05739	*****						
118	117	109	24	24.00	0.07127	*****						
119	115	113	23	23.00	0.10104	*****						
120	114	118	38	38.00	0.11263	*****						
121	119	120	61	61.00	0.14265	*****						
SOMME DES INDICES DE NIVEAU = 0.77149												
NOUVEL ORDRE DES INDIVIDUS : NOUVEAU, NUMERO ET IDENTIFICATEUR D'ORIGINE.												
1	53	49	3	34	4	44	25	17	48	43	65	46
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	13	11	54	18	70	14	15	28	68	7	56	63
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
55	69	9	71	16	22	10	6	32	8	26	30	62
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
12	37	52	33	38	29	39	5	66	67	23	64	61
53	54	55	56	57	58	59	60	61				
50	21	42	35	20	41	47	31	45				

DESCRIPTION DES NOEUDS DE LA HIERACHIE
 (INDICES EN POURCENTAGE DE LA SOMME DES INDICES : 0.77149)

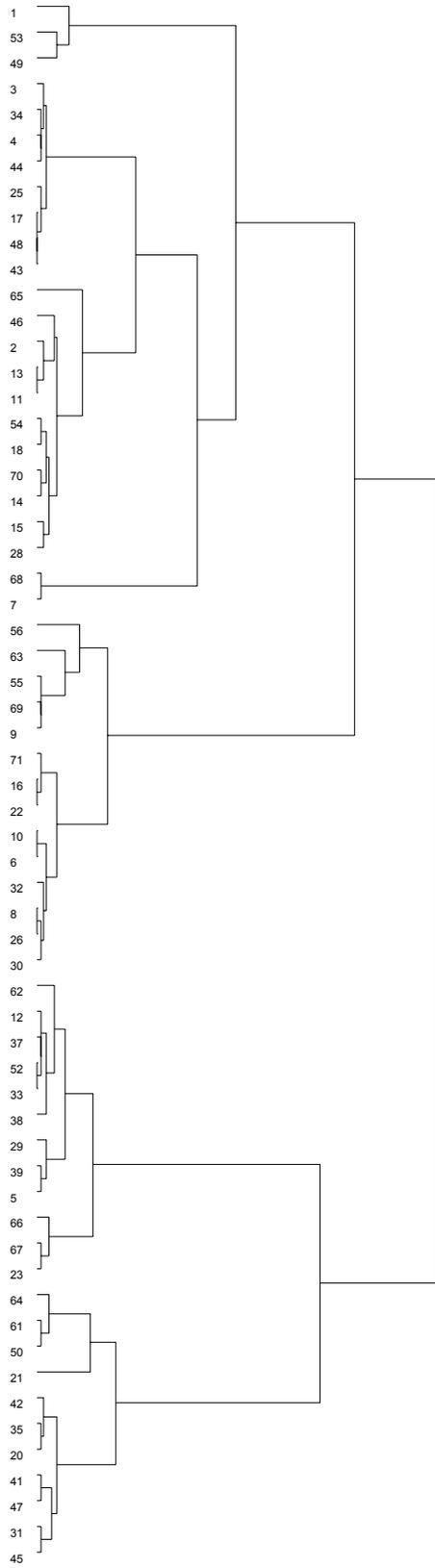
NOEUD NUMERO	INDICE	SUCESSEURS		EFFECT.	POIDS	COMPOSITION	
		AINE	BENJ			PREMIER	DERNIER
62	0.03	37	36	2	2.00	36	37
63	0.03	34	33	2	2.00	33	34
64	0.04	11	10	2	2.00	10	11
65	0.05	43	42	2	2.00	42	43
66	0.05	16	15	2	2.00	15	16
67	0.05	64	9	3	3.00	9	11
68	0.06	32	31	2	2.00	31	32
69	0.07	7	6	2	2.00	6	7
70	0.07	59	58	2	2.00	58	59
71	0.07	29	28	2	2.00	28	29
72	0.08	61	60	2	2.00	60	61
73	0.08	57	56	2	2.00	56	57
74	0.09	68	30	3	3.00	30	32
75	0.09	65	41	3	3.00	41	43
76	0.10	47	46	2	2.00	46	47
77	0.10	18	17	2	2.00	17	18
78	0.11	24	23	2	2.00	23	24
79	0.11	20	19	2	2.00	19	20
80	0.12	69	5	3	3.00	5	7
81	0.12	71	27	3	3.00	27	29
82	0.12	75	40	4	4.00	40	43
83	0.13	38	62	3	3.00	36	38
84	0.13	50	49	2	2.00	49	50
85	0.14	53	52	2	2.00	52	53
86	0.17	67	8	4	4.00	8	11
87	0.24	22	21	2	2.00	21	22
88	0.24	66	14	3	3.00	14	16
89	0.25	80	4	4	4.00	4	7
90	0.25	83	35	4	4.00	35	38
91	0.30	73	55	3	3.00	55	57
92	0.33	79	77	4	4.00	17	20
93	0.35	90	63	6	6.00	33	38
94	0.36	44	82	5	5.00	40	44
95	0.42	86	89	8	8.00	4	11
96	0.43	76	45	3	3.00	45	47
97	0.46	85	51	3	3.00	51	53
98	0.53	87	92	6	6.00	17	22
99	0.54	84	48	3	3.00	48	50
100	0.60	72	70	4	4.00	58	61
101	0.78	88	13	4	4.00	13	16
102	0.79	94	39	6	6.00	39	44
103	0.86	100	91	7	7.00	55	61
104	0.91	93	74	9	9.00	30	38
105	0.94	98	101	10	10.00	13	22
106	0.94	3	2	2	2.00	2	3
107	1.30	81	26	4	4.00	26	29
108	1.32	96	102	9	9.00	39	47
109	1.41	106	1	3	3.00	1	3
110	1.95	107	25	5	5.00	25	29
111	2.05	105	12	11	11.00	12	22
112	2.41	54	97	4	4.00	51	54
113	2.54	99	108	12	12.00	39	50
114	3.24	104	110	14	14.00	25	38
115	3.65	103	112	11	11.00	51	61
116	4.54	111	95	19	19.00	4	22
117	7.44	78	116	21	21.00	4	24
118	9.24	117	109	24	24.00	1	24
119	13.10	115	113	23	23.00	39	61
120	14.60	114	118	38	38.00	1	38
121	18.49	119	120	61	61.00	1	61

DENDROGRAMME

RANG IND. IDEN DENDROGRAMME (INDICES EN POURCENTAGE, DE LA SOMME DES INDICES : 0.77149 MIN = 0.03% / MAX = 18.49%)



Classification hiérarchique directe



Referências Bibliográficas

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Campinas : Editora Hucitec, ANPOCS, Editora da UNICAMP. 1992, 275p.
- ABRAVOVAY, R., VICENTI, M. C. M., BAPTISTELA, C. da S. L. et al. Novos dados sobre a estrutura social do desenvolvimento agrícola em São Paulo. **Reforma Agrária**. v.25, n.2/3, p.142-166, mai./dez. 1995.
- ABRAMOVAY, R., CAMARANO, A. A., PINTO, M. S. Êxodo Rural, envelhecimento e masculinização no Brasil; tendências recentes. **Como vai? População Brasileira**. Ano II, nº 2, Brasília, DF, set. 1997.
- ABSY, M. L., ASSUNÇÃO, F. N. A., FARIA, S. C. de (coord. e adap.). **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 136p.
- ALBUQUERQUE, R. H. P. L. de. **Capital comercial, indústria têxtil e produção agrícola**. São Paulo, HUCITEC; Brasília: CNPq, 1983. 268p. (Série Economia e Planejamento).
- ALTIERI, M. **Agroecologia: dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 1998. 110p.
- AMARO, A. A., MAIA, M.L. Produção e comércio de laranja e de suco no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.7, p.11-23, jul. 1997.
- AUBERT, C. Agricultura orgânica. In: II ENCONTRO BRASILEIRO DE AGRICULTURA ALTERNATIVA. Rio de Janeiro, 1985. **Anais...**, 314p.
- BANCO MUNDIAL. **Relatório sobre o desenvolvimento mundial 1991**. O desafio do desenvolvimento. Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas, 1991. 313p.
- BARBOSA, M.Z. Transformação do mercado brasileiro de algodão e a influência de políticas comerciais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.26, n.2, p.11-21, fev. 1996.
- BERGAMASCO, S. M. P. P., OLIVEIRA SALLES, J. T. A. de . Mecanização e assistência técnica na agricultura paulista. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Florianópolis, 1990. **Anais...** Brasília, 1990. p.247-272.
- BERGAMASCO, S. M. P. P. Família e trabalho rural no Brasil e no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.23, p. 7-16, 1993 (Suplemento 01/93).
- BERGAMASCO, S. M. P. P.; CARMO, M. S. do; OLIVEIRA, J. T. A. de *et al.* Estudo Prospectivo da Demanda por Terra: cenários possíveis para a Reforma Agrária. Brasília-DF. INCRA, 107 p. 2000.
- BERTALANFFY, L. **Teoria geral dos sistemas**. Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Vozes, 1973. 351p.
- BERTOLINI, D., LOMBARDI NETO, F. Manual técnico de manejo e conservação do solo e da água. **Manual**, CATI, v.1, n.38, mar. 1993. 15p.

- BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo : Editora Ícone, 1990. 355p.
- BITTENCOURT, G. A. & BIANCHINI, V. **Estudo de sistemas agrários: metodologia**. Brasília : FAO/INCRA, 1996, 12p. (mimeo).
- BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. New York : Oxford University Press, 1986. 193p.
- CAMARGO, A. M. M. P., SANTOS, Z. A. P. S. **Mudanças na composição agrícola paulista: o caso da soja, da laranja e da cana-de-açúcar**. São Paulo : IEA, 1985. 57p (Relatório de Pesquisa 10/85).
- CANDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**. 7ª ed., São Paulo : Editora Duas Cidades, 1971. 284p.
- CARDOSO DE MELLO, J. M. **O capitalismo tardio**. São Paulo : Brasiliense, 1985. 182p.
- CARMO, M. S. do. **(Re)Estruturação do sistema agroalimentar no Brasil: a diversificação da demanda e a flexibilidade da oferta**. São Paulo : IEA, 1996. 256p. (Coleção Estudos Agrícolas, 5).
- CARMO, M. S. do. A produção familiar como *locus* ideal da agricultura sustentável. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.45, n.1, p.1-15, 1998.
- CARMO, M. S. do., MAGALHÃES, M. M. de. Agricultura sustentável: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.7, p. 7-98, jul. 1999.
- CARMO, M. S. do., OLIVEIRA SALLES, J. T. A. de, COMITRE, V. Agricultura sustentável e o desafio da produção de alimentos no limiar do terceiro milênio. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.25, n.11, p.25-36, nov. 1995.
- CARMO, M. S. do., OLIVEIRA SALLES, J. T. A. de. Sistemas familiares de produção agrícola e o desenvolvimento sustentado. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 1998, Florianópolis. Anais...(CD-Rom), Florianópolis, 1998, 18p.
- CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión. 1974. 341p.
- CHIARINI, J. V., DONZELI, P. L. Levantamento por fotointerpretação das classes de capacidade de uso das Terras do Estado de São Paulo. **Boletim Técnico**, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, n.3, set. 1973.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988, 430p.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1992 3-14 jun. : Rio de Janeiro). **Agenda 21**: Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo : Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997. 383p. (Documentos Ambientais).

- CÓRTEZ, K. V. D de. **Inovações tecnológicas e mudanças na organização do trabalho: o surgimento de um novo tipo de trabalhador na cultura canavieira na Região de Ribeirão Preto.** Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 1993. 106p. (Dissertação de Mestrado).
- CRIVISQUI, E. Apresentação dos métodos de classificação. In: SEMINÁRIO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS APLICADOS ÀS CIÊNCIAS HUMANAS, 1998, Campinas : IE/UNICAMP. (apostila).
- CRIVISQUI, E., VILLAMONTE, G. Apresentação da análise de correspondências simples e múltiplas. In: SEMINÁRIO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS APLICADOS ÀS CIÊNCIAS HUMANAS, 1998, Campinas : IE/UNICAMP. (apostila).
- CUNHA, A. S. (Coord.) **Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados.** Brasília : IPEA, 1994. 256p. (Estudos de Política Agrícola, 1. Relatórios de Pesquisa, 11)
- DONADELLI, A., COELHO, P. J., NEGRI NETO, A. *et al.* Atividade agropecuária no estado de São Paulo: distribuição e valor da produção por Escritório de Desenvolvimento Rural, 1995/96 e 1996/97. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.12, p-21-31, dez. 1997.
- DUFUMIER, M. Systèmes de production et développement agricole dans le "tiers monde". **Les Cahiers de la Recherche Développement**, França, v.6, p.31-8, 1985.
- DUFUMIER, M. **Les projets de developpement agricole: manual d'expertise.** Paris : Éditions Karthala, 1996, 354p.
- DURAND, G. Agriculture et environnement: les apports de la démarche systémique. IN: BIENVENU, C. & HANTONNE, P. (Coord.). **Gestion de l'environnement et des ressources naturelles agricoles et rurales.** Rennes : INPAR/CNED/Pôle EAD, s.d. 263p.
- EASTMAN, J. R. **Idrisi for Windows: user's guide – version 2.0.** Worcester, MA : Clark University, 1997.
- EHLERS, E. M. **O que entende por agricultura sustentável?** São Paulo : FEA/USP, 1994, 161p. (Dissertação de Mestrado)
- ESCOFIER, B., PAGÉS, J. **Análises fotoriales simples y multiples: objetivos, métodos e interpretación.** Bilbao, 1992. 285p.
- ESPINOSA, H. R. M. Desenvolvimento e meio ambiente sob nova ótica. **Ambiente**, São Paulo, v.7, n.1, p.40-44, 1993.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Relatório e recomendação sobre agricultura orgânica.** Brasília : CNPq, 1984. 128p.
- EVERITT, B. **Cluster analysis.** 2ª ed. New York : John Wiley & Sons Inc., 1981, 136p.
- FAJNZYLBBER, F. **La industrializacion trunca de America Latina.** Mexico D.F : Editora Nuevo Mexico, 1983, 416p.
- FAO/INCRA. **Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável: versão resumida do relatório final do Projeto – UTF/BRA/036,** nov. 1994, 24p.

- FERREIRA, C. R. R. P. T.; VEGRO, C. L. R.; BORTOLETO, E. E. *et al.* Caracterização da pecuária bovina no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.2, p.7-26, fev. 1999.
- FINEP/FUNCAMP/FEAGRI. **A modernização da agricultura no Estado de São Paulo: avaliação de impactos ambientais e sócio-econômicos em estudo comparado de microbacias hidrográficas**. Campinas, abr./1995 a mar/1996, 119p (III Relatório Parcial).
- FINEP/FUNCAMP/FEAGRI. **A modernização da agricultura no Estado de São Paulo: avaliação de impactos ambientais e sócio-econômicos em estudo comparado de microbacias hidrográficas**. Campinas, abr. 1999, 326p (Relatório Final do projeto).
- FONSECA, M. da G. & RAMOS, P. A indústria de máquinas e equipamentos para a agricultura. In: KAGEYAMA, A. (Coord). **A dinâmica da agricultura brasileira**. São Paulo, IE/UNICAMP. 1987 (Convênio IPEA/IPLAN/FECAMP)
- FRANÇA, G. V. **Interpretação de levantamentos de solos para fins conservacionistas**. Piracicaba : ESALQ/USP, 1980. 35p. (mimeo).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Censo Agropecuário**, Rio de Janeiro. 1950, 1960, 1970, 1980 e 1995/96.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Carta planialtimétrica da quadrícula de Leme (SF 23-Y-A-II-1)**. Rio de Janeiro, 1971.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Censo Demográfico**, Rio de Janeiro. 1980 e 1991.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Malha municipal digital do Brasil: Situação em 1991 e 1994**, Rio de Janeiro. 1996. CD.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993. (escala 1:5.000.000)
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Contagem Nacional da População**, Rio de Janeiro. 1996.
- FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. **Introdução à agricultura natural**. São Paulo : M. Okada International Association, 1982. 65p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura paulista**. São Paulo : Hucitec, 1981.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa**. São Paulo : Zahar, 1982. 192p. (Coleção Agricultura e Sociedade).
- GRAZIANO DA SILVA, J. Agricultura sustentável: um novo paradigma ou um novo movimento social. IN: CONFERÊNCIA "TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL", Porto Alegre, 18 a 22 de setembro, 1995. (mimeo)
- GUANZIROLI, C. E., CARDIM, S. E. de C. S. (Coord.) **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília : Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA, fev./2000. 74p.
- INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**, 1981 (escala 1:100.000).

- INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (IGC). **Plano cartográfico do estado de São Paulo**, São Paulo : Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo, 1979.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Relatório de Imóveis Rurais**, Prefeitura Municipal de Leme, 1994. (mimeo).
- KAGEYAMA, A. Alguns efeitos sociais da modernização agrícola em São Paulo. In: MARTINE, G., GARCIA, R. C. (Coord.) **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo : Caetés, p.99-123, 1987.
- KAGEYAMA, A. (Coord.) O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. Cap. II. In: DELGADO, G. C.; GAZQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. (Org.) **Agricultura e políticas públicas**. Brasília, 1990. 564p. (Série IPEA, 127).
- KAGEYAMA, A., BERGAMASCO, S. M. P. P. A estrutura da produção no campo em 1980. **Revista Perspectiva**, São Paulo, v.12/13, p.55-72, 1989/90.
- KAGEYAMA, A., LEONE, E. T. Uma tipologia dos municípios paulistas com base em indicadores sócio-demográficos. **Texto para Discussão**. Campinas : IE/UNICAMP, n.66, jan. 1999.
- KAUTSKY, K. **A questão agrária**. Rio de Janeiro : Gráfica Editora Laemmert, 1968.
- KITAMURA, P. C. A agricultura e o desenvolvimento sustentável. **Agricultura Sustentável**. Jaguariúna : CNPMA/EMBRAPA, v.1, n.1, p:27-32, jan./abr. 1994.
- KOEPF, H. H., PETTERSSON, B. D., SCHAUMANN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo : Nobel, 1986, 333p.
- LAMARCHE, H. (Coord.). **A agricultura familiar: comparação internacional**. v.1: Uma realidade multiforme. Campinas : Editora da UNICAMP, 1993, 336p. (Coleção Repertórios).
- LAMARCHE, H. (Coord.). **L'agriculture familiale: comparaison internationale**. v.2: Du mythe à la réalité. Paris : Éditions L'Harmattan, 1994, 303p.
- LEBART, L., MORINEAU, A., PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. Paris : Dumod, 1995. 439p.
- LENIN, V. I. **Capitalismo e agricultura nos Estados Unidos da América**. São Paulo : Alicerces, 1980.
- LEPSCH, I. F. (Coord.). **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991.
- MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. IN: TAUKE, S. M., GOBBI, N., FOWLER, H. G. (Org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo : Editora UNESP, 1991, cap. 1, p. 11-26.
- MAIA, M. L. **Citricultura paulista: evolução, estrutura e acordos de preços**. São Paulo : IEA, 1996. 157p (Coleção Estudos Agrícolas, 4).
- MARGARIDO, M. A. A agroindústria citrícola: aspectos estruturais e mercadológicos. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.43, n.2, p.45-65, 1996.

- MARTINE, G. **Fases e faces da modernização agrícola brasileira**. Brasília : IPLAN, jul. 1989. 72p. (Texto para Discussão, 15).
- MARTINE, G., GARCIA, R. C. **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo : Caetés, 1987, 271p.
- MARTINELLI JUNIOR, O. **O complexo agroindustrial no Brasil**: um estudo sobre a agroindústria citrícola no estado de São Paulo. São Paulo : FEA/USP, 1987. (Dissertação de Mestrado).
- MAZOYER, M. *et al.* **Sistemas de producción campesinos**: conceptos y resultados. Santiago de Chile : Grupo de Investigaciones Agrarias Academia de Humanismo Cristiano., 1988. (Série Agricultura y Sociedad, 6/88).
- MILARÉ, É. Estudo prévio de impacto ambiental no Brasil. IN: MÜLLER-PLANTENBERG, C., AB'SABER, A. N.(Org.) **Previsão de impactos**: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo, 1994. 569p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Avaliação de impacto ambiental**: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília : IBAMA/DIRPED/DEDIC/DITEC, 1995.
- MOREIRA, I. V. D. Avaliação de impacto ambiental - instrumento de gestão. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo, ano 9, n. 16, p.53-63, jun. 1989.
- MÜLLER, G. **A dinâmica da agricultura paulista**. São Paulo : SEADE, v. 2, 1985. (Série São Paulo, 80).
- OLIVEIRA J. B., MENK, J. R., BARBIERI, J. L. *et al.* Levantamento pedológico semidetalhado do estado de São Paulo: quadrícula de Araras. **Boletim Técnico Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 71, 1982. 180p.
- OTANI, M.N., MAIA, M. L., MELLO, N. T. C. *et al.* Perfil agropecuário do Escritório de Desenvolvimento Rural de Limeira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.6, p-25-43, jun. 1998.
- PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental**: problemas e soluções. Rio de Janeiro : Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1979. 102p.
- PASSOS, S. M. de G. **Algodão**. Campinas : Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1982.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório de desenvolvimento humano 1999**. Lisboa : Trinova Editora, 1999. Capturado em 10 ago. 1999. Online. Disponível na Internet <http://www.undp.org.br>
- QUEIROZ, M. I. P. de. **O campesinato brasileiro**: ensaios sobre civilização e grupos rústicos no Brasil. 2ª ed., Petrópolis : Ed. Vozes, 1973, 242p. (Estudos Brasileiros, 3).
- RODRIGUES, O. **Teoria do subdesenvolvimento da CEPAL**. Rio de Janeiro : Ed. Forense-Universitária, 1981, 345p.
- SAGASTI, F. **Ciencia, tecnologia e desenvolvimento latinoamericano**. Mexico : Fondo de Cultura Económica, 1981. (Series de Lectura, 42).

- SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Coletânea de Tabelas. Indicadores Demográficos (1980/96). Capturado em 24 de janeiro de 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.seade.gov.br>
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Atlas das unidades de conservação ambiental do estado de São Paulo**. Parte II-Interior, 1998. 30p.
- SEKIGUCHI, C. & PIRES, E. L. S. Agenda para uma economia política da sustentabilidade: potencialidades e limites para o seu desenvolvimento no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo : Cortez Editora, Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. 429p.
- SETZER, J. **Atlas climático do estado de São Paulo**. São Paulo, 1966. 37p.
- TARTAGLIA, José Carlos, OLIVEIRA, Osvaldo Luiz de. Agricultura paulista e sua dinâmica regional (1920-1980). IN: **A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980**. SEADE, *Coleção Economia Paulista*, 1(2), São Paulo, 1988.
- TEPICHT, J. **Marxisme et agriculture: le paysan polonais**. Paris : Armand Colin, 1973. 251p.
- TOLEDO, Y. I. M. de. Comportamento do emprego na silvicultura paulista. Campinas : IE/UNICAMP, 1994. 195p. Tese de Doutorado.
- TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo : CETESB : Terragraph Artes e Informática, 1993. 354p.
- TRIGO, E. J. Investigación agropecuaria, innovación institucional y desarrollo sostenible: el papel de las instituciones nacionales de investigación agrícola. In: PUIGNAU, J. P. (Ed.) **Recursos naturales y sostenibilidad agrícola**. Montevideo : IICA-PROCISUR, 1994. 150p. (Diálogo IICA-PROCISUR, 42)
- TRIGO, E. J., KAIMOWITZ, D., FLORES, R. **Bases para uma agenda de trabalho para el desarrollo agropecuario sostenible**. San José : IICA, 1993, 64p. (Serie Documentos de Programas/IICA, 25)
- VEIGA, J. E. Delimitando a agricultura familiar. **Reforma Agrária**, v.25, n.2/3, p.128-141, mai./dez. 1995.
- VEIGA FILHO, Alceu de A., YOSHII, Regina J. Dinâmica e perspectivas do Proálcool em São Paulo: contribuição à formulação do macrozoneamento da bacia Mogi/Pardo/Médio Grande. **Informações Econômicas**, IEA, São Paulo, 24(4): 39-53, abr/94.
- VIAN, C. E. F., EID, F., SCOPINHO, R. A. *et al.* Estratégias de crescimento em destilarias de álcool e usinas açucareiras: estudo de caso em nove empresas paulistas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.9, p.7-25, set. 1997.
- WANDERLEY, M. de N. B. **Trajatória social e projeto de autonomia: os produtores familiares de algodão da região de Campinas, São Paulo**. 1ª ed. Campinas : IFCH/UNICAMP, junho 1988. 162p. (Cadernos IFCH/UNICAMP, 19)
- WANDERLEY, M. de N. B. **A Agricultura familiar no Brasil: um espaço em construção**. 1996 (mimeo).

- WANDERLEY, M. de N. B. Em busca da modernidade social : uma homenagem a Alexander V. Chayanov. In: FERREIRA, A. D. D. & BRANDENBURG, A. (Org.). **Para pensar outra agricultura**. Curitiba : Editora da UFPR, 1998. p.29-49.
- WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. Cap. I. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura Familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo : EDIUPF, 1999. 394p.
- WOLF, E. R. **Sociedades camponesas**. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1970. 150p.
- ZIMMERNANN, J. Desenvolvimento sustentável e agricultura. **Tempo e Presença**, São Paulo : Publicação do CEDI, v. 14, n.261, p:46-8, jan./fev., 1992.