



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E TRAJETÓRIA DE CAPITALIZAÇÃO AGRÍCOLA: O CASO DE MACHADINHO D'OESTE-RO

João Alfredo de Carvalho Mangabeira

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Econômico – área de concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, sob a orientação do Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.

Este exemplar corresponde ao original da tese defendida por João Alfredo de Carvalho Mangabeira em 25/02/2010 e orientado pelo Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.

CPG, 25 / 02 / 2010

A handwritten signature in black ink, appearing to read "João Alfredo", is written over a horizontal line. The signature is fluid and cursive.

Campinas, 2010

**Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca
do Instituto de Economia/UNICAMP**

Mangabeira, João Alfredo de Carvalho.
M313s Serviços ecossistêmicos e trajetória de capitalização agrícola: o caso de
Machadinho d'Oeste – RO/ João Alfredo de Carvalho Mangabeira. –
Campinas,
SP: [s.n.], 2010.

Orientador : Ademar Ribeiro Romeiro.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Economia.

1. Economia ambiental. 2. Agricultura familiar. 3. Sistemas agrícolas. 3.
Assentamentos rurais. 4. Análise fatorial. I. Romeiro, Ademar Ribeiro. II.
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

10-024-

BIE

Título em Inglês: Ecosystem services and agricultural capitalization: the case of Machadinho d'Oeste – Rondônia - Brazil

Keywords : Environmental economics ; Family farming ; Farming systems ; Rural settlements ; Factor analysis

Área de concentração : Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente

Titulação : Doutor em Desenvolvimento Econômico

Banca examinadora : Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro
Prof. Dr. Alexandre Gori Maia
Prof. Dr. José Maria Gusman Ferraz
Prof. Dra. Célia Regina Grego
Prof. Dra. Margarida Maria Hoepfner Zaroni

Data da defesa: 25-02-2010

Programa de Pós-Graduação: Desenvolvimento Econômico

Tese de Doutorado

Aluno: JOÃO ALFREDO DE CARVALHO MANGABEIRA

**“Serviços Ecosistêmicos e Trajetória de Capitalização Agrícola:
O caso de Machadinho d’Oeste-RO”**

Defendida em 25 / 02 / 2010

COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO
Orientador – IE / UNICAMP



Prof. Dr. ALEXANDRE GORI MAIA
IE / UNICAMP



Prof. Dr. JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ
EMBRAPA



Profa. Dra. CÉLIA REGINA GREGO
EMBRAPA



Profa. Dra. MARGARIDA MARIA HOEPPNER ZARONI
LANAGRO/SP - MAPA

Dedicatória

Especialmente à minha esposa Aura Sélvia, pelo encorajamento, paciência, amor e apoio incondicionais que ajudaram esta tese a tornar-se uma realidade;
aos meus pais João Mangabeira (*in memoriam*) e Helena de Carvalho Mangabeira e a meus irmãos e sobrinhos.

*"A natureza faz do homem um ser natural;
A sociedade faz dele um ser social,
Somente o homem é capaz de fazer de si um ser livre."
(Rudolf Steiner)*

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Monitoramento por Satélite, sem a qual não teria sido possível a realização deste trabalho. Aos funcionários e estagiários na disposição em atender-me sempre que necessário.

Ao IE/UNICAMP pela oportunidade de realização do curso. Aos alunos, professores e servidores, que me proporcionaram um ambiente de trabalho agradável.

Ao orientador Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro por seu apoio, paciência e confiança na elaboração da tese e por ter sido um grande amigo nos momentos difíceis.

À Aura Sélvia Darin pelas várias leituras das diversas versões e por suas sugestões, essenciais para tornar este trabalho uma realidade.

Aos meus cunhados Rebert Coelho, pelo apoio no envio de bibliografias, e Robson Mascarenhas, pelo incentivo emocional.

Agradecimentos especiais a duas pessoas sem as quais esta tese não poderia ter sido concluída: Dra. Margarida Maria Hoepfner Zaroni, do Lanagro-SP/MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela orientação na parte de estatística multivariada e Dra. Célia Regina Grego, da Embrapa Monitoramento por Satélite, pelo apoio na parte de geoestatística.

Ao Dr. Evaristo Eduardo de Miranda pelos conselhos e apoio no trabalho de campo.

Ao amigo Marcelo Guimarães (*in memoriam*), pelo apoio e incentivo para que eu me candidatasse ao processo de seleção de doutorado na Embrapa.

Aos amigos Paulo Franzin, que há muito tempo vem acompanhando o trabalho de campo em Machadinho, e Graziella Luiz Roberto Bailone pelo apoio e incentivo.

Agradeço especialmente a duas pessoas em Machadinho d'Oeste, que apoiaram e colaboraram para execução dessa tese e têm dado apoios logísticos e operacionais no desenvolvimento desta pesquisa: Josimar Moreira, agrônomo da EMATER, e Saly Fernandes Junior, técnico agrícola e supervisor da estação experimental da Embrapa em Machadinho d'Oeste.

Ao amigo Ivo Bulhões do IDARON, na sugestões de pesquisas futuras com café em sistemas agroflorestais.

Ao Dr. Moacir Medrado pelo apoio inicial desta proposta de pesquisa a longo prazo; ao Dr. Mateus Batistella pelo apoio oferecido por meio da pesquisa de campo realizada em seu doutorado e ao Dr. José Roberto Miranda, pelo incentivo para pesquisa sobre fauna em Machadinho.

Aos colegas que auxiliaram nos tratamentos e análises dos dados: Eliane Gonçalves Gomes, Davi de Oliveira Custódio, José Pacheco Dias de Andrade e Fernando Antônio de Pádua Paim.

Aos amigos de Machadinho d'Oeste e pesquisadores de campo: Alex Sandro Firmino dos Santos, Ataíde de Jesus Santos, Devanil de Souza, Gilberto José Santana, Jefferson Luis Nunes Mourão, John Kennedy Nunes Mourão, Anésio Fernandes de Oliveira, Cleber Cristian, Clemente Alves, Edmundo de Souza, Evaristo de Souza, Kleber Riso Pereira, Marcos da Silva Ribeiro, Rodrigo Silveira Resende, Leandro Junior, Patrícia Cristina, Amarildo Martins, Nilson Camilo, Edson Barbosa de Carvalho, Lenildo Dias de Moraes, Francisco Sales de Oliveira dos Santos, José de Anchieta Medeiros, Amarindo Fausto, Itamar Antonio Bognolla, Valmir Andrade Pires, Gustavo Valladares, Geremias Carvalho

de Souza, Ícaro César Golin, Reginéia Oliveira, Sidiney de Ângelo, Jesualdo Lima Melo, Joaquim Ambrósio de Oliveira (*in memorian*), Alejandro Dourado e Emílio Azevedo.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE TABELAS	xvii
LISTA DE QUADROS	xix
LISTA DE ANEXOS	xxi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xxiii
RESUMO	xxv
ABSTRACT	xxvii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Principais problemas enfocados	3
1.2 - Hipótese.....	4
1.3 – Objetivo	4
1.4 - Material e Método	5
2 – CAPÍTULOS	9
2.1 PROJETO DE ASSENTAMENTO MACHADINHO d’OESTE – RO E SUA PECULIARIDADE	11
2.1.1 - Introdução.....	11
2.1.2 - Antecedentes da pesquisa nesta região	11
2.1.3 - Localização e caracterização da área de estudo	12
2.1.4 - A questão do desenho diferenciado e das reservas em blocos	21
2.1.5 - O município de Machadinho d’Oeste e sua estrutura econômica	25
2.1.6 – Evolução geral dos sistemas de produção agrícola em Machadinho d’Oeste	29
Família e força de trabalho	30
Uso das terras, instalações e apoio institucional	31
Sistemas de cultivo e uso das terras	35
2.1.7 – Considerações finais.....	40
2.2 - AGRICULTURA FAMILIAR, ASSENTAMENTOS RURAIS, DINÂMICA E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS	41
2.2.1 – Introdução	41
2.2.2 – Agricultura familiar: conceitos e importância.....	41
2.2.3 – Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária no Brasil:	51
2.2.4 – Dinâmica e evolução de sistemas agrários	56
2.2.5 – Considerações finais.....	62
2.3 - SERVIÇOS AMBIENTAIS E VALORAÇÃO ECOSISTÊMICOS	63
2.3.1 – Introdução	63
2.3.2 – Serviços ambientais e sua importância.....	63
2.3.3 – Valoração de Serviços Ecosistêmicos.....	68
2.3.4 – Considerações finais.....	71
2.4 UMA NOVA ABORDAGEM PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E VALORAÇÃO ECOSISTÊMICOS POR INTERMÉDIO DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA E DE GEOESTATÍSTICA	73
2.4.1 – Introdução	73
2.4.2 - Uso de estatística multivariada para análise socioeconômica e tipificação de produtores	73
2.4.3 - Uso da geoestatística na análise espacial dos dados	76
2.4.4 - Considerações finais.....	78
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
3.1 – Diferenciação dos produtores rurais assentados pelo seu nível de capitalização.....	79
3.1.1 – Plano inicial de amostragem geral dos lotes.....	80

3.1.2 – Amostra para determinação dos níveis de capitalização	81
3.1.3 – Tratamentos numéricos dos dados coletados no campo	81
3.1.4 – Construção e descrição das variáveis	82
3.1.5 - Seleção das variáveis, montagem da matriz disjuntiva e descrição dos principais eixos de correlação	92
3.1.6 - Descrição dos principais eixos de correlação	95
3.1.7 - Tipificação das propriedades rurais em relação às variáveis que as diferenciam e caracterizam.....	96
3.1.8 - Análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste, RO, no ano de 2008	96
3.1.9 - Descrição dos perfis de produtores rurais de Machadinho d'Oeste- RO em 2008 quanto aos seus níveis de capitalização.....	104
3.2 – Teste para primeira hipótese.....	110
3.2.1 - Primeiro teste para a primeira hipótese	112
3.2.2 - Segundo teste para a primeira hipótese	112
3.3 – Teste para segunda hipótese	116
3.3.1 – Primeiro teste para a segunda hipótese.....	117
3.3.2 – Segundo teste para a segunda hipótese	120
3.3.3 – Terceiro teste para a segunda hipótese	123
4- CONCLUSÕES	127
5 - SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES	129
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
7- ANEXOS	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem de satélite ALOS de um lote amostrado, delimitado em vermelho	6
Figura 2: Imagem de satélite SPOT 5 de um lote amostrado, delimitado em vermelho	7
Figura 3 - Localização geográfica da área.....	13
Figura 4 - Divisão em glebas e lotes da área com os lotes amostrados	14
Figura 6 – Legenda do mapa de solos de Machadinho d’Oeste elaborado pela equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite	18
Figura 7 -Mapa altimétrico com curvas de níveis de Machadinho d’Oeste – RO, pela imagem de satélite de alta resolução ASTER/NASA	20
Figura 8 – Arquitetura de 2 tipos de projetos de assentamentos em Rondônia. O primeiro, Machadinho d’Oeste-RO, com desenho baseado na topografia e o segundo Vale do Anari, com desenho ortogonal, também conhecido com “espinha de peixe”(Fonte: BATISTELLA, 2001).....	23
Figura 9 - Projeto de Assentamento Machadinho d’Oeste – RO – Reservas em Blocos, imagens satélite Landsat : 08/10/1986	24
Figura 10 - Projeto de Assentamento Machadinho d’Oeste – RO – Reservas em blocos, imagens satélite Landsat : 09/08/2009	25
Figura 11 - Evolução da área cultivada desde 1982 até 2008 em Machadinho d’Oeste – RO.....	32
Figura 12 – Evolução da área de pastagem desde 1982 até 2008 em Machadinho d’Oeste – RO	33
Figura 13 – Evolução da área de mata desde 1982 até 2008 em Machadinho d’Oeste – RO.	33
Quadro 4 - Descritores sociais em Machadinho d’Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores.....	88
Figura 14 Semivariograma obtido pela representação gráfica da semivariância com a distância entre os níveis de capitalização dos agricultores em Machadinho d’Oeste, em 2008.	114
Figura 15 mapa de isolinhas quanto ao nível de capitalização dos produtores rurais de Machadinho d’Oeste, em 2008.....	115
Figura 16 – Reservas extrativistas de Machadinho d’Oeste com os lotes da amostra da pesquisa desde 1986.....	118
Figura 17 - Exemplo de lotes amostrados, em rosa, ao lado da reserva Florestal Itaúba	119
Figura 18 - Distância dos lotes dos produtores rurais, em metros, das reservas florestais em blocos, em Machadinho d’Oeste – RO.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Dados da Produção Agrícola de Machadinho d'Oeste - RO.....	27
Tabela 2 - Evolução do uso das terras em Machadinho d'Oeste – RO – Censo 1996 e 2006.....	28
Tabela 3 - Número de estabelecimentos e número de tratores em estabelecimentos agropecuários - primeiros resultados de 2006, para Machadinho d'Oeste, RO.	28
Tabela 4 - Número de estabelecimento agropecuário por uso de adubação – Ano 2006, Machadinho d'Oeste – RO.....	28
Tabela 5 - Número de estabelecimento agropecuário por uso de agrotóxicos – Ano 2006, Machadinho d'Oeste – RO.	29
Tabela 6 - Rendimento médio da produção da lavoura permanente de café (Kg/ha) no ano de 2008.....	29
Tabela 8 - Incidência de doenças entre os agricultores.	30
Tabela 9 - Número de dias parados por problemas com doenças.	30
Tabela 11- Evolução do número de ativos agrícolas por família.	31
Tabela 13 - Variação da área total dos lotes.	32
Tabela 14 - Variação da área cultivada total dos lotes.	32
Tabela 16 - Variação da área com mata natural nos lotes.	33
Tabela 18 - Evolução da disponibilidade de equipamentos.	34
Tabela 20 - Agricultores que recebem assistência técnica por parte da EMATER (RO).....	35
Tabela 21- Evolução das formas de associativismo existentes.....	35
Tabela 22 - Evolução da ocorrência relativa de culturas alimentares nos lotes.....	36
Tabela 23 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do arroz.....	36
Tabela 24 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do feijão.....	36
Tabela 25 - Área cultivada e rendimento da cultura do milho.....	37
Tabela 26 - Evolução da ocorrência relativa de culturas perenes.....	37
Tabela 27 - Área cultivada, número de capinas e rendimento do café robusta.....	38
Tabela 28 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do cacau.	39
Tabela 29 - Evolução da ocorrência relativa de produção animal.....	39
Tabela 30 - Evolução do número de galinhas.....	39
Tabela 31 - Evolução do número de cabeças de suínos.....	40
Tabela 32 - Evolução do número de cabeças de bovinos.....	40
Tabela 33- Plano inicial de amostragem dos lotes, lotes abandonados, vendidos ou incorporados em fazendas e número de lotes considerados válidos para sete períodos de amostragem do trabalho.....	80
Tabela 34 – Ocorrência relativa de descritores qualitativos dos produtores Machadinho d'Oeste – RO em 2008*.....	97
Tabela 35– Ocorrência relativa de descritores qualitativos complementares dos produtores Machadinho d'Oeste – RO, em 2008*.....	98
Tabela 36– Indicadores quantitativos de uso das terras - econômicos, sociais, ambientais, pecuários e agrônômicos - por tipo de produtores de Machadinho d'Oeste – RO em 2008 *.	99
Na tabela 37 é apresentado o segundo bloco para análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008, de acordo com alguns descritores quantitativos complementares.	99
Tabela 37 - Indicadores complementares quantitativos econômicos, sociais, ambientais, pecuários e agrônômicos, por tipo de produtores de Machadinho d'Oeste – RO em 2008*.....	100
Tabela 38 - Esforço amostral para lotes ao lado das reservas florestais em Machadinho d'Oeste – RO.....	117
Tabela 39 - Correlação entre a área das reservas, o número total de lotes em volta das reservas, com os lotes amostrados em volta das reservas e o perímetro das reservas.	118
Tabela 40 Análise preliminar de variáveis para os lotes próximos e distantes das reservas florestais em Machadinho d'Oeste, RO, entre 1996 e 2008.....	120
Tabela 41 - Distância em metros dos tipos de níveis de capitalização em relação às reservas florestais em Machadinho d'Oeste, no ano de 2008.	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Descritores de uso das terras em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores	82
Quadro 2 - Descritores econômicos em Machadinho d'Oeste (RO), em 2008, da amostra de 213 produtores.....	84
Quadro 3- Descritores pastoris em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores.	86
Quadro 4 - Descritores sociais em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores.....	88
Quadro 5- Descritores ambientais em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores	89
Quadro 6 - Descritores agronômicos e zootécnicos em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores.....	90
Quadro 7 - Descrição dos grupos ou tipos segundo as modalidades gerais que os determinam por tipo de grupo.	101
Quadro 8-Partindo dos dados gerados pela Análise de Correspondência Múltipla (ACM) - as variáveis oriundas da tipologia multivariada pelo nível de capitalização que pudessem explicar a diferenciação do nível capitalização entre os produtores - foram realizados dois testes para comprovação da primeira hipótese.....	111

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Ficha de levantamento de campo	143
ANEXO 2– Inércias associadas, primeiras diferenças e percentuais de explicação *	149
ANEXO 3 - Histograma de valores: determinação dos eixos principais através das associações das diversas modalidades, aplicadas a um grupo de produtores rurais de Machadinho d’ Oeste – RO, para o ano de 2008.	149
ANEXO 4 - Diversas modalidades, aplicadas a um grupo de produtores rurais de Machadinho d’ Oeste – RO, para o ano de 2008.....	150
ANEXO 5 – Matriz de correlação aplicada aos produtores rurais de Machadinho d’ Oeste – RO, para o ano de 2008.	154
ANEXO 6 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 1, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.....	158
ANEXO 7 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 2, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.....	158
ANEXO 8 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 3, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.....	159
ANEXO 9 – Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 4, para um grupo de 213 produtores rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.	159
ANEXO 10 – Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 5, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.....	160
ANEXO 11 - Lotes amostrados por glebas de acordo com seus respectivos grupos de produtores rurais de Machadinho d’Oeste – RO, no ano de 2008.	161
ANEXO 12 – Questionário aplicado para produtores e técnicos em Machadinho d’Oeste, RO, em outubro de 2008.....	162

LISTA DE ABREVIATURAS

ACM – Análise de Correspondência Múltipla.

ACW – Análise de Cluster pelo método de Ward.

AFC – Análise Fatorial de Correspondência.

ANA – Agência Nacional da Águas.

CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique

CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IDARON – Instituto Agropecuário do Estado de Rondônia.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

INRA - Institut Scientifique de Recherche Agronomique.

LANAGRO- Laboratório Nacional Agropecuário.

LSPA - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

MDC – Matriz Disjuntiva Completa.

NEAD - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural.

PAM – Produção Agrícola Municipal.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

PROCERA – Programa de Crédito Especial para Reforma Agrária.

RAPP - Projeto Agroflorestal Piloto em Rondônia.

SEDAM – Secretaria do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia.

SIG – Sistemas de Informações Geográficas.

UFZ - Helmholtz Association of German Research Centres.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é o de traçar a tipologia dos produtores rurais do município de Machadinho d'Oeste – RO, oriundos de um projeto de assentamento do Incra, quanto ao seu nível de acumulação de capital, durante o período de 1986 a 2008, no sentido de definir os fatores que levaram aos diferentes níveis de capitalização desses produtores, bem como avaliar o papel dos serviços ambientais nesta trajetória. A metodologia baseia-se no geoprocessamento, na Análise de Correspondência Múltipla (ACM) e na distribuição espacial dos agricultores familiares em função de seu nível de capitalização e da distância das propriedades em relação às reservas em bloco criadas em Machadinho d'Oeste. O uso de imagens de satélite de alta resolução espacial permitiu aferir os dados de uso das terras no campo. A ACM foi utilizada para estabelecer todas as possíveis correlações entre os produtores amostrados e as variáveis selecionadas, seguida da análise de conglomerados, pelo método de Ward, para classificá-los em tipos distintos. Os resultados mostram a existência de 5 tipos de produtores: produtores capitalizados (Tipo 1), razoavelmente capitalizados (Tipo 2), medianamente capitalizados (Tipo3), pouco capitalizados (Tipo 4), e descapitalizados (Tipo 5). A geoestatística foi usada para analisar a distribuição espacial, quanto ao nível de capitalização, em relação à distância das reservas. Complementarmente foi analisada a produtividade do café, principal cultura de geração de renda na região, e sua relação com a distância das propriedades às reservas. Os resultados mostram que as propriedades com café plantado próximo às matas, em média, apresentam maior produtividade e melhor desempenho. Observou-se também que, em maior quantidade, propriedades com melhor nível de capitalização situam-se próximas às reservas, evidenciando a existência de serviços ambientais prestados pelas matas. A metodologia mostrou-se adequada e consistente aos estudos propostos para este trabalho e representa, portanto, um interessante caminho metodológico para estudos futuros sobre levantamento dos recursos naturais, valoração de serviços ambientais, avaliação e análises de impactos ambientais, sociais e econômicos da agricultura, estudos de sustentabilidade agrícola e pesquisas espaço-temporais do uso das terras.

Palavras-chave: serviços ambientais; agricultura familiar; sistemas de produção agrícola; assentamentos rurais; geoprocessamento; análise fatorial.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to outline the typology of the smallholders in Machadinho d'Oeste, state of Rondônia, regarding their level of capital accumulation, from 1986 to 2008, in order to determine the factors that led them to different levels of capitalization as well to assess the role of the environmental services in this process. The methodology is based on geoprocessing, on Multiple Correspondence Analysis (MCA) and on the spatial distribution of the smallholders according to both their level of capitalization and the distance of their properties from the communal forest reserves present in Machadinho d'Oeste. High spatial resolution satellite images made it possible to check the data about land use in the field. The MCA was used to establish all the possible correlations between the sampling of smallholders and the selected variables, followed by Ward's cluster analysis, so as to classify the smallholders in distinct types. The results indicate that there are five types of smallholders: capitalized (type 1), quite capitalized (type 2), moderately capitalized (type 3), poorly capitalized (type 4) and under-capitalized (type 5). Geostatistics was used to analyze spatial distribution, taking into account the level of capitalization in relation to the distance of the properties from the reserves. In addition, the relationship between the productivity of coffee and the distance of these profitable crops from the reserves was analyzed. The results show that the coffee that grows near the forests has higher productivity and a better performance. It is also possible to state that the best capitalized properties are located near the reserves, highlighting the role played by the environmental services provided by the forests. The methodology proved to be consistent with the cases studied in this research thus representing an effective approach to further studies on natural resources, environmental services valuation, analysis and assessment of environmental, social and economical impact on agriculture, agricultural sustainability analysis and temporal and spatial research on land use.

Key words: environmental services, family farming; agricultural production systems assessment; rural settlements; geoprocessing; factor analysis.

1 - INTRODUÇÃO

Em razão da peculiaridade da Amazônia legal, o zoneamento ecológico-econômico é uma necessidade presente para dar suporte às políticas públicas de uso sustentável de áreas florestais e de produção agropecuária em áreas alteradas, procurando integrar o maior número possível de informações para o monitoramento destas áreas. O processo de desflorestamento e colonização tem chamado atenção desde o início dos anos 70. O fenômeno tem sido associado às mudanças climáticas globais, à alteração dos ciclos biogeoquímicos, à dinâmica de uso e cobertura da terra e à diminuição da biodiversidade.

O município de Machadinho d'Oeste surgiu a partir de um assentamento do Inca PA Machadinho em 15/02/1982, consolidado pelo Decreto Lei Federal nº 88.225/83, como parte do Programa POLONOROESTE, com um total de 2.934 famílias assentadas. Passou a município no dia 11/05/1988, por meio da Lei nº 198, assinada pelo então governador do estado, Jerônimo Garcia de Santana. Com um traçado diferenciado em relação aos demais projetos implantados na Amazônia, o projeto Machadinho foi planejado de modo que todos os produtores tivessem acesso à água e que as reservas florestais em cada lote permanecessem em blocos.

Machadinho d'Oeste vem sendo estudado desde 1986, e pretende ser um projeto centenário para monitoramento de diversos fatores biofísicos (MIRANDA, 1991; MANGABEIRA et al., 2002; BATISTELLA et al., 2003; VALLADARES et al., 2003), contribuindo no desenvolvimento socioambiental da produção familiar rural, valorizando os serviços ambientais associados a sistemas sustentáveis da agricultura e preservando os recursos como solo, flora e fauna. Em 1984, como forma de compreender os antecedentes desse projeto, pesquisadores da Embrapa visitaram o já criado Projeto Machadinho, que apresentava uma infra-estrutura mínima para a colonização agrícola, tal como estradas, núcleos urbanos de apoio, projeto fundiário implantado e lotes demarcados. O projeto foi dimensionado para um total de 3.000 famílias de colonos, das quais mais de 2.000 já haviam chegado em 1984.

O primeiro levantamento de caracterização das propriedades foi realizado em 1986 e repetiu-se também em 1989, 1993, 1996, 1999, 2002, 2005 e, recentemente, em 2008 (MIRANDA, 1987; MIRANDA & MATTOS, 1993; MIRANDA et al. 1995; MIRANDA, et al., 1997; MIRANDA, et al., 2002; MANGABEIRA et al. 2005; MIRANDA, et al., 2007; e <http://www.machadinho.cnpem.embrapa.br>). A cada levantamento são aplicados questionários com aproximadamente 250 variáveis socioeconômicas e ambientais sendo as principais: descritores de

localização e situação das propriedades (12 variáveis); descritores socioeconômicos (83 variáveis) e descritores agronômicos (30 variáveis para cada cultura e 14 variáveis para a pecuária). O uso das terras é monitorado por imagens de satélite com diferentes resoluções espaciais e diferentes escalas de trabalho, sendo os dados armazenados em um banco de dados georreferenciados.

A aplicação das fichas de levantamento foi realizada pelos técnicos da Embrapa Monitoramento por Satélite, da EMATER de Machadinho d'Oeste, da SEDAN (Secretaria do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia) e por técnicos agrícolas autônomos. A última campanha de levantamento foi realizada em outubro de 2008, e nesta campanha os técnicos dispunham também de um apoio para o levantamento do uso das terras em cada lote pesquisado graças à disponibilização de recortes da imagem do satélite ALOS, de alta resolução, realizados pelo laboratório de geoprocessamento da Embrapa Monitoramento por Satélite. Em conjunto com o produtor, cada técnico pode elaborar um mapa de uso das terras mais exato, ampliando a precisão e a confiabilidade dos dados numéricos obtidos. Todos os dados numéricos obtidos foram informatizados, verificados e corrigidos ainda em Machadinho d'Oeste, graças ao apoio logístico da Embrapa Rondônia e de técnicos da área de informática.

Desde a implementação do assentamento até as avaliações atuais, resultados mostram que a paisagem original tem sido transformada pelos colonos em um mosaico composto por remanescentes florestais, vegetação secundária, pastagens, culturas agrícolas e pequenas áreas urbanizadas. Outras pesquisas recentes relacionadas a Machadinho têm sido desenvolvidas, como o levantamento de solos por Valladares et al. (2003), uso e cobertura das terras por Batistella et al. (2003) e eficiência técnica por Gomes et al. (2005) que trazem resultados importantes e auxiliares, colaborando com esta pesquisa pioneira, multidisciplinar e de longo prazo.

Os dados levantados desde a implantação deste projeto permitiram observar que os agricultores capitalizaram-se de modo diferenciado ao longo do tempo. Assim, este trabalho procurou levantar quais fatores levaram a esta diferenciação, investigando se houve somente a participação dos chamados fatores convencionais (acesso ao crédito, assistência técnica, nível educacional, saúde, entre outros) ou se os serviços ambientais prestados pelas reservas florestais em bloco tiveram alguma participação no processo de capitalização.

Os dados apresentados nesta pesquisa de tese trazem um novo perfil agrosocioeconômico da agricultura e dos agricultores de Machadinho d'Oeste e evidenciam os benefícios gerados pelos serviços ambientais prestados pelas reservas em blocos sobre os sistemas de produção. Estes dados

permitem traçar a evolução e a trajetória de acumulação de capital nas propriedades agrícolas durante o período de 1986 a 2008 nesta experiência agrícola em floresta tropical úmida.

1.1 - Principais problemas enfocados

A revisão bibliográfica realizada neste estudo indica que vários sistemas de produção são beneficiados pelos serviços ambientais prestados pelas matas, tais como regulação biológica, retenção de solo, redução da erosão, polinização, oferta de água, entre outros. No entanto, uma série de outros fatores pode influenciar o desempenho dos sistemas de produção. Sendo assim, cabem as indagações: quais fatores influenciaram o desempenho dos agricultores em Machadinho d'Oeste? Houve participação dos serviços ambientais? As respostas a estas perguntas foram obtidas a partir de uma série de novas indagações, descritas a seguir:

- Como o desenho espacial de Machadinho d'Oeste – RO pode explicar uma trajetória de acumulação de capital ou nível de capitalização de sistemas agrários de produção, uma vez que, aparentemente, todos os agricultores tinham condições iniciais semelhantes?
- O traçado espacial de Machadinho relaciona-se com a trajetória dos ocupantes na acumulação de capital, por favorecer o acesso aos recursos hídricos, estradas, solos parecidos, entre outros?
- A distribuição espacial dos agricultores no assentamento é favorável ou desfavorável no que se refere à acumulação de capital?
- A presença de reservas em blocos favoreceu a acumulação de capital? Influenciou a trajetória de sucesso dos sistemas de produção?
- A mata é um fator limitante para agricultura familiar na área em estudo?
- Até que ponto a mata pode ser benéfica, ao prestar serviços ambientais, à agricultura e aos agricultores em Machadinho d'Oeste- RO?
- Considerando que a cultura de café representa a maior fonte de renda para acumulação de capital, incluir o valor dos serviços ambientais nos sistemas de cultivo de café plantado próximo à mata o torna mais competitivo *vis-à-vis* do que o café plantado longe da mata?
- A gestão espacial coletiva da preservação dos remanescentes é favorável ou desfavorável aos sistemas de produção?

1.2 - Hipótese

Tendo como base as questões expostas anteriormente foram definidas duas hipóteses científicas que foram testadas neste trabalho, integrando técnicas de geoinformação para avaliação do nível de capitalização e acumulação de capital das propriedades agrícolas, bem como sua distribuição espacial.

As hipóteses testadas foram:

1. As propriedades agrícolas, independentemente de estarem perto das reservas florestais em blocos, capitalizaram-se pelos padrões tradicionais de acumulação dos sistemas agrários, ou seja, o processo de acumulação ou nível de capitalização deveu-se a fatores tais como: facilidade de acesso ao crédito agrícola, nível educacional, saúde, renda extra-agrícola, assistência técnica, acesso fácil ao mercado (localização perto da cidade), tempo de permanência dos sistemas produtivos, nível de fertilidade do solo, composição ou disponibilidade de mão de obra familiar (número de ativos agrícolas), condições iniciais diferenciadas (alguns chegaram com mais capital que outros), entre outros.
2. Partindo de um estudo espaço temporal de longo prazo em floresta tropical semi-caducifólia em Machadinho d'Oeste-RO, as propriedades agrícolas que foram aleatoriamente instaladas ao lado de reservas florestais em blocos apresentam melhor nível de capitalização do que as propriedades que não estão localizadas ao lado das reservas. Ou seja, há dependência espacial nos padrões de acumulação de capital das propriedades perto das matas, por terem maior oferta ou disponibilidade de serviços ambientais.

1.3 – Objetivo

O objetivo principal desta proposta de estudo é estabelecer uma relação entre as dinâmicas espaço-temporais, numéricas e cartográficas e o nível de capitalização dos sistemas de produção de base familiar em um modelo de assentamento agrícola diferenciado em Machadinho d'Oeste-RO. A partir desta relação, procura detectar a existência de serviços ambientais prestados pela floresta tropical para a agricultura e para os agricultores desta região.

Este objetivo geral foi dividido em alguns objetivos específicos, que consistiram em:

- Levantar, adquirir, reunir, uniformizar e espacializar os dados cartográficos e numéricos, principalmente de uso das terras nas áreas em estudo, valorizando as informações já existentes e os recursos instrumentais oferecidos pelo geoprocessamento;
- Levantar, via questionários agroambientais e socioeconômicos, as informações dos sistemas de produção já existentes em Machadinho d'Oeste - RO;
- Tipificar e caracterizar os sistemas de produção agrícola quanto ao nível de capitalização em seus aspectos agroambientais e socioeconômicos, por meio de análise estatística multivariada;
- Espacializar os resultados dos níveis de capitalização, por meio de análise geoestatística, com o intuito de verificar a distribuição espacial dos sistemas de produção, identificando padrões na distribuição espacial das propriedades com maior e menor grau de capitalização;
- Verificar e avaliar a existência, por intermédio de análise geoestatística, de dependência espacial dos produtores capitalizados ou descapitalizados quanto à proximidade das matas (serviços ambientais), proximidade da cidade (acesso fácil ao mercado), tipologia de solos e capacidade de gestão sustentável dos agricultores no município de Machadinho d'Oeste-RO como fatores determinantes na acumulação de capital dos sistemas de produção agrícola praticados;
- Validar e consolidar uma nova metodologia no estudo de evolução, capitalização e análise de serviços ambientais em sistemas agrários, por meio da análise de estatística multivariada e geoestatística.

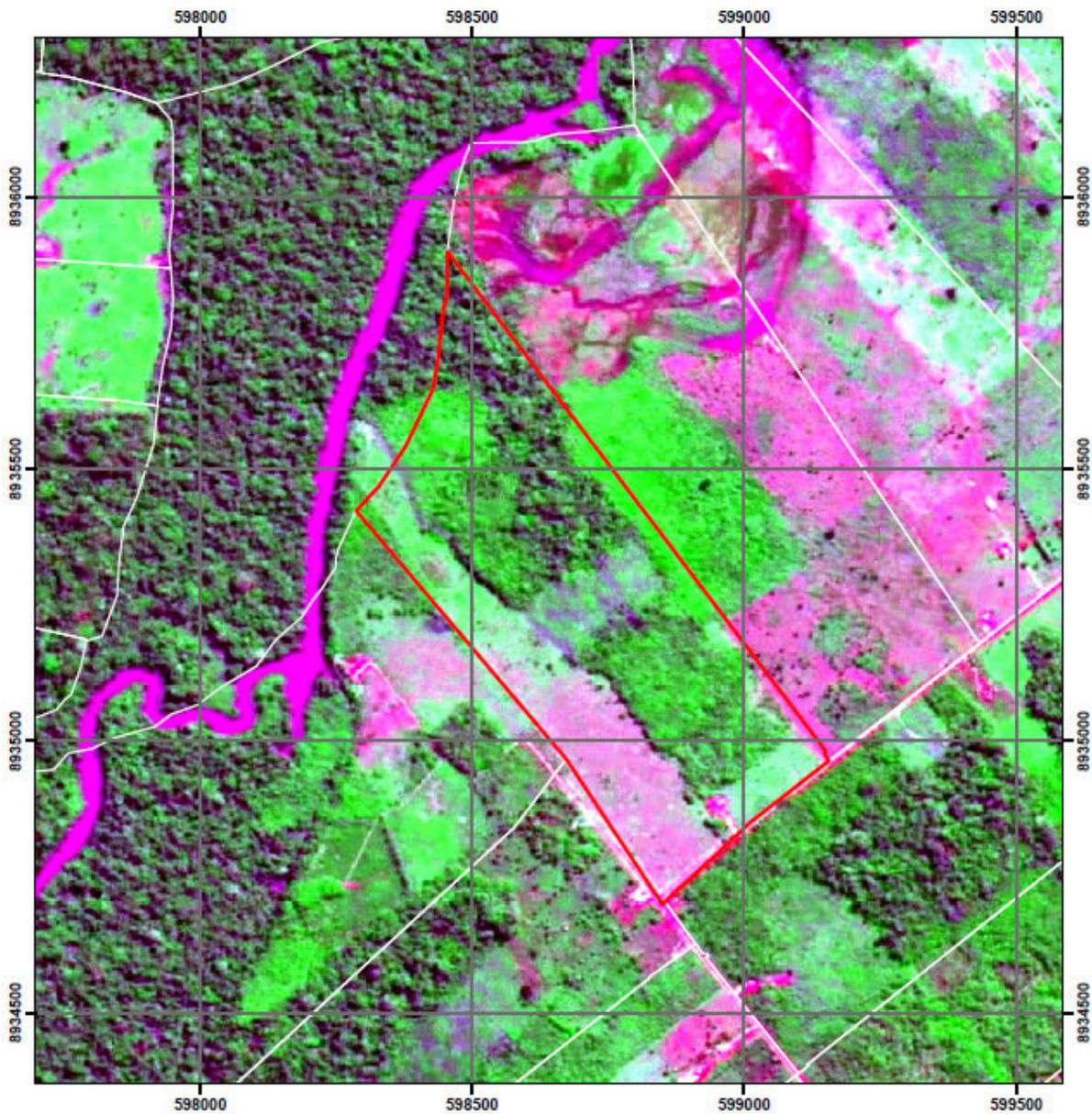
1.4 - Material e Método

A partir de uma amostra casual simples, considerando-se também a taxa de ocupação inicial dos lotes verificada em campo e em imagens de satélite, foi selecionada, em 1986, uma amostra de cerca de 20% dos 2.934 lotes rurais existentes nas quatro glebas implantadas do antigo projeto de colonização do INCRA (Gleba 1, Gleba 2, Gleba 3 e Gleba 6). Estes mesmos lotes foram avaliados nos anos de: 1986, 1989, 1993, 1996, 1999, 2002, 2005 e 2008. Os produtores foram entrevistados quanto à estrutura dos sistemas de cultivo e criação em suas propriedades e em 2008 as entrevistas foram auxiliadas por um levantamento do uso das terras para cada lote pesquisado por intermédio da imagem de satélite ALOS e SPOT. Cada entrevistador levou consigo um recorte da imagem de satélite e em conjunto com o produtor elaborou o mapa de uso, facilitando o levantamento dos dados posteriores, garantindo a confiança e precisão dos dados (FIGURAS 1 e 2).

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA

Machadinho d'Oeste (RO)

Gleba 1 - Lote 120



Coord: Evaristo E. de Miranda

Equipe de Pesquisa: Célia R. Grego
João A. C. Mangabeira

Equipe Técnica: Camila F. Silva
João Felipe S. Kneipp
José Paulo Franzin
Osvaldo T. Oshiro

Imagem Alos
Data: 29/05/2007

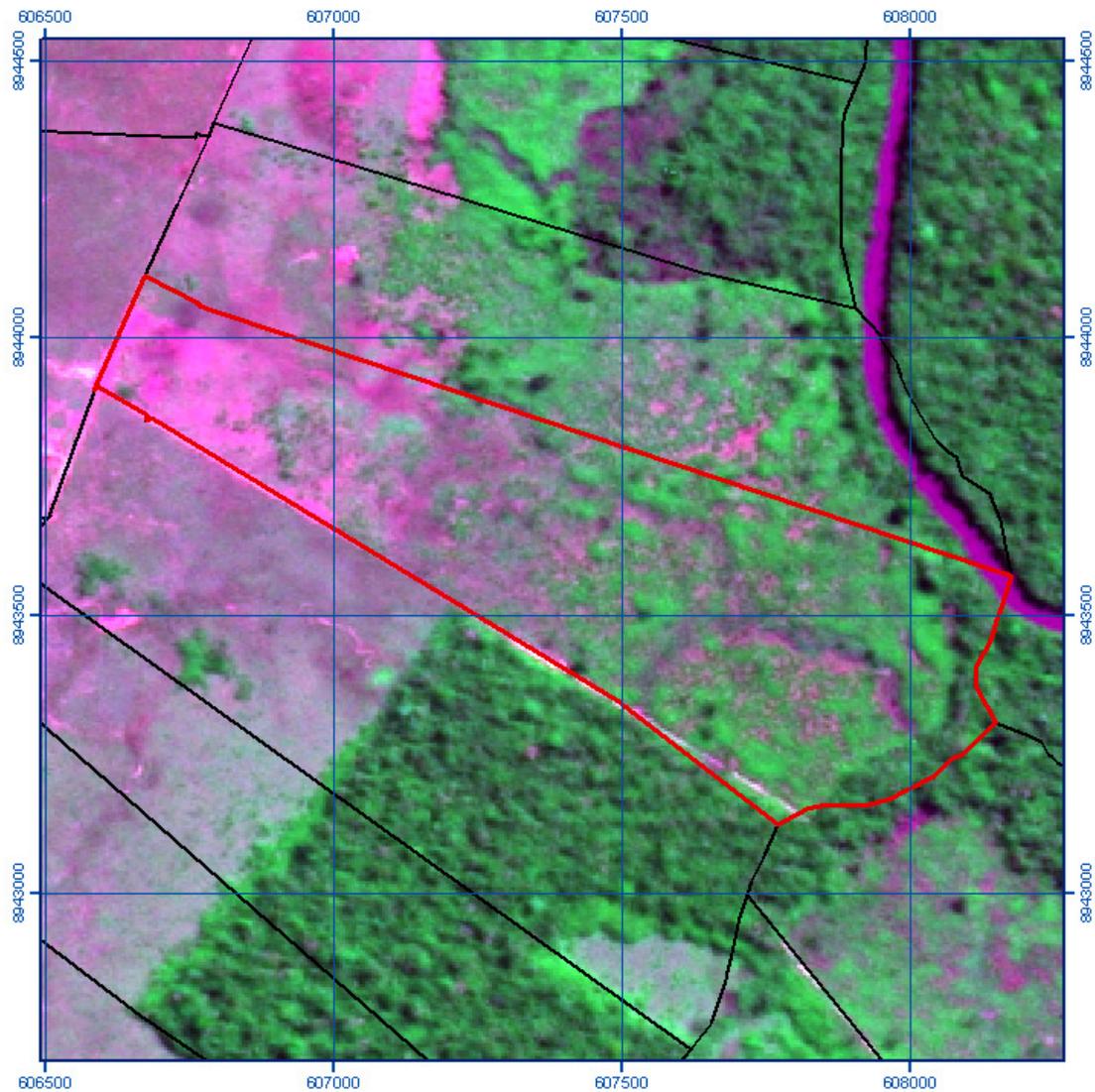
0 75 150 300 450 600
Metros

Escala: 1:10.000
Projeção: UTM
Fuso: 20

Embrapa
Monitoramento por Satélite

Figura 1: Imagem de satélite ALOS de um lote amostrado, delimitado em vermelho

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA
Machadinho D'Oeste (RO)
Gleba 1 - Lote 211



Coord.: Evaristo E. de Miranda
João A. C. Mangabeira



Escala 1:10.000
Projeção UTM
Fuso 20

Imagem SPOT 5
Data: 26/06/2003

OBS:

Figura 2: Imagem de satélite SPOT 5 de um lote amostrado, delimitado em vermelho

Para a prospecção de campo foi utilizada uma ficha de levantamento da propriedade rural visando a uma descrição, tão objetiva quanto possível, da realidade dos agricultores (ANEXO 1). Ela garantiu também uma uniformidade de linguagem na obtenção de dados, visando a tratamentos informatizados dos dados. A ficha definida foi testada e elaborada em função das informações disponíveis sobre os produtores assentados e dos objetivos deste trabalho. Ela reúne cerca de 250 variáveis, sendo as principais:

- Descritores de localização e situação das propriedades (12 variáveis);
- Descritores socioeconômicos (83 variáveis);
- Descritores agrônômicos (30 variáveis para cada cultura e 14 variáveis para a pecuária).

A aplicação das fichas de levantamento dos lotes foi realizada pelos técnicos da Embrapa Monitoramento por Satélite, da EMATER de Machadinho d'Oeste, SEDAM e técnicos agrícolas autônomos, ao longo do mês de agosto 2008, com apoio logístico no campo experimental da Embrapa em Machadinho d'Oeste-RO. Os dados coletados em campo foram checados e informatizados no próprio escritório de campo, constituindo um novo banco de dados numéricos para 2008. De posse dos questionários corrigidos, deu-se início à tabulação dos dados propriamente dita.

Para o tratamento final foi construída uma base de dados, cuja interface para entrada dos dados informatizada era igual à ficha de campo. Os dados foram introduzidos no sistema e, posteriormente, agregados e tratados de acordo com as informações desejadas para análise. Estatísticas descritivas permitiram uma análise exploratória dos dados. Para os dados quantitativos foram calculados parâmetros como média, desvio padrão, valores mínimos e máximos. Os resultados obtidos foram agrupados em tabelas, para permitir uma melhor visualização do comportamento das variáveis.

Foi finalizada a disponibilização de toda base de dados (1986 - 2008) de Machadinho d'Oeste inserida no sistema de computador, desenvolvido na linguagem de programação Delphi, utilizando-se como banco de dados o SGDB MySql.

Quanto ao tratamento da estatística multivariada via análise de correspondência múltipla (ACM), realizado no Lanagro-SP – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, usou-se o pacote estatístico SAS. O tratamento geoestatístico foi realizado na Embrapa Monitoramento por Satélite, utilizando para construção e ajuste de semivariograma os programas desenvolvidos por VIEIRA et al. (2002). A interpolação de dados por krigagem ordinária e a espacialização em mapas de isolinhas foram elaboradas no programa ArcView da ESRI.

2 – CAPÍTULOS

Esta parte o intuito elaborar capítulos com temas que subsidiaram as análises e o entendimento de como se encontra o Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste, em Rondônia, incluindo: sua taxa de ocupação ou de abandono dos lotes, a dinâmica e trajetória de capitalização dos produtores rurais ao longo do período de 1986 a 2008, os possíveis serviços ambientais e exemplos de valoração de serviços ecossistêmicos existentes publicados que possam servir de referência para Machadinho d'Oeste e levantamentos de métodos ou de um referencial teórico, via estatística multivariada, geoestatística e geoprocessamento, que possam ratificar ou refutar as hipóteses propostas para este trabalho de tese.

Sendo assim, a estrutura dos capítulos deste trabalho foi montada da seguinte forma:

CAPÍTULO 2.1 - Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste – RO e sua peculiaridade.

CAPÍTULO 2.2 - Agricultura familiar, assentamentos rurais, dinâmica e evolução dos sistemas agrários.

CAPÍTULO 2.3 - Serviços ambientais e valoração de serviços ecossistêmicos.

CAPÍTULO 2.4 - Uma nova abordagem para avaliação socioeconômica e para a tipificação de sistemas de produção agrícola, valorizando os recursos oferecidos por imagens de satélite, estatística multivariada e geoestatística.

2.1 PROJETO DE ASSENTAMENTO MACHADINHO d'OESTE – RO E SUA PECULIARIDADE

*“Café e coragem”
Frase de Cirilo Mauro Guiso –”Paraguaio”
Agricultor do lote no 786/Gleba 2*

2.1.1 - Introdução

Este capítulo tem o objetivo de mostrar a diferenciação do Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste e sua especificidade em relação aos outros projetos implementados na Amazônia, bem como fazer uma caracterização dos sistemas de produção da amostragem da pesquisa e comparar com os dados levantados pelo censo e outros levantamentos realizados pelos IBGE. Também é feita uma caracterização econômica geral levantada na pesquisa socioeconômica realizada por este estudo no município de Machadinho no ano de 2008. Este capítulo encontra-se assim dividido:

- 2.1.2 -Antecedentes da pesquisa nesta região.
- 2.1.3 Localização e caracterização da área de estudo.
- 2.1.4 A questão do desenho diferenciado e das reservas em blocos.
- 2.1.5 O município de Machadinho d'Oeste e sua estrutura econômica.
- 2.1.6 Evolução geral dos sistemas de produção agrícola em Machadinho d'Oeste.
- 2.1.7 Considerações finais.

2.1.2 - Antecedentes da pesquisa nesta região

A pesquisa na região de Machadinho d'Oeste, no nordeste do Estado de Rondônia, teve início em 1986. Apesar da instabilidade político-administrativa do Brasil, graças às arquiteturas institucionais das mais variadas com diversos parceiros nacionais e internacionais, cerca de 450 pequenas propriedades rurais têm sido acompanhadas anualmente por imagens de satélite, com diferentes sensores e diferentes resoluções espaciais e temporais, e a cada três anos por intermédio de levantamentos de campo. Nesse período, o antigo projeto de colonização agrícola foi emancipado e tornou-se um município. Grandes transformações urbanas e rurais ocorreram.

Empiricamente, sucessos e fracassos estão sendo avaliados e validados pelos agricultores e pelo mercado. Em face dessa realidade, a pergunta inicial da equipe de pesquisadores era: por que não detectar, entre os pequenos agricultores de Rondônia, os sucessos generalizáveis e os exemplos passíveis de representar um avanço social e ambiental? Se a identificação e a avaliação desses sistemas mais sustentáveis de produção exigem tempo e perseverança, esta pesquisa atenderia a essas exigências.

O monitoramento de uma grande amostra de produtores rurais pelos pesquisadores produziria, ao longo do tempo, uma série de dados sobre propriedades familiares instaladas em floresta tropical úmida, capazes de gerar indicadores sobre sua sustentabilidade agrícola. Isso geraria, também, um referencial sobre o desempenho dos diversos cultivos, as influências reais das políticas públicas para a região em termos de fomento, assistência, pesquisa, financiamento etc. e de como esses sistemas locais reagem às chamadas externalidades. Esse monitoramento poderia fornecer elementos sobre as articulações entre os chamados níveis micro (estratégias locais) e macro (políticas públicas) para a sustentabilidade da agricultura na Amazônia.

2.1.3 - Localização e caracterização da área de estudo

O município de Machadinho d'Oeste localiza-se entre os municípios de Ariquemes e Jaru, distanciados aproximadamente 400 km da capital do estado de Rondônia, Porto Velho, entre as coordenadas geográficas 61°47' e 63°00' de longitude WGr e 9°19' e 10°00' de latitude S (FIGURA 3).

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA Machadinho d'Oeste - Rondônia

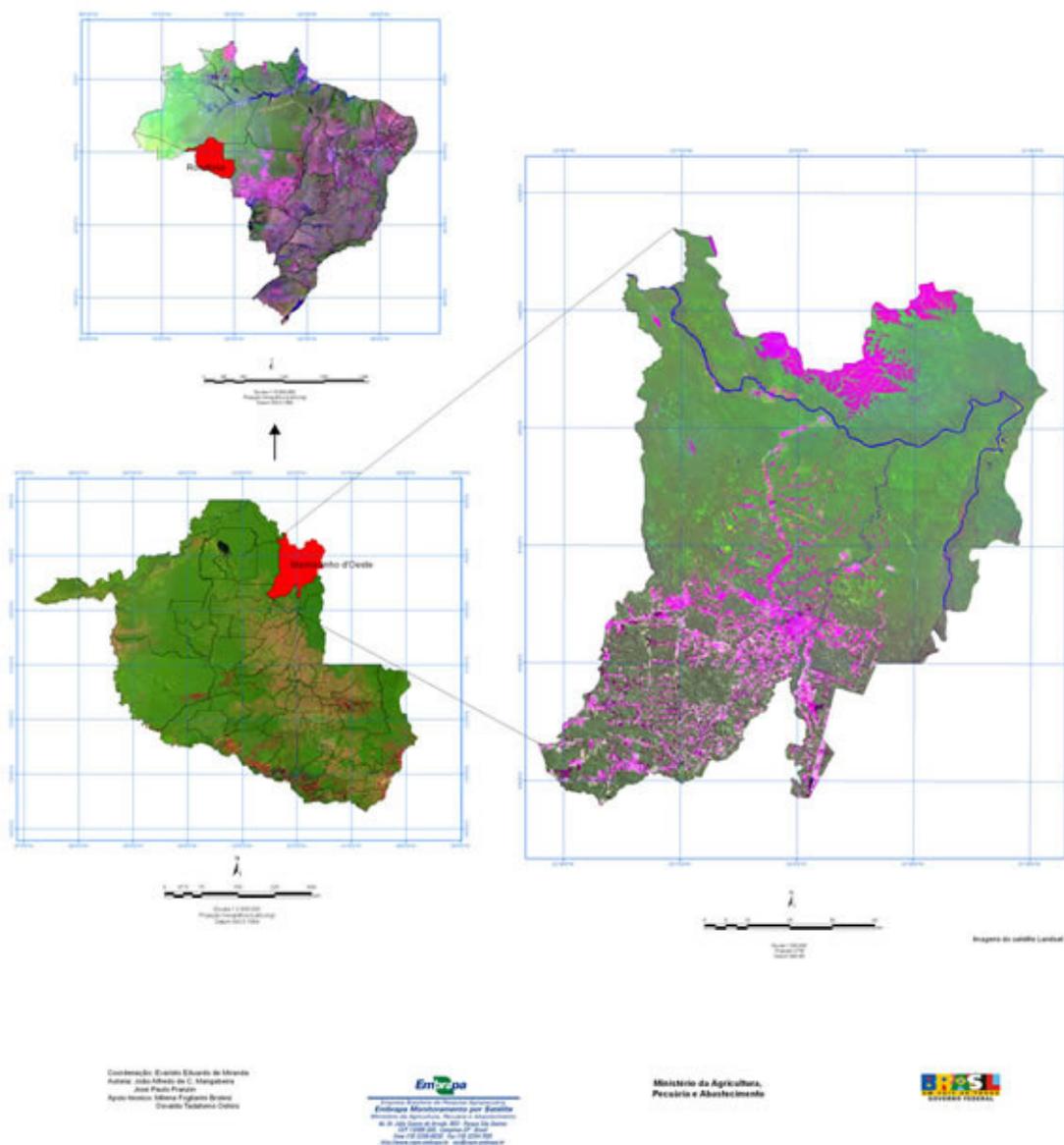


Figura 3 - Localização geográfica da área

A área da primeira fase de implantação do Projeto Machadinho era de 2.090 km², com 2.934 lotes rurais destinados a colonos sem-terra, divididos em 4 glebas : gleba 01 com 48.000 ha e 602 lotes; gleba 02 com 71.000 ha e 1.140 lotes; gleba 03 com 49.000 ha e 622 lotes e gleba 06 com 40.000 ha e 570 lotes. Existiam ainda, no Projeto, um núcleo urbano principal (2.000 ha), um aeroporto (59 ha), 10 núcleos urbanos secundários (953 ha) e 16 reservas florestais (68.000 ha) (FIGURA 4).

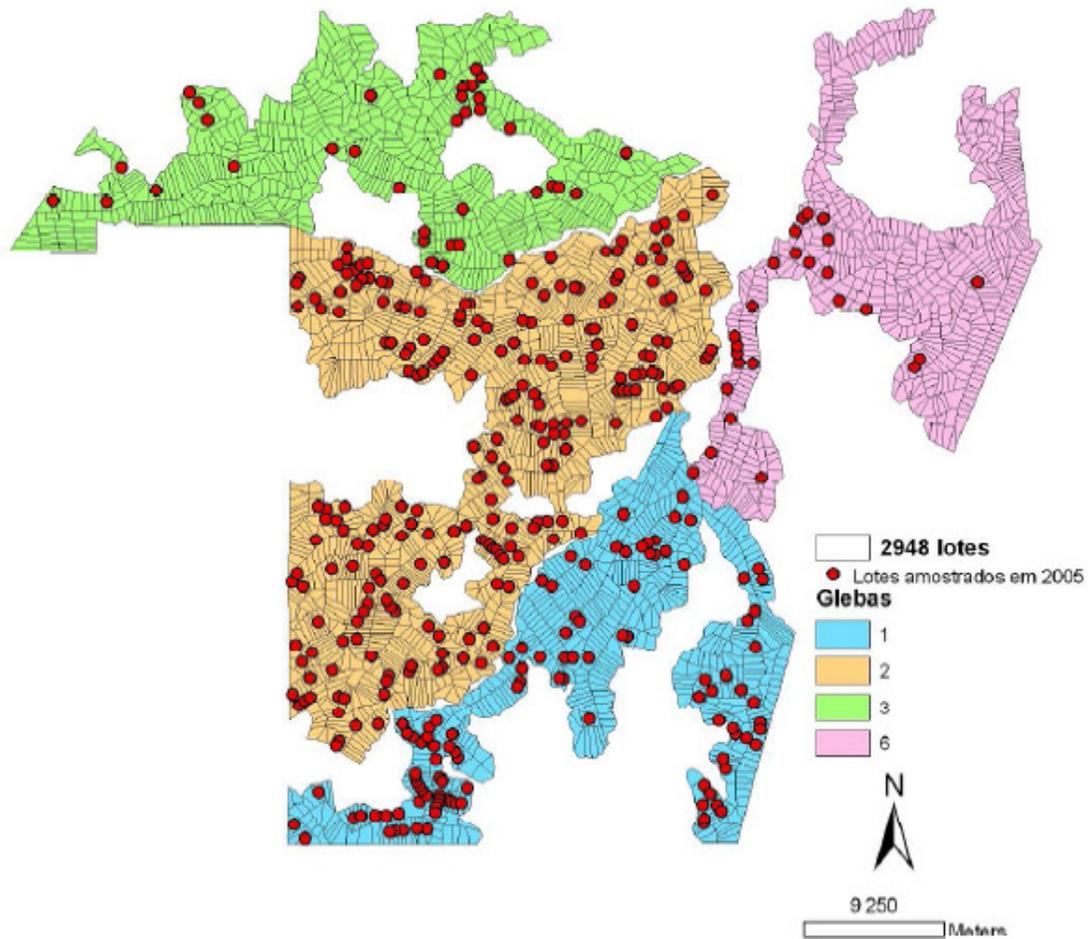


Figura 4 - Divisão em glebas e lotes da área com os lotes amostrados

Machadinho foi um projeto de assentamento apresentado com um traçado arquitetônico e institucional diferenciados, se comparado com as iniciativas anteriores na Amazônia. Os lotes foram definidos de acordo com aspectos topográficos ligados os divisores de água. A rede viária foi construída ao longo das curvas de nível, facilitando sua manutenção e permitindo o acesso à água a todos os agricultores ao incluir um riacho no fundo de cada propriedade. O traçado baseado na topografia foi combinado com um traçado institucional alternativo relacionado às reservas florestais. O assentamento inclui 16 reservas comuns (compartilhadas) de tamanhos diferentes, as quais perfazem 33% do total da área assentada, com direito de uso por parte dos seringueiros. As reservas foram criadas para atingir objetivos ecológicos, econômicos e sociais. Do ponto de vista ecológico, áreas florestais maiores poderiam ser preservadas sob níveis mais baixos de fragmentação. Do ponto de vista econômico, os agricultores poderiam usar toda a extensão de suas propriedades sem restrições legais, já

que a preservação dentro das reservas comunitárias estava assegurada. Do ponto de vista social, os seringueiros, que habitavam em 90 colocações distribuídas pelo assentamento, teriam seu meio de vida assegurado (BATISTELLA, 2001).

Além disto, segundo Batistella (2001) os agricultores tiveram um tratamento privilegiado em termos de infra-estrutura, incluindo ruas de cascalho espalhadas por toda a área rural. O INCRA construiu 725km de rede viária em Machadinho, distribuída em 4 níveis hierárquicos: 11 km em 4 vias principais (vias de acesso), 105 km de vias de alimentação nível 1 (vias coletoras), 314 km de vias alimentadoras nível 2 (vias de alimentação) e 295 km de vias de alimentação nível 3 (vias de penetração). Estes números representam a melhor estrutura viária de todos os projetos de assentamento em Rondônia até o presente, tanto em quilometragem bruta como por área.

O INCRA também forneceu serviços básicos como uma escola, um centro de saúde, sistema elétrico e um aeroporto (59ha) dentro dos 2000ha de centro urbano. Na área rural, foram construídas 10 vilas secundárias (953ha), 44 escolas, 547 casas, 60 poços e 5 centros de saúde. Foram estabelecidas instituições ligadas a atividades agrícolas e de meio ambiente para dar assistência técnica aos agricultores (INCRA, EMATER, EMBRAPA, CEPLAC, IDARON, IBAMA, SEDAM). A EMATER, particularmente, apoiou a criação de associações em diferentes locais ao longo do assentamento.

O arranjo institucional originário do traçado de Machadinho propiciou a existência de 3 grupos principais que agem diretamente na transformação da paisagem : os agricultores, os seringueiros e os madeireiros. Os agricultores vieram principalmente do Paraná e de Minas Gerais e incluem 2934 das famílias de imigrantes. Eles ocuparam 67% da área (1415 km quadrados), em lotes particulares de aproximadamente 44 ha (BATISTELLA, 2001). Os seringueiros vivem nas reservas comuns, que são propriedade do estado. Os residentes (401 indivíduos) têm direito de uso desta área. Os seringueiros estão organizados em uma associação ligada aos conselhos federal e estadual. Sua renda vem da produção e comercialização do látex e é baseada em uma economia de subsistência (corte e queimada, silvicultura, caça e, mais recentemente, pequenas plantações de café). Em 1995, as reservas foram decretadas como sendo Reservas Extrativistas Estaduais, o que permite às comunidades fazer seu próprio plano de manejo, o qual pode incluir o manejo florestal sustentável. Apenas uma reserva possui uma condição diferente, e seu uso é exclusivo do estado (Floresta de Rendimento). Os madeireiros também desempenham um papel importante na modificação da estrutura florestal e no desmatamento em Machadinho (BATISTELLA, 2001).

Os solos predominantes, segundo Valladares et al. (2003), são os Latossolos Amarelos Distróficos, mas também são encontrados Nitossolos Vermelhos e Háplicos, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos, Gleissolos e Plintossolos (FIGURAS 5 e 6).

Mapa de Reconhecimento de Média Intensidade de Solos da Gleba Machadinho, RO

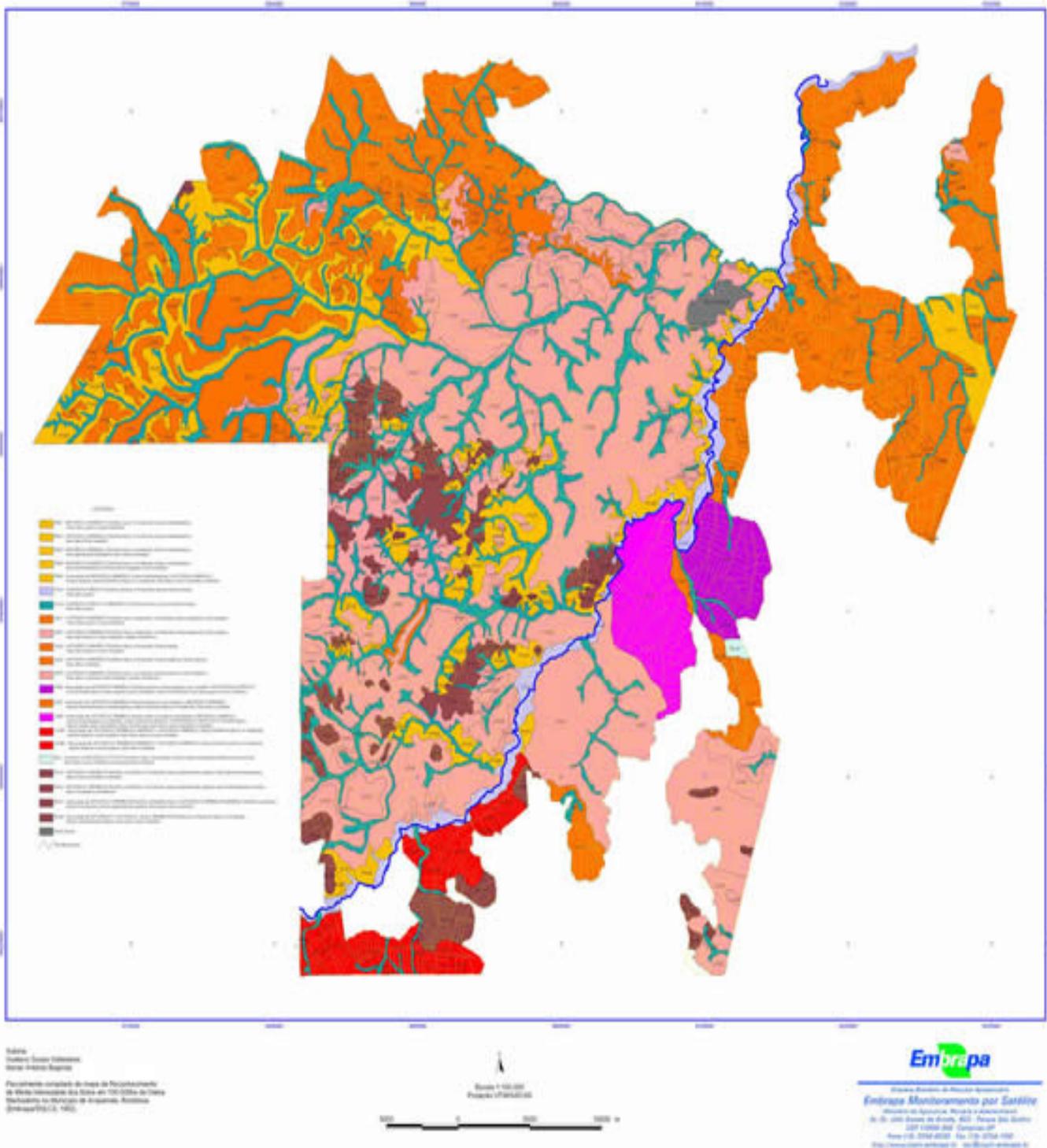


Figura 5 - Mapa de solos de Machadinho d'Oeste elaborado pela equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003.

Legenda

Classificação do Solo

-  PAd1 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase relevo plano e suave ondulado
-  PAd2 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase relevo forte ondulado
-  PAd3 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase ligeiramente pedregosa relevo suave ondulado
-  PAd4 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase moderadamente rochosa relevo ondulado e forte ondulado
-  PAd5 - Associação de ARGISSOLO AMARELO, textura média/argilosa + LATOSSOLO AMARELO, textura argilosa, ambos Distróficos típicos, A moderado, fase relevo suave ondulado e ondulado
-  GXd1- GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico plíntico, A moderado, textura indiscriminada, fase relevo plano
-  GXd2 - GLEISSOLO HÁPLICO e MELÂNICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, fase relevo plano
-  LAd1 - Distrófico típico e argissólico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, fase relevo plano e suave ondulado
-  LAd2 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase relevo plano e suave ondulado, caráter mesoférrico
-  LAd3 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase relevo plano e suave ondulado
-  LAd4 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, fase relevo ondulado
-  LAd5 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado, caráter mesoférrico
-  LAd6 - Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa com cascalho + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico, textura argilosa muito cascalenta, ambos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado
-  LAd7 - Associação de LATOSSOLO AMARELO textura argilosa e muito argilosa + ARGISSOLO AMARELO textura arenosa/média ou média/argilosa, ambos Distróficos típicos, A moderado, fase relevo ondulado
-  LAd8 - Associação de LATOSSOLO AMARELO textura média ou argilosa cascalhenta + ARGISSOLO AMARELO textura média/argilosa cascalhenta, ambos Distróficos plínticos + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura média muito cascalenta, todos A moderado, fase relevo suave ondulado e ondulado
-  LVAd1 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO + LATOSSOLO AMARELO, ambos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, fase relevo plano e suave ondulado
-  LVAd2 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO + LATOSSOLO AMARELO, ambos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, fase relevo ondulado
-  RLd - Complexo de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura média cascalhenta + Afloramento de Rocha, fase relevo suave ondulado e moderadamente ondulado
-  NVe1 - NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase ligeiramente pedregosa, relevo suave ondulado e ondulado
-  NVe2 - NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase moderadamente rochosa, relevo ondulado a montanhoso
-  NVe3 - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico argissólico ambos A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado
-  NVe4 - Associação de NITOSSOLO + LATOSSOLO, ambos VERMELHOS Eutróficos e Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado
-  Área Urbana
-  Rio Machadoinho

Figura 6 – Legenda do mapa de solos de Machadinho d’Oeste elaborado pela equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite

De um modo geral os solos de Machadinho são reflexos dos solos que ocorrem na região da Amazônia. Segundo Lisboa (1989) os solos da Amazônia, de modo geral, são solos pobres quimicamente e de fertilidade baixa. Paradoxalmente, suportam uma floresta exuberante, o que se deve

à reciclagem orgânica de nutrientes minerais pelos vegetais: a floresta absorve os próprios nutrientes que deixa cair no solo sob a forma de folhas, frutos, troncos apodrecidos. Para Sioli (1985), citado por Meireles Filho (2004), “a floresta “cresce, de fato, sobre o solo e não do solo, utilizando-se deste apenas para sua fixação mecânica e não como fonte de nutrientes”. A superfície alcançada pelas raízes das árvores das florestas temperadas é pelo menos três vezes menor que a das árvores da floresta tropical. As árvores tropicais apresentam uma extensa rede de raízes horizontais para captar qualquer elemento químico disponível.

Essa é a razão pela qual o solo da floresta tropical sofre muito mais com a retirada de grandes árvores (pelos desmatamentos) do que o solo da floresta de zonas temperadas ou subtropicais. Outra questão fundamental é a maior quantidade de chuvas sobre uma área, sem cobertura vegetal que a projeta, o que significa uma maior erosão e lixiviação no solo. Quando ocorre o desmatamento, o solo fica exposto às chuvas e às altas temperaturas. Com o manejo inadequado e com as fortes chuvas, o solo fica endurecido, diminuindo sua capacidade de absorver a água. A água passa a correr sobre o solo, aumentando a erosão. A elevação da temperatura pela exposição direta ao sol destrói a camada de matéria orgânica (o húmus). Desaparecendo o húmus, diminui a capacidade do solo de reter água. O desmatamento também altera a temperatura do solo. Nas áreas com cobertura florestal a temperatura usualmente é inferior a 25° C. Nas pastagens o comportamento é diferente. O que ainda resta de folhas, galhos e animais em decomposição na pastagem é rapidamente transformado pelas bactérias. Agora a temperatura é maior, a umidade é menor, há mais vento e a luminosidade é maior. Os raios ultravioleta eliminam o nitrogênio, fundamental para um solo saudável. Acelera-se a liberação de carbono na forma de dióxido de carbono para atmosfera (MEIRELES FILHO, 2004).

Na Amazônia, de acordo com estudos da Embrapa, foram identificadas 215 classes de solos. Na década de 1970, o Radam-Brasil mapeou a capacidade de uso do solo da Amazônia legal. Concluiu-se que somente 10,7% do solo da Amazônia podem ser considerados de média a alta fertilidade, sem grandes restrições para a agricultura e pecuária (MEIRELES FILHO, 2004).

O relevo local apresenta variação, podendo ser dissecado em cristas com vertentes pronunciadas e serras, com altitudes superiores a 200m. Entre 100 e 200m, referente à depressão interplanáltica, ocorrem superfícies aplainadas com drenagem dendrítica e em outros momentos encostas. Alguns relevos residuais apresentam altitudes superiores a 400 m (FIGURA 7).

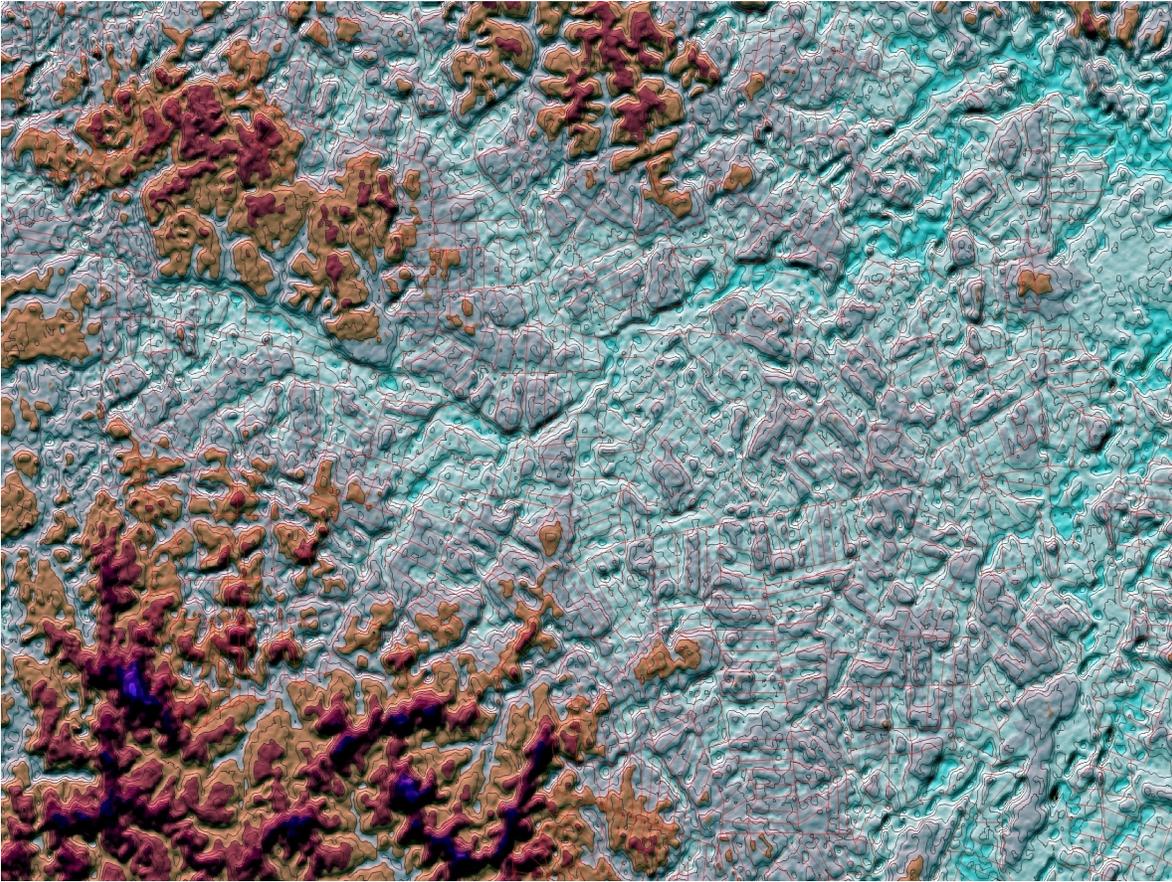


Figura 7 -Mapa altimétrico com curvas de níveis de Machadinho d'Oeste – RO, pela imagem de satélite de alta resolução ASTER/NASA .

Na imagem mostrada na figura 6, as partes em marrom claro, avermelhado escuro e roxo (áreas com rochas expostas) são as áreas mais acidentadas e impróprias para a agricultura. Neste caso, como o projeto de assentamento foi planejado, estas áreas acidentadas foram destinadas às reservas florestas em blocos.

Quanto ao clima, segundo a classificação de Köppen o tipo climático da região é Am (clima tropical monçônico) caracterizando-se como megatérmico (temperatura média do mês mais frio superior a 18°C). A estação chuvosa vai de dezembro a março (1.300 mm), com total anual de precipitação de 2.390 mm, e uma estação seca bem definida nos meses de junho (40 mm) e julho (20 mm). A temperatura média anual é em torno de 26,2 °C, sendo que a média das temperaturas máximas é de 31,5 °C, (valor máximo médio de 32,9 °C em agosto) e a média das temperaturas mínimas é de 20,9 °C (menor valor médio de 18,3 °C em julho). A média da umidade relativa do ar é de 85%, apresentando pouca variação durante o ano (de 80 - 89%). A insolação (horas de brilho solar) é de 1.775 horas por ano, com média de 148 horas por mês.

No que se refere à hidrologia, o município de Machadinho d'Oeste está localizado na Bacia do rio Ji-Paraná (ou rio Machado) que tem sua nascente localizada na Chapada dos Parecis atravessando o Estado de Rondônia no sentido sudeste-norte. O rio principal, Ji-Paraná, tem um comprimento total de 972 km e largura variando entre 150 m a 500m, com os canais dos tributários principais variando entre 100m e 400m. A bacia é relativamente plana, com alturas que variam entre 75m a 600m e declividade média de 0,62 graus. O rio Ji-Paraná, ao longo de seu curso, recebe a contribuição de outros 5 tributários: Rolim de Moura, Urupá, Jarú, Machadinho e Preto. No município de Machadinho d'Oeste, o principal tributário do rio Ji-Paraná é o rio Machadinho.

Em termos de vegetação, o Estado de Rondônia apresentava, no final da década de 90, 53,7% de sua cobertura vegetal original como Floresta Ombrófila Aberta (RONDÔNIA citado por BATISTELLA, 2001). Apenas 3,9% era Floresta Ombrófila Densa. A Floresta Estacional Semidecídua tomava 2,1%, savana (5,5%), áreas pioneiras sob influência fluvial (3,7%), zona de transição (8,3%), formações aluviais (0,24%) e outras formações (22,56%). O município de Machadinho d'Oeste, situado no nordeste do Estado, possui 8509 km² (IBGE, 2006) e representa 3,6% de sua área total. Conforme dados de vegetação do IBGE (2006) e da ANA (2006), a formação vegetacional dominante no município (mais de 85%) é a Floresta Ombrófila Aberta. Junto à fronteira do Estado do Amazonas, há uma faixa de Floresta Ombrófila Densa, áreas de Savana e de Tensão Ecológica (contatos entre tipos de vegetação). Machadinho d'Oeste tem regiões antropizadas representadas, principalmente, por assentamentos rurais. As reservas florestais são comuns às propriedades rurais, o que determina menor fragmentação. Até 1998, 66% da cobertura florestal era mantida (BATISTELLA, 2001).

2.1.4 - A questão do desenho diferenciado e das reservas em blocos

Segundo Batisttela & Moran (2005) a Amazônia apresenta atualmente uma variedade de arquiteturas de assentamentos e complexos fundiários. Esse mosaico de situações espaciais inclui os famosos assentamentos 'espinha de peixe', áreas de colonização espontânea ou desordenada, grandes projetos agropecuários, assentamentos com desenho baseado na topografia, sistemas radiais, entre outros. Informações sobre a posição de lotes individuais na paisagem, tamanho dos lotes, tempo de ocupação e relação com a infra-estrutura, o contexto sócio-econômico e o ambiente biofísico são fundamentais para qualquer análise representativa, por exemplo, do desmatamento e de seus impactos. Utilizando áreas de estudo em Rondônia, estes autores demonstram uma nova metodologia que oferece potenciais de integração, análise e monitoramento em um nível de detalhe suficiente para a tomada de

decisões referentes ao desenvolvimento rural, melhoramento de infra-estrutura e monitoramento ambiental para a variedade de situações observadas. Salientam os autores (op. cit.) a importância das reservas florestais comuns, com direito de uso às populações locais, como um instrumento eficaz na manutenção de menores índices de fragmentação da paisagem.

Essa nova iniciativa incorporou uma rede viária hierarquizada que levou em conta a topografia e a rede hidrográfica, além de contemplar os atores locais com um modelo institucional diferenciado. Localizado ao norte do Vale do Anari (FIGURA 8), Machadinho d'Oeste combinou lotes privados com reservas florestais comuns. A rede viária, respeitando características de relevo e hidrografia, permite o acesso aos lotes mais remotos. Isto diminui os custos de manutenção, pois no traçado octogonal (espinha de peixe) é necessário que sejam construídas pontes e que haja um controle maior da erosão, o que geralmente não é feito nas regiões amazônicas. Como a sazonalidade é uma variável importante que afeta a locomoção, muitos agricultores ficam isolados no período das chuvas (BATISTELLA, 2001). Estudos de sistemas de produção e estrutura da paisagem em Machadinho d'Oeste sugerem que este seja um modelo mais adequado de colonização (MIRANDA & MATTOS, 1993; BATISTELLA et al., 2003).

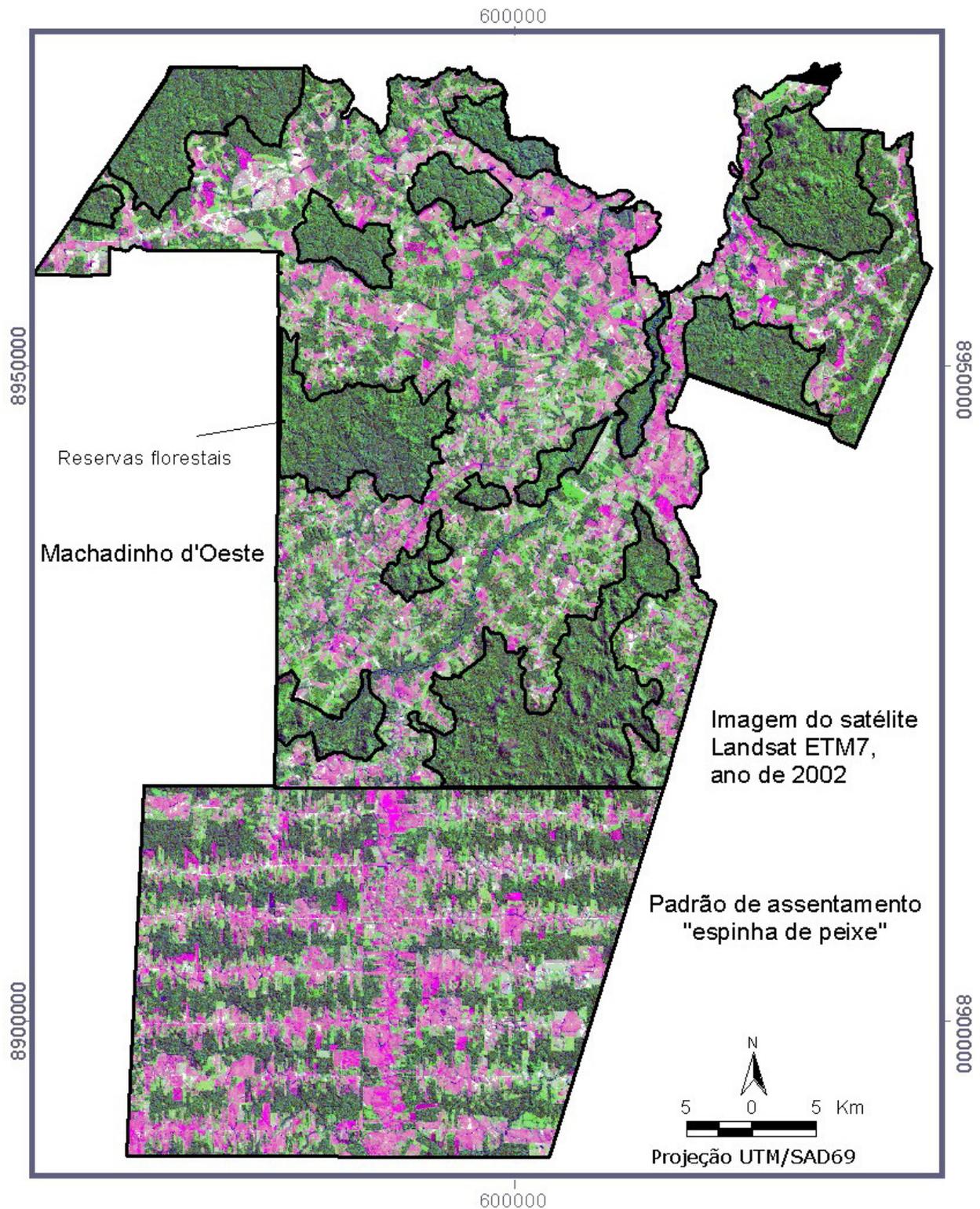


Figura 8 – Arquitetura de 2 tipos de projetos de assentamentos em Rondônia. O primeiro, Machadinho d'Oeste-RO, com desenho baseado na topografia e o segundo Vale do Anari, com desenho ortogonal, também conhecido com “espinha de peixe”(Fonte: BATISTELLA, 2001).

Assim, a arquitetura dos assentamentos afeta a estrutura da paisagem e os processos de fragmentação da floresta. Assentamentos ortogonais (“espinha de peixe”) produzem maior fragmentação florestal, menor complexidade espacial e menor intercalação entre classes da paisagem que assentamentos com desenho baseado na topografia (BATISTELLA et al., 2003). Já no caso de Machadinho d’Oeste as reservas são em blocos, ou seja, são reservas comuns, que contribuem com um menor índice de fragmentação florestal, como indicado pela análise de métricas espaciais no trabalho de Batistella (2001), de acordo com as figuras 9 e 10. As reservas florestais, em função de sua disposição em bloco e do arranjo institucional criado, têm se mantido relativamente preservadas, criando a possibilidade de geração de serviços ambientais e mantendo uma rica fauna de vertebrados (MIRANDA & MANGABEIRA, 2002).

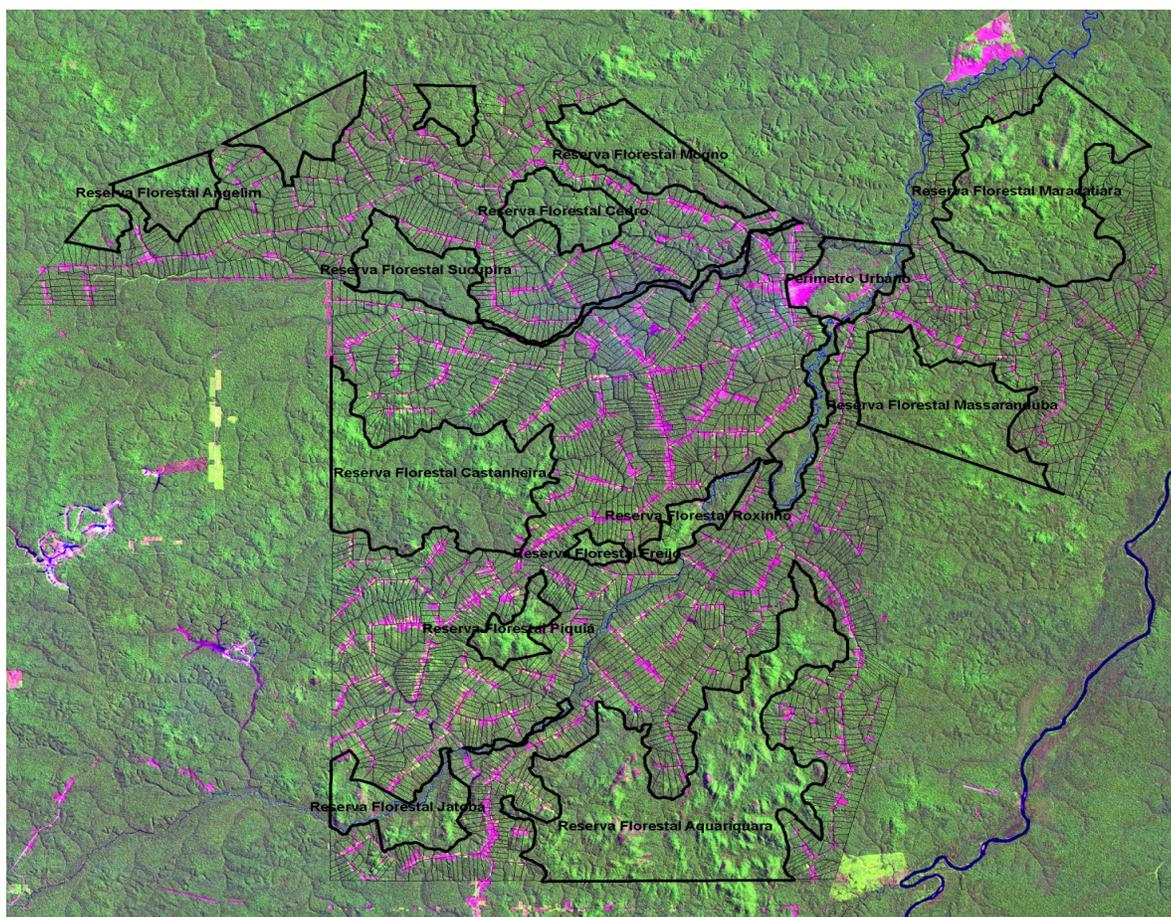


Figura 9 - Projeto de Assentamento Machadinho d’Oeste – RO – Reservas em Blocos, imagens satélite Landsat : 08/10/1986

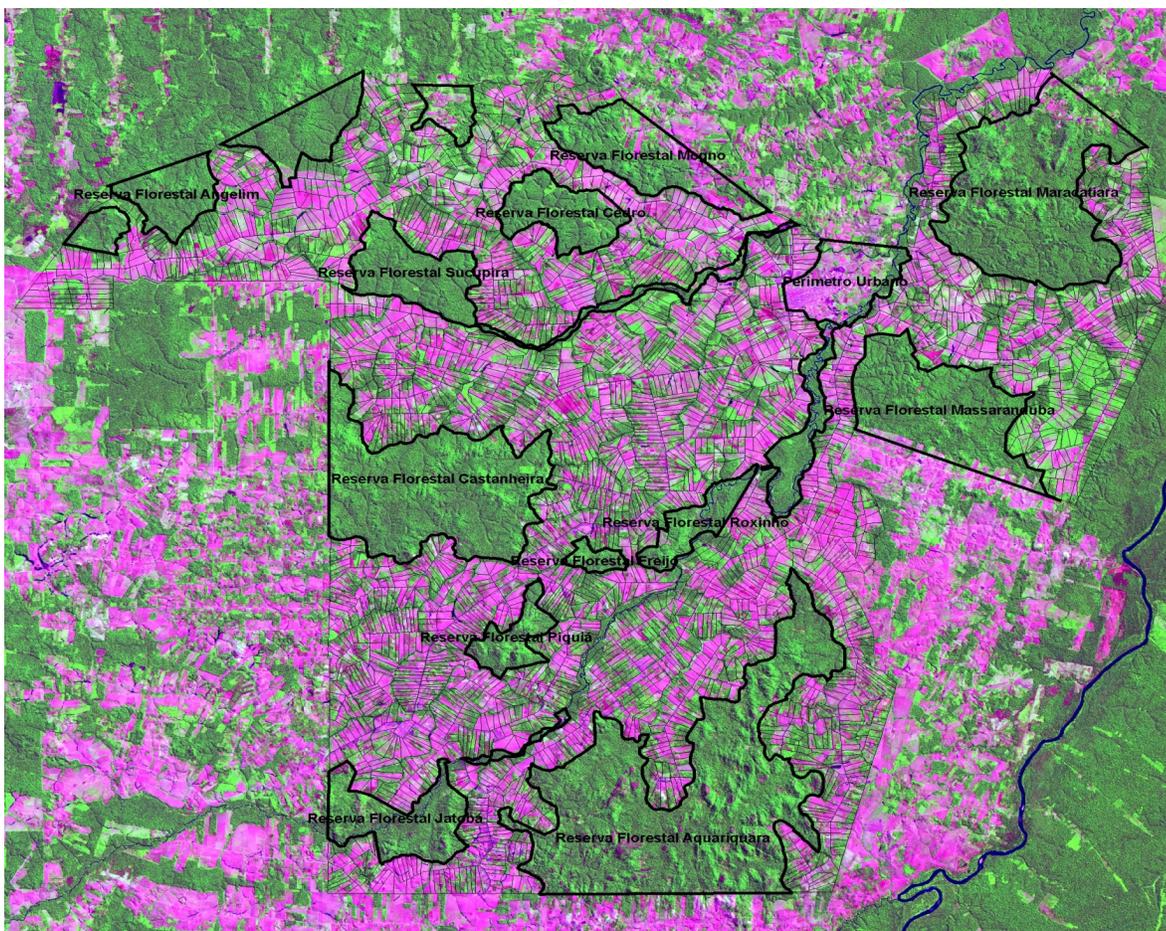


Figura 10 - Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste – RO – Reservas em blocos, imagens satélite Landsat : 09/08/2009

2.1.5 - O município de Machadinho d'Oeste e sua estrutura econômica

O Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste está hoje integrado ao Município de Machadinho d'Oeste, o que faz com que a cidade de Machadinho dependa economicamente do projeto. No início, a cidade dependia da madeira existente em abundância nos lotes dos assentados. Com o fim da comercialização da madeira nobre, o comércio local tornou-se dependente da produção agrícola da região. Esta condição de dependência é corroborada por Leite et al. (2004), em estudos para NEAD, os quais mostram como a condição de assentado representou uma melhoria na condição de vida. Este fato ocorreu também em Machadinho para os tipos de grupos de produtores estudados quanto ao seu nível de capitalização; o projeto produziu impactos importantes na geração de renda, tanto no âmbito do assentamento como no seu entorno, o que repercutiu na própria dinâmica da cidade.

Os 32.214 habitantes de Machadinho d'Oeste (IBGE/2008) estão distribuídos em uma área territorial de 8.556 quilômetros quadrados e têm como principais fontes de renda as seguintes atividades:

- Agricultura - Café, cacau, guaraná, arroz, milho, feijão, seringueira (extração).
- Pecuária - Criação de bovinos, tanto para leite quanto para corte.
- Indústrias - Madeireiras, moveleiras e de beneficiamento de cereais.
- Comércio - Eletrodomésticos, confecções, autopeças, informática, supermercados, entre outros.

O Produto Interno Bruto (PIB/per Capita) é de R\$ 6.899,00 e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) é 0,691.

O levantamento socioeconômico de 2008 revelou que Machadinho d'Oeste possui somente um laticínio, o Laticínio Belém, que recebe 40 mil litros de leite por dia, de 1.116 produtores. A produtividade do leite gira em torno de 3,5 litros/dia (EMATER, 2008). Dados do IDARON mostram que Machadinho d'Oeste, em 2008, possuía 145.972 cabeças de bovinos para uma área de 444.352 ha de pastagem, o que dá uma taxa de lotação bem baixa, de 0,3 cabeça/ha. Segundo a SEDAM, o Município de Machadinho d'Oeste tem 7.200 lotes, dos quais, de acordo com a IDARON, 3.258 têm bovinos, ou seja 45% dos lotes. Machadinho d'Oeste tem 5 casas de produtos agropecuários, cujos principais produtos são herbicidas (em pouca quantidade) e sal mineral.

Em 2008, havia duas imobiliárias para área rural, que informaram que o mercado estava parado por causa de lei ambiental. A lei ambiental anterior determinava que os produtores usassem suas áreas na totalidade, já que existiam as reservas legais em blocos. Mas, em 2008, a lei passou a determinar que os produtores preservem áreas também nos próprios lotes, em um total de área preservada de 80% do lote e somente 20% para produção. Quem já desmatou acima do limite pela atual lei está sendo prejudicado e inviabilizado para produção e recebimento de créditos. Neste ano de 2008 o mercado de terra ficou praticamente parado. Mesmo assim, um lote bem estruturado, com energia e plantios, principalmente de café, estava valendo R\$ 3.000,00 por alqueire, contra R\$ 5.000,00 em 2005. Um lote com energia e com alguma capoeira estava cotado em R\$ 2.000,00 por alqueire. Porém, quem tem o título definitivo pode conseguir em torno de R\$ 5.000,00 por alqueire, o que é difícil, pois quem compra pode não passar o título para seu nome no INCRA.

De acordo com a SEDAM, há 25 madeireiras, que geram de 10 a 12 empregos.

Quanto aos dados da produção agrícola, as informações da EMATER de Machadinho d'Oeste, para o ano de 2008, mostram que a produtividade das maiores das culturas agrícolas é bem baixa. A

produção de café em todos os anos apresenta rendimento com baixa produtividade devido ao déficit hídrico na florada (TABELA 1).

Tabela 1 Dados da Produção Agrícola de Machadinho d'Oeste - RO

MÊS/ANO	ARROZ		
	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO (kg/ha)
2004	6.567	14.776	2.250
2005	3.198	5.756	1.800
2006	2.208	3.974	1.800
2007	2.208	4.637	2.100
2007/2008 mês julho	2.208	4.405	1.995
	FEIJÃO		
2004	1.583	792	500
2005	1.583	190	120
2006	1.741	627	360
2007	1.741	836	480
2007/2008 mês julho	1.741	785	451
	CACAU		
2004	500	300	600
2005	800	450	563
2006	800	450	563
2007	800	450	563
2007/2008 mês julho	800	450	563
	MILHO		
2004	4.200	7.560	1.800
2005	3.500	5.250	1.500
2006	3.850	5.775	1.500
2007	3.850	5.775	1.500
2007/2008 mês julho	3.850	5.775	1.500
	CAFÉ **		
2004	9.500	5.700	600
2005	10.500	7.560	720
2006	10.500	2.520	240
2007	9.450	1.474	156
2007/2008 mês julho	9.450	6.143	650

* A produção de café em todos os anos apresenta rendimento com baixa produtividade devido ao déficit hídrico na florada
 Fonte: Emater Machadinho d'Oeste - RO, em 11/07/2008, para o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA

Os dados do IBGE, do censo de 1996 e o último de 2006 mostram o que evoluiu na agropecuária em Machadinho d'Oeste. Em 10 anos, a área de lavouras permanentes cresceu 85%, houve uma redução de 37,2% na área de lavouras temporárias e forte aumento das pastagens em 707% (TABELA 2).

Tabela 2 - Evolução do uso das terras em Machadinho d'Oeste – RO – Censo 1996 e 2006.

	Número de estabelecimentos agropecuários (unidade)		Área em hectares dos estabelecimentos agropecuários	
	1996	2006	1996	2006
Total	2.025	4.459	271.468	533.757
Lavouras permanentes	1.628	2.686	10.413	19.264
Lavouras temporárias	1.492	1.539	11.426	7.175
Pastagens	1.594	3.925	30.362	244.944

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006

A tabela 3 mostra como é baixa a mecanização em Machadinho d'Oeste, e como esta evoluiu pouco em 10 anos. Para um número total de 4.459 lotes, somente 2,5% possui tratores.

Tabela 3 - Número de estabelecimentos e número de tratores em estabelecimentos agropecuários - primeiros resultados de 2006, para Machadinho d'Oeste, RO.

Número de Estabelecimentos		Números de tratores	
1996	2006	1996	2006
18	92	20	110

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006

Os produtores de Machadinho d'Oeste, usam muito pouca tecnologia dita “moderna”. Em 2006, dos 4459 produtores somente 135 faziam adubação, ou seja, apenas 3% (TABELA 4) e 838 usavam agrotóxicos, aproximadamente 19% (TABELA 5).

Tabela 4 - Número de estabelecimento agropecuário por uso de adubação – Ano 2006, Machadinho d'Oeste – RO.

Número de estabelecimentos agropecuários (unidades)	4.459
Uso de adubação = Usa	135

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006

Tabela 5 - Número de estabelecimento agropecuário por uso de agrotóxicos – Ano 2006, Machadinho d’Oeste – RO.

Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)	4.459
Uso de agrotóxico = Usa	838

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006

A tabela 6 serve como referência para analisar, posteriormente, a produtividade do café em Machadinho d’Oeste (*Coffea canephora*: variedades ‘Conilon’ e ‘Robusta’) quando comparada com a do estado maior produtor desta espécie, que é o Espírito Santo, bem como com a do Estado de Rondônia, que é um grande produtor deste tipo de café.

Tabela 6 - Rendimento médio da produção da lavoura permanente de café (Kg/ha) no ano de 2008.

Região Geográfica e Unidade da Federação	
Norte	752
Espírito Santo	1.245
Rondônia	713

Fonte IBGE 2008 – PAM –Produção Agrícola Municipal.

2.1.6 – Evolução geral dos sistemas de produção agrícola em Machadinho d’Oeste

Há 22 anos milhares de pequenos agricultores familiares descapitalizados receberam lotes do INCRA para instalarem-se na Amazônia. Dispondo essencialmente da força de trabalho familiar, eles tiveram que desmatar suas terras, cultivar alimentos e produtos capazes de gerar renda, construir suas casas e instalações agrícolas, cuidar da saúde e da educação familiar. O monitoramento no período de 1986 a 2008 dessa ampla amostra de produtores da região de Machadinho d’Oeste (RO) ilustra a capacidade de empreender e inovar da agricultura familiar quando existe uma verdadeira tradição agrícola.

As tabelas a seguir apresentam a variabilidade temporal, entre 1986 e 2008, de uma série de descritores agrônômicos, sociais e econômicos obtidos junto aos pequenos agricultores do município de Machadinho d’Oeste (RO).

Família e força de trabalho

O perfil da origem geográfica dos agricultores familiares permaneceu basicamente o mesmo ao longo dos 22 anos. As regiões Sudeste e Sul representam quase 71,22% da origem dos produtores rurais (TABELA 7). As dificuldades iniciais foram enormes e agravadas pelo igualitarismo do projeto original. Todos os produtores receberam lotes com 45 ha, em média (TABELA 13). Todos tinham o mesmo potencial de serviços e produtos para ofertar e os mesmos problemas e necessidades.

Tabela 7 - Origem geográfica dos agricultores familiares.

Região de origem	Frequência relativa (%)						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Centro-Oeste	6,6	3,4	4,9	3,2	3,8	5,1	7,4
Nordeste	21,9	21,1	15,0	16,6	17,6	14,5	13,7
Norte	0,9	1,7	1,3	0,9	1,0	6,6	7,7
Sudeste	44,5	43,4	43,3	41,7	47,6	40,5	40,7
Sul	26,0	30,4	35,5	36,9	30,0	33,3	30,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Em vinte e dois anos houve uma grande redução na incidência de doenças, embora a questão de saúde ainda seja muito séria. Em 1986, apenas 9,6% produtores não haviam contraído doenças naquele ano, contra cerca 63% em 2008 (TABELA 8). O número de dias parados também veio caindo drasticamente, de 55 para cerca de 17 dias (TABELA 9). Dados complementares indicam que o perfil das doenças tem mudado com o envelhecimento da população rural.

Tabela 8 - Incidência de doenças entre os agricultores.

	Frequência relativa (%) do número de agricultores						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Não contraíram	9,6	27,3	31,7	56,3	61,1	63,6	62,7
Contraíram	90,4	72,7	68,3	43,7	38,9	36,4	37,3

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 9 - Número de dias parados por problemas com doenças.

Média de dias parados						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
55,0	54,3	34,0	23,0	44,2	38,1	16,7

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

O número de pessoas nas famílias diminuiu, passando de uma média de 5 em 1986 para 3,8 em 2008 (TABELA 10). Mas o número de ativos praticamente não mudou; muitos filhos de produtores

familiares casaram-se e constituíram uma nova propriedade na região, com o auxílio de seus pais (TABELA 11).

Tabela 10 - Evolução do número de pessoas por família.

Média de pessoas por família						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
5,0	4,9	4,0	4,5	4,3	3,8	3,8

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 11- Evolução do número de ativos agrícolas por família.

Média de ativos agrícolas						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
3,0	2,7	2,9	2,9	3,1	2,8	2,8

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

O emprego rural agrícola fora da propriedade cresceu muito nos últimos anos. Atualmente, 48,4% dos imóveis têm alguém trabalhando fora, contra 21,2% em 1986. Em geral, trata-se de oferta de mão de obra pouco qualificada para colheita, plantio e também para cuidar de rebanhos. O mesmo ocorreu com os empregos na área urbana, que aumentaram de 8,9% para 25,8%. Nesse quadro, a renda familiar está sendo composta por receitas complementares originárias em parte da própria área rural e também da cidade de Machadinho d'Oeste (TABELA 12).

Tabela 12 - Propriedades com pessoas empregadas ou trabalhando fora do lote.

	Frequência relativa (%) do tipo de emprego fora da propriedade						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Urbano	8,9	8,2	14,6	18,4	14,3	26,4	25,8
Rural agrícola	21,2	19,7	11,5	14,1	28,3	57,3	48,4
Rural não agrícola	3,6	3,9	1,8	2,5	3,1	9,6	14,5
Outros	1,4	5,4	7,7	5,0	5,6	5,0	11,3

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Uso das terras, instalações e apoio institucional

Passados 22 anos são poucas as propriedades que receberam efetivamente os seus títulos e escrituras. Existe um mercado de venda de terras, informal, sem documentos, e, contudo, não houve nenhum movimento significativo de concentração fundiária como apregoavam muitos. O tamanho médio das propriedades manteve-se na média de 45 ha (TABELA 13).

Tabela 13 - Variação da área total dos lotes.

Área média total (ha)						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
46,5	45,5	45,8	45,5	45,1	45,7	45,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

A área cultivada manteve-se praticamente a mesma, de 6,4 ha em 1986 para 6,5 ha em 2008. Isso demonstra a inexistência de mecanização mais significativa e os limites espaciais da mão de obra familiar. Os agricultores cultivam o que sua possibilidade de gestão (capinas e colheita, principalmente) permite (TABELA 14 e FIGURA 11).

Tabela 14 - Variação da área cultivada total dos lotes.

Área média cultivada (ha)						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
6,4	8,9	12,9	7,9	8,9	8,0	6,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

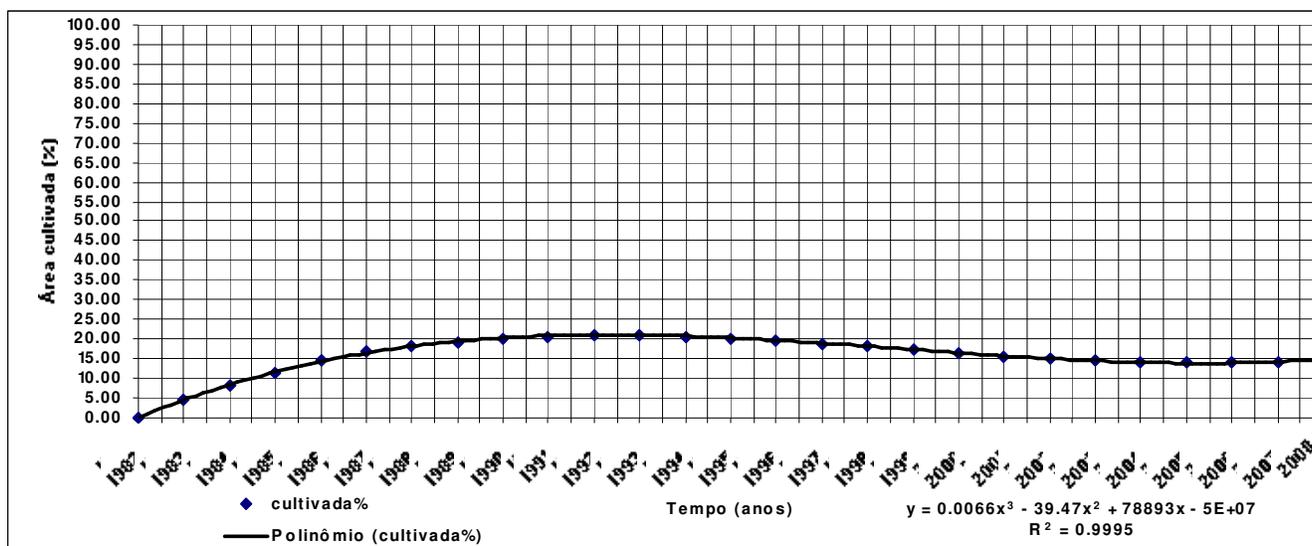


Figura 11 - Evolução da área cultivada desde 1982 até 2008 em Machadinho d'Oeste – RO.

Já as áreas de pastagem aumentaram progressivamente e representam, na média, a metade da área dos lotes. Passaram de 1,0 ha em 1986 para 24,7 ha em 2008 (TABELA 15 e FIGURA 12). Existe uma grande variabilidade no tamanho das pastagens nas propriedades em função dos solos, da distância até a cidade, dos sistemas de produção, entre outros, que fogem ao objetivo desta tese. Mas o investimento na pecuária está presente em mais de 70% das propriedades. Esse crescimento das pastagens está traduzido também na redução das áreas com matas, que passaram de 37,4 ha em 1986 para 11,3 ha em 2008 (TABELA 16 e FIGURA 13).

Tabela 15 - Variação da área com pastagem nos lotes.

Área média com pastagem (ha)						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
1,1	2,9	21,6	18,6	21,4	24,5	24,7

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

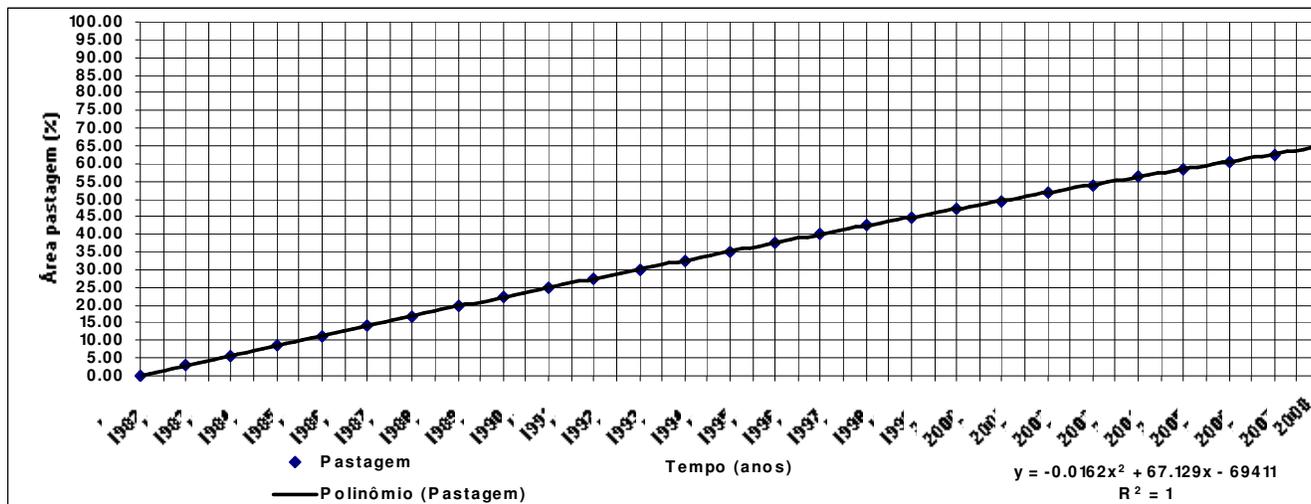


Figura 12 – Evolução da área de pastagem desde 1982 até 2008 em Machadinho d’Oeste – RO

Tabela 16 - Variação da área com mata natural nos lotes.

Área média com mata (ha)						
1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
37,4	31,3	22,5	18,6	17,9	14,9	11,3

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

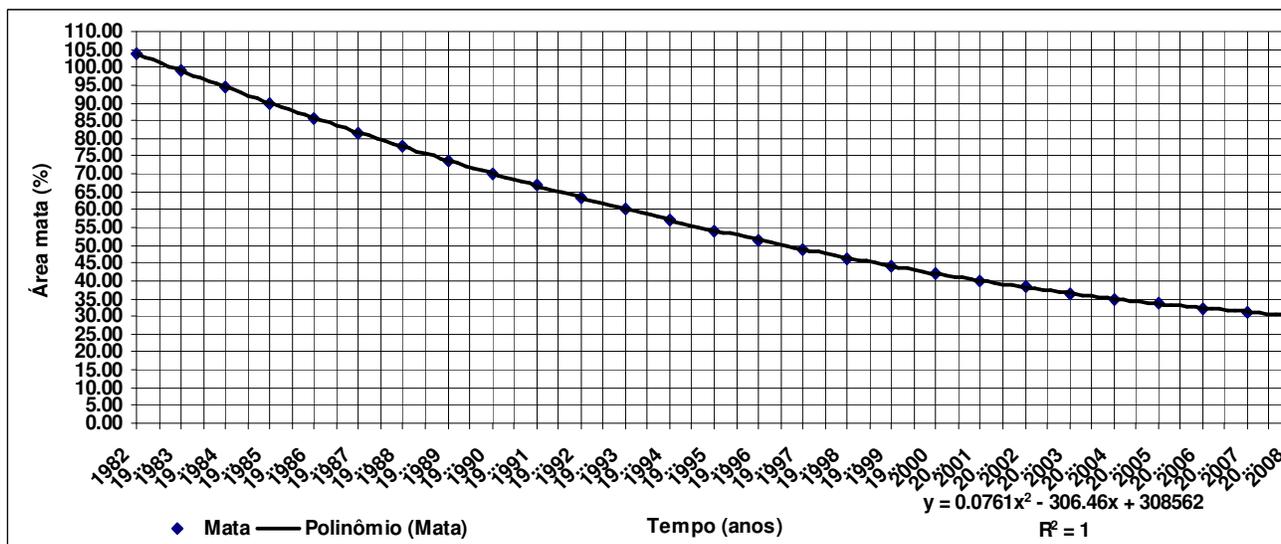


Figura 13 – Evolução da área de mata desde 1982 até 2008 em Machadinho d’Oeste – RO.

Quando se observam as instalações permanentes e os equipamentos, o processo de capitalização das pequenas propriedades é evidente. Muitas dessas estruturas e equipamentos foram construídos, comprados, ativados, desativados, vendidos e reciclados segundo a evolução dos sistemas de produção e da economia local. Cabe destacar o crescimento da eletrificação rural. Uma comparação entre os anos de 1986 e 2008 mostra que também ocorreu aumento expressivo de casa de alvenaria, curral e silo ou tulha. A atividade pecuária em expansão tem contribuído fortemente para o aumento encontrado para o número de currais (TABELA 17). Para os equipamentos, o destaque foi para aumento do número de bombas elétricas e motos (TABELA 18).

Tabela 17 - Evolução da disponibilidade de instalações permanentes.

	Frequência relativa (%) do tipo de instalação						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Casa de alvenaria	0,7	0,3	4,9	6,2	7,3	7,9	21,9
Casa de madeira	64,8	88,2	78,0	78,8	84,5	76,3	74,3
Casa de farinha	1,6	6,2	1,8	2,1	0,7	0,5	0,8
Curral	2,7	8,7	39,6	41,2	52,5	60,3	66,9
Estábulo	0,0	0,0	2,3	1,1	1,7	1,3	1,1
Terreiro	1,8	9,3	40,2	36,4	17,5	12,7	9,6
Secador	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,5	0,2
Galpão	4,6	16,9	6,4	3,9	1,0	2	3,4
Energia elétrica	0,9	1,4	4,3	16,2	37,6	53,9	66,9
Aviário	4,3	22,3	6,9	4,6	2,3	1	0,5
Silo ou tulha	3,7	6,5	20,7	26,6	31,4	28,7	38,7
Silo forrageiro	0,0	0,0	0,3	0,0	1,3	0,2	1,1

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 18 - Evolução da disponibilidade de equipamentos.

	Frequência relativa (%) do tipo de instalação						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Trator	1,4	0,8	1,3	3,0	6,1	5,3	8,5
Arado	0,7	0,8	0,8	1,4	2,2	2	1,7
Arado Animal	0,7	2,3	3,1	3,0	3,2	0,8	2,0
Grade	0,7	0,8	0,0	1,1	2,9	3,6	5,1
Matraca	88,6	85,1	70,8	77,4	61,7	46,3	37,0
Adubadeira	0,9	1,7	0,0	0,7	0,7	0,8	1,7
Plantadeira	1,4	2,8	14,6	4,6	13,4	3,6	7,9
Pulverizador	13,7	29,3	50,4	60,6	60,3	41,5	35,0
Debulhadeira	1,1	2,4	1,3	1,8	0,4	0,2	0,8
Bomba manual	1,6	10,4	5,6	11,4	1,8	1,3	12,2
Bomba Elétrica	0,7	1,1	2,6	10,2	34,7	50,4	62,1
Moto Bomba	1,6	1,7	5,6	6,2	5,8	4,3	5,1
Moto Serra	43,6	47,6	53,6	53,5	58,5	38,2	38,7
Carroça	2,5	2,8	18,2	23,5	28,5	19,8	17,4
Veículo	7,3	7,0	11,8	14,6	23,1	21,4	19,9
Moto	1,4	1,7	0,0	22,6	31,4	42,2	44,7
Bicicleta	60,3	63,7	64,2	60,1	57,0	38,4	28,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

A porcentagem de agricultores que recebem assistência técnica vem oscilando desde 1986. Em relação ao ano de 2005 houve, em 2008, uma diminuição desta porcentagem em função da dificuldade de acesso ao crédito (TABELA 19). Em 2008, cerca de 56,4% das propriedades receberam alguma assistência da EMATER (TABELA 20). Os níveis de associativismo mantêm-se quase constantes, exceções feitas ao cooperativismo e aos grupos comunitários, que cresceram (TABELA 21).

Tabela 19 - Agricultores que usam crédito agrícola convencional

	Frequência relativa (%) dos produtores que usam crédito						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Sim	4,1	7,3	26,6	14,1	27,5	24,2	28,0

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 20 - Agricultores que recebem assistência técnica por parte da EMATER (RO)

	Frequência relativa (%) dos produtores que recebem assistência técnica						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Sim	56,6	28,4	55,8	48,5	47,7	78,6	56,4

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 21- Evolução das formas de associativismo existentes.

	Frequência relativa (%) das formas de associativismo						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Cooperativa	5,5	3,4	8,4	12,1	16,1	6,5	18,7
Grupo comunitário	5,3	5,1	9,5	1,9	0,0	5,6	18,5
Grupo de igreja	31,8	45,4	21,2	20,1	39,4	23,1	14,4
Sindicato	30,1	3,1	4,6	17,3	29,4	26,9	14,7
Outros	1,8	1,4	8,7	1,2	3,7	4,7	18,9

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Sistemas de cultivo e uso das terras

Culturas Anuais

O uso das terras agrícolas mudou bastante nos últimos 22 anos em Machadinho d'Oeste. Houve uma queda pronunciada das áreas dedicadas a culturas anuais, alimentares. O arroz, presente em 87% das propriedades rurais em 1986, caiu para 17,2% em 2008 (TABELA 22). Quem cultiva, cultiva áreas maiores. Outro decréscimo expressivo foi o da mandioca: em 1986, aproximadamente 65% dos lotes possuíam este cultivo, valor que caiu para 15% em 2008 (TABELA 22).

Tabela 22 - Evolução da ocorrência relativa de culturas alimentares nos lotes

	Frequência relativa (%) das culturas alimentares						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Arroz	87,0	78,0	34,3	34,8	28,4	43,7	17,2
Milho	71,7	57,5	29,9	30,6	25,7	29,7	21,3
Mandioca	65,3	34,1	17,5	16,8	10,1	13,1	14,9
Feijão	15,7	32,4	14,8	16,8	8,0	12,2	11,1

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Cultura do arroz

O tamanho das áreas cultivadas com arroz passou de 2,9 ha em 1986 para 4,3 ha, em média, no ano de 2008, e a produtividade média caiu de 1.417 kg/ha em 1986 para 916 kg/ha em 2008 (TABELA 23).

Tabela 23 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do arroz.

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Área cultivada (ha)	2,9	3,4	3,0	2,5	2,1	9,89	4,3
Número de capinas	1,0	1,6	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0
Rendimento (kg/ha)	1417,0	1179,6	927,1	977,5	958,0	1040,8	916,0

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Cultura do feijão

Apenas o feijão, pouco cultivado, mantém-se praticamente constante nos lotes, com uma ocorrência de cerca de 16% em 1986 e 11% em 2008, com área média de cultivo entre 1,5 ha em 1986 e 2,0 ha em 2008. Porém, a produtividade caiu pela metade, passando de 470 kg/ha em média no ano de 1986, para cerca de 241 em 2008 (TABELA 24).

Tabela 24 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do feijão

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Área cultivada (ha)	1,5	1,7	1,8	1,6	1,6	1,4	2,0
Número de capinas	1,0	1,4	0,5	1,4	0,8	0,3	0,8
Rendimento (kg/ha)	469,3	446,3	294,6	426,0	467,9	274,5	241,8

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Cultura do milho

A presença do milho nos sistemas de cultivo caiu de 72% em 1986 para 21% em 2008, ocorrendo também a queda da produtividade, que era de 1229 kg/ha em 1986 para 957 kg/ha em 2008 (TABELA 25).

Tabela 25 - Área cultivada e rendimento da cultura do milho.

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Área cultivada (ha)	1,9	2,6	2,6	2,2	2,1	9,1	3,9
Número de capinas	1,0	1,6	0,6	1,5	1,0	0,2	1,6
Rendimento (kg/ha)	1229,1	880,2	814,3	1005,7	1029,0	1040,5	956,8

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Hoje, os produtores rurais compram na cidade o arroz, o milho e o feijão de que necessitam, por considerarem outras atividades agropecuárias mais lucrativas. Quanto à evolução da produtividade após o desmatamento, os níveis mantiveram-se praticamente constantes no caso do milho e do arroz, depois da queda inicial após os primeiros plantios.

Culturas Perenes

Ao longo do período considerado, houve um aumento no número de produtores que cultivam café, atualmente em 72%. O cacau reduziu sua participação, que está em 4,7% (TABELA 26).

Tabela 26 - Evolução da ocorrência relativa de culturas perenes

	Frequência relativa (%) das culturas perenes						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Café Robusta	47,7	88,5	45,5	26,5	66,4	61,3	72,0
Cacau	20,0	45,1	10,6	3,5	6,1	6,9	4,7
Seringueira	18,0	23,9	8,0	5,8	11,6	10,9	8,6
Guaraná	4,3	7,6	9,5	5,3	10,4	2,9	2,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Cultura do café

O café ampliou sua presença, de 48% das propriedades em 1986 para 72 % em 2008 (TABELA 26). O café é hoje a grande cultura de renda para os produtores rurais. Os investimentos em tecnologia ainda são baixos, representados principalmente pelo uso de herbicidas. Na maioria dos casos, trata-se de uma exploração dos solos com pouca reposição de nutrientes e práticas de manejo ainda

inadequadas. O café também enfrenta diversos problemas sanitários, em particular a broca, o que leva os agricultores a colherem o produto ainda verde, prejudicando sua qualidade e produtividade. Com muito pouco incentivo para produção, as culturas de seringueira e guaraná diminuíram pela metade sua presença nas propriedades, e o cacau teve forte diminuição da sua ocorrência nos lotes, passando de 20% em 1986 para próximo de 5% em 2008 (TABELA 26).

O café plantado em Machadinho d'Oeste é da espécie *Coffea canephora* (variedades 'Conilon' e 'Robusta'). A floração, a formação dos chumbinhos e a expansão dos frutos iniciam-se normalmente a partir de setembro, com o reinício das chuvas da primavera, as quais induzem a floração principal do café. Uma temperatura elevada associada a um déficit hídrico durante a florada pode causar o abortamento das flores. Após a fecundação, surgem os chumbinhos e os frutos se expandem. Se houver uma estiagem forte nesta fase, o estresse hídrico poderá prejudicar o crescimento dos frutos. Segundo Souza Filho e. al. (2008), em Rondônia nota-se que começa haver falta de chuvas na época da floração, o que causa prejuízo ao vingamento da florada e ao início do desenvolvimento dos frutos, provocando drástica redução na produção das lavouras. Assim, para suprir a falta de água no solo nesse período pesquisas na região indicam a necessidade de recorrer à irrigação para garantir produção normal e alavancar níveis mais elevados de produtividade e competitividade do café produzido no Estado.

A área média plantada de café cresceu em mais de 100%, passando de cerca de 3 ha em 1986 para 6,5 ha em 2008. Porém, o rendimento do café mantém-se quase constante, na faixa de 300 kg/ha em 1986 a 450 kg/ha em 2008 (TABELA 27).

Tabela 27 - Área cultivada, número de capinas e rendimento do café robusta.

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Área cultivada (ha)	2,8	5,0	6,6	8,6	6,9	6,5	6,5
Número de capinas	2,0	2,2	0,6	1,8	1,2	0,9	0,9
Rendimento (kg/ha)	300,0	425,4	377,1	387,8	729,0	533,3	459,8

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Cultura do cacau

A área média plantada de cacau praticamente não foi alterada, passando de 2,0 ha em 1986 para 2,6 ha em 2008. E o mesmo aconteceu com o rendimento, mantendo-se quase o mesmo de 1989, na faixa ente 150 kg/ha a 200 kg/ha em 2008 (TABELA 28).

Tabela 28 - Área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do cacau.

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Área cultivada (ha)	2,0	2,7	2,1	2,3	3,3	3,4	2,6
Número de capinas	2,0	1,9	0,3	0,9	1,2	0,7	0,6
Rendimento (kg/ha)	0,0	161,2	227,7	325,5	146,9	233,3	192,0

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Sistemas de criação animal

Em 22 anos o perfil da produção animal sofreu grandes mudanças na região. Inicialmente, as propriedades criavam muitos pequenos animais como galinhas, suínos e patos. Houve uma redução drástica na presença desses animais nas propriedades à medida que houve uma diferenciação nos sistemas e estruturas de produção (TABELA 29). Aqueles que mantêm a criação desses pequenos animais continuam com praticamente os mesmos efetivos, ou seja, praticamente a mesma quantidade média de cabeças de pequenos animais por lote (TABELA 30 e 31). O maior destaque vem mesmo para a presença de bovinos nas propriedades, que passou de 7% dos lotes em 1986 para 61 % em 2008. O mesmo aconteceu com a pecuária de leite, que tinha uma ocorrência nos lotes de 5% em 1986 e passou para cerca de 20% em 2008 (TABELA 29).

Tabela 29 - Evolução da ocorrência relativa de produção animal.

	Frequência relativa (%) da pecuária						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Galinhas	80,0	87,6	13,6	14,7	45,9	12,0	17,1
Suínos	51,0	74,6	8,3	6,3	25,4	5,1	7,3
Patos	11,0	24,8	1,2	1,3	2,8	0,9	1,3
Galinhas da Angola	8,0	16,3	1,6	2,3	5,2	1,7	2,7
Bovinos Total	7,0	16,9	67,2	65,5	64,2	72,4	60,9
Bovinos Leite	5,0	11,5	0,0	16,5	35,8	16,4	19,4
Eqüídeos	2,0	3,4	6,7	8,8	30,6	7,2	10,0

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 30 - Evolução do número de galinhas

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Quantidade	64,0	76,0	62,0	69,0	54,9	46,5	59,5

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Tabela 31 - Evolução do número de cabeças de suínos

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Quantidade	8,0	11,0	8,0	7,0	9,3	7,2	7,1

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

A média de bovinos total por lote em 2008 foi de 92 cabeças por imóvel, um aumento substancial em relação a 1996, quando esta média era de 19 cabeças por lote. No entanto estes números variam e estão diretamente relacionados com as áreas de pastagem (TABELA 32).

Tabela 32 - Evolução do número de cabeças de bovinos

	Média						
	1986	1989	1996	1999	2002	2005	2008
Quantidade	X	X	19,2	38,0	104,9	96,1	92,0

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Conclusão da evolução dos sistemas de produção

Quanto aos cultivos, houve uma diferenciação nos sistemas de produção vegetal, com a redução do plantio de cereais e o aumento das áreas plantadas em café, bem como e, principalmente, do número de produtores dedicados a essa atividade. Os sistemas de cultivo de café têm ganhado em tecnicidade e até em produtividade, mas ainda há margem para uma enorme intensificação e um uso mais sustentável dos recursos naturais.

A atividade animal está bem distribuída em cerca de um quarto das propriedades, com uma concentração das pastagens nos solos mais pobres e na grande maioria com a presença da produção de café e da pecuária de leite. A pecuária é uma fonte de renda importante para os agricultores, tanto ao longo do ano com a produção de leite, como de forma mais esporádica com a venda de bezerras, novilhos e vacas. Neste último caso, a venda dos animais, que serve como poupança para os produtores, ocorre no momento de necessidades econômicas, já que são ativos líquidos financeiros. Os sistemas técnicos de criação têm incorporado de forma crescente o uso de sal mineral, medicamentos e vacinas.

2.1.7 – Considerações finais

O projeto de assentamento de Machadinho d'Oeste é um projeto diferenciado por ter sido planejado com um traçado que não obedeceu ao tradicional padrão do tipo “espinha de peixe” existente na maioria dos projetos da Amazônia. As reservas florestais, em função de sua disposição em bloco e

do arranjo institucional criado, têm se mantido relativamente preservadas, criando assim a possibilidade de geração de serviços ambientais.

A observação dos dados relativos à evolução dos sistemas de produção mostra que predomina o baixo uso de mecanização e de insumos. Ainda assim, os sistemas de produção agrícola se mantêm, mesmo com a fertilidade dos solos sendo considerada de baixa a média. Todos os dados apresentados serviram de base para avaliar os diferentes níveis de capitalização dos agricultores quando comparados entre si. O principal produto de geração de renda é o café, o qual vem sofrendo abalos em sua produção em função de fatores climáticos adversos.

2.2 - AGRICULTURA FAMILIAR, ASSENTAMENTOS RURAIS, DINÂMICA E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS

2.2.1 – Introdução

O objetivo deste capítulo é levantar diferentes conceitos de agricultura familiar, indicadores socioeconômicos de assentamentos rurais no Brasil e parâmetros determinantes na dinâmica e evolução de sistemas agrários para posterior comparação com os do Projeto Machadinho d'Oeste. Qual o tipo de agricultura praticada em Machadinho d'Oeste? A taxa de ocupação ao longo de 22 anos tem sido adequada? Quais os parâmetros convencionais de dinâmica dos sistemas agrários? Machadinho d'Oeste tem seguido esta dinâmica convencional em seus sistemas de produção?

Este capítulo está assim dividido:

2.2.2 - Agricultura familiar: conceitos e importância.

2.2.3 - Projetos de assentamentos de reforma agrária no Brasil.

2.2.4 - Dinâmica e evolução de sistemas agrários.

2.2.5 - Considerações finais.

2.2.2 – Agricultura familiar: conceitos e importância

De acordo com o Convênio INCRA/FAO (Perfil da Agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico. Brasília, 1996), “a agricultura familiar pode ser definida a partir de três características centrais: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre a

terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva”.

Já Sousa & Cabral (2009) utilizam o conceito de agricultura familiar dado pela *Lei da Agricultura Familiar* (Lei nº 11.322, de 24 de julho de 2006). Nela, define-se o agricultor familiar como aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, a quatro requisitos: a) não ter, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais; b) utilizar principalmente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento; c) ter renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; d) dirigir o estabelecimento com sua família. Para estes autores, existe um grande número de pessoas que têm a agricultura como fonte de sustento e de sentido para seu modo de vida e de suas famílias. São cerca de 20 milhões de pessoas, número significativo para qualquer país, principalmente para um das dimensões demográficas do Brasil. Ou seja, esses brasileiros formam um grande contingente. Dedicam-se à agricultura como profissão e modo de vida. Além disso, suas famílias estão envolvidas no trabalho produtivo. Eles residem na propriedade ou moram perto dela, uns vivem bem, outros mal. Também podem ser estratificados, de acordo com os critérios utilizados, em diversas categorias. Cultivam desde especiarias ou *commodities* para exportação até dezenas de produtos para o consumo próprio e do mercado local. Muitos outros nem produzem o suficiente para complementar a renda familiar. De qualquer ângulo que se observe esse contingente de pessoas, um dos aspectos bem característicos é a ampla diferenciação. Diferem no que produzem como produzem e onde produzem.

Mesmo assim, segundo Sousa & Cabral (2009), por razões históricas bem definidas, há forte tendência de enxergar a agricultura familiar apenas ou principalmente pelas lentes da pobreza. Nessa medida, Abramovay (1992, p. 142), citado por Sousa & Cabral (2009), não está nem um pouco equivocado quando constata que, no Brasil, ao se falar em estabelecimento agrícola familiar, a primeira imagem que vem ao espírito “é a de um lugar bastante pobre, habitado por gente, particularmente por grande número de crianças e trabalhando com instrumentos tecnicamente precários”.

Para Homma (2009), na agricultura familiar dois estereótipos estão sempre presentes. Em um extremo, uma pequena propriedade em que todos os membros da família dedicam-se às atividades produtivas, que são sincronizadas com educação dos filhos, organização social e nível razoável de bem-estar, sustentável em longo prazo. No outro, está a imagem dos assentamentos na Amazônia, com famílias promovendo a contínua incorporação de novas áreas de floresta para o estabelecimento de roças e a drenagem dos recursos naturais, e sonhando em se estabilizar mediante o plantio de cultivos perenes e a pecuária. Estes últimos permanecerão na fronteira enquanto dispuserem de recursos naturais

e, ao menor sinal de perigo, quando a fronteira deixa de ser fronteira, mudarão para outro local mais distante.

Outro conceito de agricultura familiar encontra-se em De Lima et al. (2005). Segundo estes autores as unidades de produção familiar, na agricultura, constituem um tipo de organização essencialmente distinto da empresa capitalista típica e a atividade administrativa desenvolvida pelos produtores familiares é própria desse tipo de atividade de produção. As desigualdades das condições econômicas e sociais, típicas do desenvolvimento capitalista em geral e da agricultura em particular, geram formas de produção diferenciadas. Assume-se que o caráter desigual do desenvolvimento capitalista produz e reproduz, ao longo do tempo, a diferenciação entre produtores e suas unidades de produção.

Ainda segundo De Lima et al. (2005), estudos recentes classificam as unidades de base familiar da seguinte maneira:

A empresa agrícola capitalista - é um tipo de unidade de produção que se caracteriza por manter elevado nível de capital de exploração; desenvolver um sistema de produção intensivo de capital, normalmente especializado ou constituído de poucas linhas de produção; manter relações de trabalho tipicamente capitalistas, isto é, realizar a produção com base na mão-de-obra assalariada; produzir valor de troca com elevado grau de comercialização; possuir superfície de terra multimodular.

Empresa ou unidade de produção familiar - é caracterizada por manter alto nível de capital de exploração; realizar a produção com base na força de trabalho familiar (não remunerado); produzir prioritariamente para o mercado; desenvolver sistemas de produção intensivos, geralmente com poucas linhas de produção; possuir superfícies de terra iguais ou superiores ao módulo regional.

A unidade familiar camponesa - constitui um tipo de unidade de produção que apresenta as seguintes características: mantém baixo nível de capital de exploração; realiza a produção exclusivamente através da força de trabalho familiar; mantém baixo grau de comercialização tendo em vista a pequena escala de produção e, normalmente, comercializa somente o excedente do consumo familiar; mantém sistema de produção diversificado, com alta exigência em mão-de-obra; possui área de terra inferior ao módulo rural.

A unidade neocamponesa - constitui um tipo de unidade de produção que, apesar de ter tecnificado a produção, ou parte dela, e de orientar suas ações econômicas segundo o critério de maximização da relação benefício-custo, o faz submetendo-se a esquemas financeiros por intermédio de grandes comerciantes, cooperativas ou agroindústrias. Com isso, a renda líquida gerada nesses casos

estabelecidos é suficiente apenas para garantir a sobrevivência dos produtores e de seus familiares, pois o excedente gerado é transferido ao capital comercial e industrial.

Ainda segundo De Lima et al. (2005), os produtores da categoria familiar não representam uma classe homogênea mas distinguem-se entre produtores familiares ricos (capitalizados e viáveis), médios (semicapitalizados) e produtores pobres ou em processo de pauperização. O fato de a produção ser realizada pela família faz com que não exista a separação, comum em outras organizações, entre proprietários dos meios de produção e os trabalhadores. Nessas, a família é, ao mesmo tempo, proprietária e a principal fonte de trabalho da unidade de produção. Para a família, a unidade de produção constitui um patrimônio e um local de trabalho. Estas características, associadas à pequena escala das atividades desenvolvidas e às particularidades do processo de produção na agricultura, fazem com que não exista, nessas unidades de produção, a clássica especialização e divisão formal e hierárquica entre trabalho administrativo e executivo. Cada membro da família, ainda que de forma diferenciada, participa do processo de decisão e produção e é co-responsável pelo conjunto de funcionamento do sistema familiar – unidade de produção.

Outro ponto relevante levantado por De Lima et al. (2005) é o de que os agricultores familiares, na sua maioria, orientam a atividade produtiva, prioritariamente, para a reprodução da família, e não para o capital. Isso significa que o modelo clássico de análise econômica, baseado na maximização de lucros, torna-se inadequado para explicar o raciocínio econômico e financeiro do produtor familiar. Para avaliar o desempenho da atividade administrativa é preciso um modelo que considere a remuneração do trabalho familiar como critério econômico fundamental. Deve-se levar em conta o nível de reprodução simples (NRS), que é a renda mínima necessária à reprodução do agricultor e sua família, ao longo do tempo. Essa renda permite um nível mínimo de alimentação. No caso da agricultura familiar, o indicador normalmente utilizado é o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho (SM/UTH). Geralmente, os agricultores não conseguem continuar, por muito tempo, produzindo na agricultura com uma remuneração inferior a esse valor.

Segundo Guanziroli et al. (2001) os agricultores familiares produzem eficientemente podendo, portanto, produzir alimentos e matérias-primas em quantidade e qualidade requeridas pela expansão do setor urbano-industrial. A competitividade da produção familiar na agricultura é dada pela relação entre o valor agregado líquido por unidade de trabalho e o custo de oportunidade, em condições de relativa igualdade de acesso a serviços essenciais de educação e saúde entre os habitantes rurais e urbanos.

Outra definição é a de Lamarche (1998), citado por Da Silva (2008), que desenvolveu uma pesquisa sobre agricultura familiar em vários países do mundo, inclusive no Brasil, em que o autor propõe quatro modelos teóricos de funcionamento dos estabelecimentos familiares: o modelo empresa; o modelo empresa familiar; modelo agricultura camponesa e de subsistência e modelo agricultura familiar moderna. No entanto, esses modelos foram analisados de acordo com a lógica familiar, na qual o autor usa variáveis como terra, trabalho e reprodução do estabelecimento. Os modelos são analisados de acordo com grau de dependência em relação a fatores externos à propriedade, sejam eles tecnológicos, financeiros ou de mercados. No entanto, o autor faz um alerta para o fato de que nenhum desses modelos se constitui em casos reais das situações dos agricultores, mas indicam apenas tendências. Ou seja, para Lamarche, citado por Zaroni (2004), é familiar porque a família ainda é um elemento importante dentro da unidade de produção, onde a noção de patrimônio e de reprodução familiar aparecem fortes. O trabalho e a gestão estão intimamente relacionados, a gestão da produção é realizada pelos proprietários, a contratação de mão-de-obra é apenas complementar e a produção é diversificada.

No que se refere à importância da agricultura familiar no Brasil, as informações disponíveis em Guanzioli et al. (2001) mostram que, apesar de falta de apoio, ela é responsável por quase 40% da produção agropecuária, obtém rendimentos mais elevados por hectare e responde por 76,8% do emprego agrícola. Além disso, parte significativa de produtores pouco capitalizados que receberam algum tipo de apoio conseguiu inovar seus sistemas produtivos e dar curso a trajetórias bem-sucedidas de capitalização.

Segundo Veiga (1991), citado por Guanzioli et al. (2001), é fundamental ter em conta que o reconhecimento da importância político-estratégica da produção familiar não teria sido suficiente para justificar as políticas de apoio implementadas não fosse sua capacidade de produzir de maneira eficiente do ponto de vista econômico, de absorver progresso técnico e atender à demanda por fibras e, sobretudo, por alimentos baratos do setor urbano-industrial. A agricultura familiar une, portanto, “eficiência econômica” com “eficiência social”.

Mesmo com a eficiência comprovada, a agricultura familiar recebe pouco apoio por partes das instituições de pesquisa e desenvolvimento. Porém, internacionalmente, a preocupação com o que seria tecnologicamente apropriado ou modernizante para a pequena agricultura cresceu com a crítica às implicações sociais da difusão da chamada “revolução verde”, baseada em variedades de sementes selecionadas, forte mecanização, agroquímicos e irrigação. A exclusão dos agricultores pobres pela “barreira à entrada” representada pela falta de acesso ao crédito levou a uma mudança de atitude nas

agências internacionais de pesquisa agropecuária consagrada (OASA, 1987, citado por GUANZIROLI et al., 2001).

Para contornar as dificuldades expostas acima, o pequeno produtor, além de ter que lidar com o problema da escala ótima de operações de certos equipamentos, vê-se obrigado a intensificar o uso da terra. E essa intensificação se baseia, por um lado, no trabalho familiar disponível e, por outro lado, na diversificação dos sistemas produtivos. Essa última resulta também da busca de segurança. A diversificação do sistema produtivo pode elevar o rendimento total por unidade de área agrícola, uma vez que seja projetada para obter as sinergias que surgem da integração da agricultura com a pecuária (trocas e reciclagem de nutrientes), das rotações de culturas (controle de pragas e doenças), etc. Essa maior complexidade do ecossistema agrícola, por sua vez, dificilmente é manejável com base em trabalho assalariado. Nesse sentido, pode-se dizer que sistemas complexos, ecologicamente equilibrados, só são viáveis economicamente se operados com base no trabalho familiar (GUANZIROLI et al., 2001).

Neste trabalho, Guanziroli et al. (2001) citam trabalhos de Abramovay (2000) e de Nunes (2000), os quais têm em comum os critérios de definição e de estratificação do universo de produtores familiares e patronais. De um modo geral, as conclusões de Abramovay e Nunes convergem para os resultados das análises dos vários estudos realizados pelo Convênio INCRA/FAO (1996). Constatou-se, por exemplo, que a maior eficiência técnica da agricultura patronal, medida pelas variáveis que expressam a adoção de tecnologias relacionadas à Revolução Verde, não se converte, na média dos segmentos, em maior eficiência econômica, fato que poderia ser explicado pelas vantagens organizacionais (do processo de trabalho) da agricultura familiar em relação à patronal. Outro fato simples comparativo é o de que a agricultura familiar emprega mais pessoas por unidade de produto do que a agricultura patronal.

A conclusão geral é a de que o fortalecimento da agricultura familiar brasileira teria impactos positivos sobre a geração de renda agropecuária, contribuindo para redução da pobreza no campo. Uma comparação da renda total (RT) por estabelecimento entre agricultores familiares e os patronais, mostrando a grande diferença entre estas categorias de produtores, assim como entre agricultores de uma mesma categoria de regiões diferentes. No entanto, em toda parte a renda total média dos agricultores patronais é muito maior do que a dos familiares. Essa mesma diferença também aparece quando se analisa a renda monetária por estabelecimento, cujo cálculo não considera o autoconsumo da família e o consumo intermediário para alimentação animal. Neste caso, a RT por estabelecimento familiar para todo o Brasil foi de R\$ 2.717,00 anuais, resultando em uma média de R\$ 104,00 por ha. Já

os estabelecimentos patronais apresentaram uma RT de R\$ 19.085,00 anuais, mas apenas R\$ 44,00 por ha (GUANZIROLI et al., 2001).

Entre os agricultores patronais, cerca de 27% dos estabelecimentos têm renda total negativa. Esse percentual é muito alto, sobretudo quando se observa que esses estabelecimentos ocupam 28% da área total dos patronais. Estabelecimentos com renda negativa, bem como com baixa renda, podem ser associados a cinco situações, de acordo com Guanziroli et al. (2001): a) produtores que estão fazendo novos investimentos, os quais ainda não geram retorno; b) latifúndios improdutivos; c) frustrações de safras por problemas climáticos ou de mercado; d) chácaras de lazer; e) estabelecimentos baseados na exploração mineral (não computada na renda agrícola). Por outro lado, apenas 8,2% dos estabelecimentos de agricultores familiares apresentam renda total negativa e cerca de 19% apresentam renda monetária negativa. Essa diferença representa basicamente o valor da produção destinada ao autoconsumo, cujo peso é grande na agricultura familiar. Muitos destes agricultores, em especial os mais descapitalizados, lançam mão de rendas não-agrícolas para investir em seus estabelecimentos. A renda monetária obtida pode ser inferior ao valor gasto (renda monetária negativa), mas a produção para o autoconsumo pode compensar a despesa.

A agricultura familiar é a principal fonte de ocupação da força de trabalho no meio rural brasileiro. Dos 17,3 milhões de pessoas ocupadas na agricultura brasileira, 13.780.2001 estão empregados na agricultura familiar. Mesmo dispondo de apenas 30% da área agrícola, ela é responsável por 76,9% do pessoal ocupado (PO). Os agricultores familiares são responsáveis por 16,8% (308.097) do total de empregados permanentes do Brasil, enquanto os estabelecimentos patronais concentram 81,7% (1.502.529) deles. Mas, confirmando sua própria natureza, apenas 4,3% dos estabelecimentos familiares contratam empregados permanentes, e 2,9% contratam apenas um empregado, 0,8% contratam dois empregados e apenas 0,6% contratam mais de dois empregados permanentes. Em relação aos serviços de empreitadas, 7,4% dos estabelecimentos familiares contratam serviços só de mão-de-obra, enquanto 5,9% contratam serviços de empreitada e mão-de-obra. Já para os empregos temporários, o número ocupado na agricultura familiar foi de 989.678, de acordo com levantamento do censo de 1995/1996, e de 800.235 entre os patronais. Mas, o estudo deixa bastante evidente que os agricultores familiares utilizam de forma intensiva o trabalho de seus membros. Do total de unidades de trabalho utilizadas na agricultura familiar, apenas 4% dos empregados são contratados, sendo o restante do trabalho desenvolvido por membros da família. Os agricultores patronais apresentam um quadro inverso, com 78,5% do pessoal das unidades de trabalho contratado. Quanto ao número de pessoas ocupadas (PO) por estabelecimento, este é maior entre os patronais, representando uma média de 6,4

pessoas ocupadas, contra 3,3 entre os agricultores familiares. Por outro lado, tomando como indicador de PO por unidade de área, os agricultores familiares apresentam uma grande superioridade em relação aos patronais. Enquanto os agricultores patronais ocupam em média uma pessoa para cada 67,5 ha, os familiares ocupam uma pessoa por 7,8 ha (GUANZIROLI et al., 2001).

A pesquisa acima também mostra que as condições de acesso a tecnologias são diferenciadas entre agricultura familiar e a patronal. Apenas 16,7% dos familiares utilizam assistência técnica, contra 43,5% dos patronais. O uso de tração animal e/ou mecânica é muito baixo entre os estabelecimentos familiares, e cerca de 50% empregam apenas tração manual nos trabalhos agrícolas. No Brasil, 23% dos agricultores familiares utilizam apenas tração animal e 27% tração mecânica ou mecânica e animal. Entre os familiares, 36,7 dos agricultores usam adubos e corretivos. Apesar de possuírem poucos recursos produtivos, os agricultores familiares são responsáveis por um percentual significativo do valor da produção bruta (VPB) da agropecuária brasileira. Dispondo apenas de 30,5% da área e 25% do crédito concedido ao conjunto das atividades agropecuárias, os estabelecimentos familiares são responsáveis por 37,9% da produção nacional. A elevada participação da agricultura familiar no VBP total demonstra sua importância para a produção de produtos destinados tanto para o mercado interno como também para exportação. Os agricultores familiares produzem 24% da pecuária de corte, 52% da pecuária de leite, 58% dos suínos e 40% das aves e ovos produzidos. Em relação a algumas culturas temporárias, a agricultura familiar produz 33% do algodão, 31% do arroz, 72% da cebola, 67% do feijão, 97% do fumo, 84% da mandioca, 49% do milho, 32% da soja e 46% do trigo nacional. É responsável ainda, no caso de culturas permanentes, por 58% da banana, 27% da laranja e 475 da uva, 25% do café e 10% da cana de açúcar (GUANZIROLI et al., 2001).

Apesar de toda sua importância para agricultura brasileira, o universo de agricultores familiares não é homogêneo. Ao contrário, é profundamente diferenciado do ponto de vista econômico, social e cultural. Tampouco os agricultores familiares formam uma categoria estanque, imóvel e isolada das demais (GUANZIROLI et al. 2001). Na verdade, os produtores evoluem seguindo trajetórias diferentes, podendo passar de uma categoria social a outra. Alguns estão em processo de acumulação de capital, outros em descapitalização. Esta diferenciação social dos produtores é também resultante da dinâmica das relações sociais nas quais se inserem. É importante, portanto, distinguir pelo menos três tipos diferentes de produtores familiares, segundo o nível de capitalização:

Produtores familiares capitalizados: que puderam acumular algum capital em maquinários, benfeitorias e terra e que dispõem de mais recursos para a produção. Esses produtores possuem, em geral, uma renda agrícola confortável, que os mantém relativamente afastados do risco de descapitalização e de

eliminação do processo produtivo; alguns podem até transformar-se, progressivamente, em produtores patronais, à medida que aumentarem a área de produção ou que introduzam sistemas de produção que exijam muita mão-de-obra.

Produtores familiares em vias de capitalização: cujo nível de renda pode, em situações favoráveis, permitir alguma acumulação de capital, mas essa renda não garante nem segurança nem sustentabilidade para as unidades de produção. Dessa forma, enquanto parte dos produtores nessa categoria poderá eventualmente complementar a implantação de sistemas mais capitalizados, gerando níveis mais elevados de renda, outros podem, em condições adversas, seguir a direção contrária a da descapitalização.

Produtores familiares descapitalizados: cujo nível de renda é insuficiente para assegurar a reprodução da unidade de produção e permanência da família na atividade. Encontram-se nesta última categoria os produtores tradicionais descapitalizados e os produtores que recorrem a rendas externas ao estabelecimento para sobreviverem (trabalho assalariado temporário, atividades complementares permanentes, trabalho urbano de alguns membros da família, aposentadoria, etc).

Outro aspecto focado no trabalho Guanziroli et al. (2001) diz respeito à agricultura familiar e ao meio ambiente. A agricultura familiar é particularmente sensível às condições ambientais. Esses agricultores, dispendo em geral de poucos recursos externos que possibilitem a transformação “radical” do meio ambiente e sua adaptação às existências do mercado, como ocorre em todas as regiões monoculturais, são obrigados a conviver de forma mais intensa com as “restrições” associadas ao meio ambiente. Neste sentido, enquanto a agricultura de natureza capitalista tende a transformar o meio ambiente para adequá-la às condições de produção capitalista, a agricultura familiar tende a alocar seus recursos mais escassos, tanto trabalho como o capital, para melhor contornar e aproveitar os determinantes derivados das condições ambientais. Isto não significa que as respostas e soluções sejam necessariamente sustentáveis ou amigáveis com o meio ambiente. Em alguns casos, a combinação dos recursos disponíveis (terra, mão-de-obra familiar, capital, tecnologia) e a luta pela sobrevivência podem determinar a utilização pouco sustentável no médio e longo prazo. É o caso do sistema tradicional roça+coivara, tão comum na região norte do Brasil, cuja sustentabilidade exige a possibilidade de rotação longa, suficiente para permitir a recomposição da floresta e a refertilização do solo pela incorporação da matéria orgânica produzida pela capoeira. O encurtamento do tempo de coivara, em razão da escassez de terra, produz a degradação ambiental, decadência e inviabilidade deste sistema de produção (GUANZIROLI et al., 2001). Mesmo assim, com as limitações em termos de recursos naturais, principalmente de solos, em geral de fertilidade média ou baixa, os produtores familiares

potencializam a relevância de vários sistemas de produção que se mostram viáveis, apesar do contexto ambiental desfavorável e das restrições de recursos e políticas institucionais tradicionalmente enfrentados pelos agricultores familiares brasileiros.

Outros autores seguem a mesma linha de Guanziroli et al. (2001), no sentido de justificar o caráter complexo das atividades da agricultura familiar. Sousa & Cabral (2009), comentam que agricultura familiar é uma atividade complexa e está longe de ser homogênea. Por isto, ela foi, ao longo do tempo, tanto teorizada quanto mistificada. Para estes autores, existem diversos programas que, explícita ou implicitamente, estão fundados na crença de que a agricultura familiar é homogênea. A diversidade produtiva, sociocultural, econômica e tecnológica é uma característica mais marcante nesse tipo de agricultura.

Quanto à importância da agricultura familiar, foi divulgado pelo IBGE, em 30 de setembro de 2009, o Censo Agropecuário 2006 no qual, pela primeira vez, a agricultura familiar brasileira é retratada nas pesquisas feitas por este Instituto. Foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, que representam 84,4% do total, (5.175.489 estabelecimentos) mas ocupam apenas 24,3% (ou 80,25 milhões de hectares) da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros.

Apesar de ocupar apenas um quarto da área, a agricultura familiar responde por 38% do valor da produção (ou R\$ 54,4 bilhões) desse total. Mesmo cultivando uma área menor, a agricultura familiar é responsável por garantir a segurança alimentar do país, gerando os produtos da cesta básica consumidos pelos brasileiros. O valor bruto da produção na agricultura familiar é de 677 reais por hectare/ano.

Os dados do IBGE apontam que, em 2006, a agricultura familiar foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e, ainda, 21% do trigo. A cultura com menor participação da agricultura familiar foi a soja (16%).

Outro resultado positivo apontado pelo Censo 2006 é o número de pessoas ocupadas na agricultura: 12,3 milhões de trabalhadores no campo estão em estabelecimentos da agricultura familiar (74,4% do total de ocupados no campo). Ou seja, de cada dez ocupados no campo, sete estão na agricultura familiar, que emprega 15,3 pessoas por 100 hectares. Dois terços do total de ocupados no campo são homens. Mas o número de mulheres é bastante expressivo: 4,1 milhões de trabalhadoras no campo estão na agricultura familiar. As mulheres também são responsáveis pela direção de cerca de 600 mil estabelecimentos de agricultura familiar.

O Censo Agropecuário 2006 revela ainda que dos 4,3 milhões de estabelecimentos, 3,2 milhões de produtores são proprietários da terra. Isso representa 74,7% dos estabelecimentos com uma área de 87,7%.

2.2.3 – Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária no Brasil:

Importância, taxa de ocupação, indicadores socioeconômicos e ambientais positivos e negativos nos acertos e erros dos projetos de reforma agrária

Estudos realizados pelo projeto FAO/PNUD/Ministério da Agricultura (1992) com 524 assentamentos de reforma agrária criados pelo Incra entre 1985 e 1991 indicam que a renda média gerada por uma família de beneficiários da reforma agrária em termos nacionais foi de 3,7 salários mínimos por mês, sendo que na região Norte foi de 4,18 salários mínimos mensais, no Nordeste de 2,33, no Centro-Oeste de 3,85, no Sudeste de 4,13 e no Sul, com uma renda mais alta, de 5,62 salários mínimos ao mês. De acordo com este estudo, este resultado revela-se bastante significativo se comparado com a média salarial da população de baixa renda da cidade ou com a média de renda do setor rural. Verificou-se, também neste estudo, que os assentados gastam em média 15% de sua renda bruta para produzir (custo de produção). Se comparado com a agricultura comercial, este porcentual resulta bastante baixo. Porém, a baixa incidência dos custos de produção nos assentamentos de reforma agrária deve ser entendida, conforme o estudo acima descrito, no contexto da pequena produção familiar do campo, cuja lógica de reprodução é diferente da agricultura comercial, principalmente no que diz respeito à não imputação de salário ao trabalho familiar.

Ainda de acordo com o projeto FAO/PNUD/Ministério da Agricultura (1992), o uso de insumos, quando acontece, é representado pelos seguintes: fertilizantes (NPK), calcário para correção dos solos, inseticidas, fungicidas, pesticidas, tratores e sementes selecionadas. Mas, para a grande maioria dos agricultores familiares, o uso restringe-se apenas à utilização de adubos orgânicos, sementes e algum formicida. A contratação de mão-de-obra acontece em maior medida para as fases da colheita; absorvendo parte considerável dos custos. Uma parcela que varia entre 70% a 80% da renda bruta média das famílias assentadas caracteriza-se como excedente agrícola, revelando portanto uma alta taxa de retorno em relação aos investimentos de custeio realizados. A renda das famílias assentadas no Brasil está distribuída, em média, da seguinte forma: 37% de renda monetária agrícola e animal (22% + 15%), ou seja, uma renda gerada pela participação dos beneficiários no mercado; 37% de renda não monetária (autoconsumo) e aproximadamente 26% de renda gerada pelo assalariamento e outras

atividades das famílias (11,17% + 14,67%). Isto comprova que uma das características das estratégias de sobrevivência dos assentados baseia-se na combinação de diversas fontes de renda. Pode-se dizer que os beneficiários da reforma agrária obtêm 1,4 salário mínimo da venda de seus produtos no mercado, 1,4 da atividade de autoconsumo e mais 0,90 no assalariamento de algum membro da família, quando se faz necessário, ou com vendas diversas, totalizando assim os 3,7 salários mínimos.

O estudo acima confirma a existência de atividades agrícolas e de produção animal voltadas para o autoconsumo da família. Trata-se de um consumo sazonal dos produtores de sua própria plantação, produtos que teriam que ser comprados no mercado a preços superiores se não fossem produzidos por ele. Quando o agricultor guarda parte da colheita para ser consumida no decorrer do ano protege-se contra essas variações sazonais de preços. A princípio, e em média, os assentamentos configuram-se como unidades produtivas, ou seja, não podem ser caracterizados apenas como reservatório de mão-de-obra ou locais de moradias. Outro aspecto observado na pesquisa é o de que as famílias dos assentados mais bem sucedidas dedicam-se quase integralmente às atividades agrícolas, pecuárias e de autoconsumo (que também é uma atividade agrícola e pecuária). O percentual somado das atividades produtivas nestes casos foi quase 80% da renda total (27,4% para atividades agrícolas, 15,45% para atividades pecuárias e 35,4% para o autoconsumo). Nos 10 assentamentos de menor renda, entretanto, este percentual se reduz a aproximadamente 50% da renda total, e o assalariamento fora da unidade produtiva aumenta significativamente para 31,6%. Ademais, o estudo conclui que a maior parte (90%) dos assentados declarou que sua situação melhorara em relação ao período anterior.

O estudo cita cálculos e estimativas realizados por Hoffmann (1985) que estabeleceram a linha de pobreza em um (1) salário mínimo por família. Os dados levantados pela pesquisa Principais Indicadores Sócio-Econômicos da Reforma Agrária (1991) mostram que a renda média familiar por assentados da reforma agrária foi de 3,85 salários mínimos mensais para região Centro-Oeste, 2,33 para o Nordeste, 4,13 para o Sudeste e 5,62 para Sul, e uma média para o Brasil de 3,7 salários mínimos.

A tipificação apresentada no trabalho da FAO (op. cit.) sobre os assentados da reforma agrária foi baseada de forma univariada pela renda. Assim existem, internamente, importantes disparidades de renda, geradas por fatores passíveis de serem quantificados e por outros motivos de ordem subjetiva. Verificou-se que existem três (3) grupos de renda bem distintos:

a) Um grupo formado por aproximadamente 15% do total que sobrevive com menos de um (1) salário mínimo de renda total mensal (incluindo todas as atividades), ou seja, os beneficiários deste grupo não têm conseguido empreender uma atividade produtiva e mantêm-se abaixo da linha de pobreza. É um

setor pobre ou de marginalizados, que aparentemente não estaria em condições de progredir e provavelmente desistirá da vida no campo abandonando ou vendendo as terras;

b) um segundo grupo de 40% das famílias, cujas rendas oscilam entre 1 e 3 salários mínimos por família;

c) um grupo formado por 45% das famílias, com renda mais alta, que ganham mais de três (3) salários mínimos em média, que conseguem produzir regularmente quantidades razoáveis de produtos de origem agrícola ou animal.

A pesquisa rebate as importantes críticas que têm sido feitas à política de assentamentos rurais no que diz respeito à problemática de abandono da terra e venda de lotes por parte dos beneficiários desta política, principalmente no que se refere ao grupo dos marginalizados. No caso dos assentamentos visitados, as desistências ocorrem principalmente por causa do seu extremo isolamento e da difusão extrema das atividades de intermediação mercantil que faz com que muitos agricultores se empobrecam e decidam abandonar a terra. Isto ocorre principalmente na região Norte (aproximadamente 30% de abandono), pois é nesta região que existe uma tradição migratória muito mais acentuada do que em as outras regiões brasileiras. As próprias características da vida na floresta, conjuntamente com a quantidade de problemas encontrados pelos colonos, impõem um deslocamento constante à procura de melhores terras, áreas com melhores condições de saúde, mais próximas às estradas, entre outros. No entanto, no Nordeste as desistências foram muito menores (aproximadamente 15% desistência), mesmo apesar da seca e da baixa fertilidade dos solos, isto comparado à região Norte. Na região Sul o percentual de desistência foi de aproximadamente 5%, verificando-se até a existência de lista de espera nos assentamentos (FAO/PNUD/Ministério da Agricultura, 1992).

A pesquisa mostra, ainda, que o custo de oportunidade gerado pelos assentamentos foi bastante alto, pois é possível a obtenção de uma renda igual ou maior que a de um mensalista. Ou seja, as possibilidades de aumentar a renda via assalariamento total de sua força de trabalho (fora do assentamento) não parecem muito promissoras. No que diz respeito à comparação da situação atual dos beneficiários com sua situação prévia existem indícios de que a vida deles experimentou também uma melhora significativa. Primeiramente por causa de sua situação de emprego anterior, que na grande maioria dos casos era do tipo de subemprego ou desempregado (empregos temporários, biscates, bóia-fria). Apenas 13,44% dos beneficiários da reforma agrária, em média, eram proprietários ou posseiros antes de entrar no assentamento, ou seja, já possuíam algum recurso de terra. Quanto à geração de empregos, os assentamentos foram capazes de absorver de forma bastante plena as capacidades de

trabalho das famílias – média de 3,16 equivalente homem – e ainda gerar algum emprego para pessoas de fora (FAO/PNUD/Ministério da Agricultura 1992).

Outro dado importante destacado pela pesquisa acima citada (FAO/PNUD/Ministério da Agricultura, 1992) diz respeito à capitalização dos assentamentos. De um modo geral, os beneficiários da reforma agrária conseguiram se capitalizar em 206,49% em relação ao seu capital inicial, com a utilização de recursos próprios, e aumentar este capital em duas vezes e meia ao se incluir os empréstimos e doações (251,85%). Comprova-se também o papel positivo que tiveram os empréstimos do governo (PROCERA) em avaliar a situação de descapitalização em algumas regiões do Brasil; alguns produtores que tinham um índice negativo passaram a positivo (78,47%). O Nordeste, na média, quase conseguiu duplicar seu capital com a introdução dos bens doados ou adquiridos com empréstimos (95,48%). No entanto, a principal fonte de capitalização têm sido os recursos próprios, o que revela que, apesar do importante papel do crédito agrícola, os assentados estariam gerando o seu próprio investimento. A pesquisa mostra também que o aumento do patrimônio em ativos reais das famílias (excluindo-se os ativos financeiros) revela-se um bom indicador do desempenho da pequena produção nos assentamentos. O ativo patrimonial incorporado em equipamentos, benfeitorias, animais e máquinas (meios de produção) foi muito mais importante do que o de bens pessoais (apenas 6,87%), o que sugere a existência de um processo de investimento e acumulação na própria agricultura ou, em terminologia econômica, houve sucesso em garantir a reprodução ampliada da pequena agricultura, o que não deixa de ser um dos objetivos desejáveis do ponto de vista social (FAO/PNUD/Ministério da Agricultura, 1992).

A pesquisa concluiu ainda que o programa de assentamento de populações rurais de baixa renda nas áreas desapropriadas revelou-se eficaz na promoção do desenvolvimento rural e na fixação do homem no campo. Neste sentido, recomendou-se a expansão deste programa, de forma tal que permita incorporar maior número de famílias de baixa renda, evitando-se assim o isolamento dos assentamentos num contexto de pobreza rural. A produtividade agrícola dos assentados em geral é baixa, quando comparada ao contexto regional. Assim, foi recomendado que as atividades de assistência técnica levem em consideração o objetivo de incentivar o aumento da produtividade da terra, sem incidir negativamente na relação com a natureza. A aplicação de métodos agrícolas baseados no conceito de desenvolvimento sustentável, que pode ser de grande ajuda no melhoramento tanto da produtividade como no que diz respeito à utilização não predatória da natureza.

A pesquisa conclui que os agricultores da reforma agrária, contando com um estoque inicial de terras no geral ruins, com facilidades de créditos irregulares e com certas obras de infra-estrutura

realizadas dentro dos assentamentos conseguiram, em um breve espaço de tempo, aumentar sua renda e progredir em termos sociais, acumulando um patrimônio bastante significativo em relação ao seu capital inicial. Apesar das inúmeras carências, pode-se afirmar também que nos assentamentos visitados um número considerável dos beneficiários originais tem preferido ficar na terra a migrar para as cidades. Pode-se dizer, de acordo com a pesquisa, que a continuação do programa de assentamento de populações rurais de baixa renda, realizada de forma pragmática e bem organizada, resultará no melhoramento dos indicadores socioeconômicos do setor rural do Brasil.

Quanto à questão de abandono dos produtores nos projetos de assentamentos, pesquisa de Guanzioli et al. (2001) enfatiza que existem vários fatores para os produtores abandonarem esses assentamentos. Na maioria das vezes, os projetos de assentamentos, criados em parte para responder às pressões localizadas, são construídos sem planejamento prévio de localização e de mecanismo de apoio, dispersos especialmente. Muitos enfrentaram e enfrentam situações bastante adversas no que se refere às condições de suas instalações, com evidentes reflexos sobre as condições de produção e comercialização. Nesse quadro, a estabilidade dessas unidades, entendida como tal o grau de permanência dos assentados, pode depender de vários fatores tais quais: saúde, escolas, estradas, transporte, água e esgoto, energia elétrica entre outros. Assim, o autor (op. cit.) apresentou alguns índices de evasão nas grandes regiões do país, sendo que as Regiões Norte, Centro-Oeste e Sul apresentaram índices de evasão sensivelmente mais altos que o Nordeste e Sudeste. Estes índices estão assim distribuídos:

Norte	29,9%
Nordeste	17,9%
Centro-Oeste	27,8%
Sudeste	19,6%
Sul	27,5%
Brasil	26,2%

Quanto a melhorias de qualidade de vida nos assentamentos, segundo Leite et al. (2004), em estudos para NEAD, os dados mostram como a nova condição de assentado representou uma melhoria no acesso à educação e a saúde, produziu impactos importantes na geração de emprego e de renda, tanto no âmbito do assentamento como no seu entorno, o que repercutiu sobre a própria dinâmica da região.

Ainda segundo Leite et al. (op. cit.) o impacto dos assentamentos na região, com a chegada dos créditos de instalação, dos recursos para infra-estrutura, do desenvolvimento da produção e seus efeitos

sobre emprego e o comércio local repercutem sobre a vida econômica da região e sobre a percepção dos moradores em relação aos assentados. Mesmo diante da precariedade de acesso ao crédito e à assistência técnica, a comparação com os dados médios locais revela que os níveis de produção e produtividade dos assentamentos são bastantes razoáveis.

Em relação aos sistemas de produção adotados pelos assentamentos de maior ou menor sucesso, Guanzirolí et al. (2001) conclui que ambos adotam sistemas mistos, voltados tanto para o mercado como para subsistência. Observa-se uma maior diferenciação entre os produtores e um nível tecnológico mais avançado naqueles assentamentos com maior vínculo com o mercado – os mais desenvolvidos. Nos assentamentos, a participação da produção para autoconsumo é mais elevada, assim como a presença de criação de animal extensiva. Em síntese, o sistema de produção é um dos fatores centrais que determina diferenciais de desempenho entre dois grupos de projetos de assentamentos pesquisados: com maiores ou menores níveis de desenvolvimento. Os projetos de assentamentos mais desenvolvidos têm relação com os mercados agrícolas, e seus produtos prioritários destinados ao mercado são característicos pela utilização de mão-de-obra familiar e utilizam tecnologias que lhes dão maior produtividade. Assim, esses projetos de assentamentos aproveitam as vantagens comparativas que as unidades familiares lhes proporcionam, conseguindo maiores ganhos em renda monetária.

2.2.4 – Dinâmica e evolução de sistemas agrários

Estudos já consagrados a respeito dos parâmetros envolvidos na dinâmica e evolução dos sistemas agrários baseiam-se tradicionalmente na fertilidade dos solos, acesso à terra e existência de mão-de-obra, localização da propriedade, facilidade de acesso ao mercado consumidor, capacidade empreendedora do produtor e espaço territorial. Há ainda considerações a respeito do acesso ao crédito, nível educacional, saúde adequada, grau de organização dos produtores e adoção de sistemas sustentáveis (agroflorestais, orgânicos, etc.). Recentemente, no entanto, estudos baseados na Economia Ecológica sugerem a necessidade de pesquisas mais detalhadas sobre o papel dos serviços ambientais, favorecendo positivamente os sistemas de produção do ponto de vista econômico e ecológico.

De acordo com Moran (2008) foi a atividade humana que gerou os problemas ambientais de hoje, e, portanto, é a partir dela que deverão surgir as soluções. Para que se alcancem saídas eficazes do ponto de vista ambiental, econômico e social será preciso primeiro compreender como o ser humano se relaciona com a natureza. Esse entendimento depende da integração do conhecimento das ciências

naturais com o das sociais, enfatizando a importância da interdisciplinaridade para compreender as evoluções humanas e as alterações ambientais. Por intermédio de estudos em ecologia de sistemas, geografia, sensoriamento remoto e solos tropicais, este autor pesquisou se a qualidade do solo limitava o desenvolvimento das sociedades amazônicas. A conclusão foi a de que a forma de uso do solo dependia da fertilidade.

Nas propriedades em que prevaleciam os solos pobres (Latosolos eram mais de 75% da área), os colonos só plantavam pasto. Quanto maior a porção de terra fértil (50% ou mais), menor era a área dedicada à pastagem e maior a variedade de culturas, como cacau, cana-de-açúcar e outras. Duas décadas após o início da colonização, as pessoas haviam aprendido a melhor forma de usar a terra, concluiu Moran. Nesse trabalho, realizado com cerca de 400 proprietários em Altamira, Moran descobriu ainda que um fenômeno comum na Amazônia – a venda das propriedades obtidas durante o início da colonização – também estava essencialmente ligado à qualidade do solo. Quem tinha propriedades com maior proporção de solos férteis não vendia suas terras, enquanto os outros as negociavam com frequência. Como apenas 20% das terras na Amazônia são terra roxa, essa constatação levantou, segundo Moran, a seguinte dúvida: não seria melhor identificar inicialmente as áreas de terra fértil, que podem ser usadas para a agricultura, em vez de sair desmatando indiscriminadamente para depois se descobrir que a terra é fraca? Nesse trabalho, em que observou ainda que a floresta se recupera em ritmos diferentes segundo as características do solo, o antropólogo constatou que no Brasil o desmatamento progride em função da economia: nos períodos de hiperinflação e crédito rural apertado dos anos 1980 o desmatamento e a migração para a Amazônia caíram, mas aumentaram com a estabilização da economia. Moran desejava saber se a estrutura dessas diferentes levadas de migrantes alteraria o ritmo do desmatamento. Constatou que, de modo geral, cada frente de colonização produzia dois surtos de desmatamento intercalados por uma queda. Esse padrão se repetiu em diversos períodos analisados. Para explicar o fenômeno, Moran propôs a teoria do ciclo doméstico. Na fase inicial da colonização, os pais desmatam e se dedicam à agricultura para a subsistência da família, formada por vários filhos pequenos. À medida que os filhos crescem, passam a ajudar na agricultura e aumentam a produção e a venda para o mercado, permitindo o acúmulo de capital. Mais tarde, com os filhos adultos, as famílias mudam as culturas para mais perenes e os que se casam passam a querer sua própria lavoura. Esse fenômeno ocorre nas regiões de terras férteis, enquanto nas áreas de solos mais pobres as famílias se dedicam à criação de gado.

A pesquisa de Batistella & Moran (2005) enfatiza estudos em área de assentamento rural devido ao impacto que causam sobre a cobertura das terras em escala local e regional. Poucas iniciativas

políticas têm a relevância social, econômica e ambiental dos projetos de colonização rural na Amazônia. Na história destes assentamentos estão escritos o sucesso ou fracasso de milhares de famílias, questões de desenvolvimento rural e produção de alimentos, criação de infra-estrutura e a dinâmica de desmatamento e ocupação. Inúmeros fatores afetam o processo, tais como o potencial produtivo dos solos, a demanda de terra, os conflitos fundiários, as políticas públicas, o regime de mercados internos e externos. Apesar da importância da questão, ainda são raros os exemplos de planejamento e acompanhamento de assentamentos na Amazônia que aproveitam o potencial de técnicas da geoinformação para atender e integrar analiticamente as trajetórias destas paisagens em transformação.

Outro enfoque baseia-se no fato de que o sucesso da pequena agricultura está vinculado ao acesso à terra e à existência de mão de obra. Em comunidades rurais de dois distritos no norte de Gana (Gonja ocidental e Mamprusi ocidental) foi feito um estudo para pesquisar os fatores que limitam a expansão da produção agrícola e para identificar os fatores que causam variações no sucesso de lavouras (sucesso agrícola) em comunidades agrárias. Dois fatores importantes que explicam a diferença de produção entre os 2 distritos são o potencial agroclimático e uma relativa pressão de terra. Dentre as propriedades de uma dada comunidade, as variações no sucesso estão relacionadas com o acesso à mão de obra e à terra. No entanto, terra e trabalho não são condições suficientes para aumentar a produção. As propriedades que conseguiram aumentar a produção e prosperar foram aquelas com significativo capital de trabalho para mobilizar mão de obra e/ou sua materialização em maquinário de modo a cultivar áreas maiores, ou aplicar tecnologias de produção intensiva, ou recrutar mão de obra para cultivar lavouras de alto valor, mas com alta exigência de nutrientes. Uma fonte importante de diferenças no nível de prosperidade é o acesso aos mercados. Para muitas das famílias bem sucedidas, o capital de trabalho inicial não se originou das atividades agrícolas ou, de fato, da localidade. Muitas delas levantaram seu capital de trabalho a partir de empregos lucrativos, distantes e fora das propriedades (YANKYERA, 2000).

Outro enfoque sugerido para que pequenos produtores possam ter sucesso, principalmente na Amazônia, passa pelo sistema agroflorestal. Segundo Browder (2005) em julho de 1992 foi lançado o Projeto Agroflorestal Piloto em Rondônia (RAPP) em dois municípios (Nova União e Alto Paraíso). O objetivo do RAPP foi o de avaliar as condições sob as quais os agricultores colonizadores da região oeste da Amazônia integrariam plantios agroflorestais em seus sistemas agrícolas de pequena escala e avaliar o desempenho destes plantios ao longo do tempo. Um grupo experimental, constituído de 50 pequenos agricultores, foi selecionado para participar do projeto. Os lotes foram planejados de modo a

acomodar entre 3 a 25 espécies diferentes, cada uma produzindo um ou mais produtos de consumo com potencial de mercado no local (madeira, frutas, castanhas, látex, óleos). De modo geral, os agricultores plantaram as mudas em lotes de 1 hectare, localizados e planejados de acordo com a sugestão de um extensionista brasileiro. Durante a primeira fase do projeto (1992-1998), o crescimento das mudas e as mudanças das características das propriedades foram monitorados anualmente. Até 2002, 32 dos 50 agricultores que estavam presentes no início do projeto (64%) permaneciam no local. Este artigo atualiza os achados da pesquisa, baseados em uma visita a estas 32 propriedades em 2002. Além do desempenho no crescimento, os autores constataram que em 17,95% das propriedades dentro da área de controle foram plantadas árvores e outras culturas agroflorestais entre 1992 e 2002, comparado a apenas 5,38% das propriedades situadas fora da área do projeto, sugerindo uma difusão espontânea. Os autores também encontraram uma potencial relação sinérgica entre agrofloresta e regeneração secundária de matas, utilizando análises de imagens de satélite. A experiência do RAPP indica que os agricultores colonizadores na Amazônia podem ser gerentes bem sucedidos de lotes de agrofloresta, com o mínimo de entradas externas no longo prazo (10 anos).

De acordo com Guanzirolí et al. (2001) há fatores exógenos e endógenos que potencializam e/ou impõem restrições aos sistemas de produção de base familiar. Foram observados como fatores exógenos, em todas as regiões brasileiras e em todos os sistemas de produção, problemas associados à disponibilidade de capital de giro e recursos para investimentos. Apesar da estratégia de combinar atividades com prazos de maturação e fluxos de despesas e receitas diferentes visando reduzir o risco e a dependência de capital de giro de terceiros, é equivocada a visão da produção familiar como auto-suficiente e totalmente avessa ao risco envolvido nas operações financeiras. Na prática, a grande maioria dos produtores necessita de recursos de terceiros para operar suas unidades de maneira mais eficaz, rentável e sustentável. Ausência destes recursos, seja pela insuficiência da oferta de crédito, seja por causa das condições contratuais inadequadas, impõe sérias restrições ao funcionamento da agricultura familiar. Independente da potencialidade dos sistemas adotados e de disporem de um conjunto relevante de recursos necessários para operar uma unidade viável, a insuficiência de apenas um insumo-chave, como é o caso do capital dinheiro, empurra uma massa de produtores para um círculo vicioso cujo resultado é quase sempre a reprodução do ciclo da pobreza: renda insuficiente, dado o baixo nível de capitalização (baixo em relação ao patamar que permite competir e acumular), incapacidade de acumulação e empobrecimento.

Ainda sobre a dinâmica de sistemas agrários que faz com que haja diferença na evolução de sistemas de produção, Romeiro (2008), citando Malassis (1958), coloca que as diferenças de

rentabilidade entre explorações são explicadas segundo dois grupos de fatores: internos e externos.

Entre os fatores externos estão:

- O nível dos preços dos produtos agrícolas e os custos de produção, o que depende da estrutura da economia e da conjuntura econômica;
- A organização de cada subsetor agrícola: nível de informação dos agricultores sobre as condições de mercado, capacidade de organização para compra e venda de produtos e sistema coletivo de seguro;
- A localização da exploração agrícola: seja do ponto de vista pedoclimático, seja do ponto de vista do mercado.

Os fatores internos compreendem:

- A habilidade do agricultor;
- Capacidade de adaptação da exploração ao meio econômico e seu equilíbrio interno;
- Eficiência do trabalho e dos demais fatores de produção;
- A dimensão da exploração.

Outra questão que emerge da análise da trajetória ou dinâmica de sistemas agrários passa pela questão territorial. Segundo Homma (2009), em qualquer universo de produtores ou em determinado espaço territorial, muitos agricultores conseguem superar as dificuldades locais da natureza tecnológica e mercadológica e de infra-estrutura com idéias criativas, criando “ilhas de eficiência” que superam as dos seus vizinhos. Essa “modernidade” desenvolvida pelos próprios atores e na qual eles procuram estabelecer seu padrão de “desenvolvimento sustentável” constitui a razão de sucesso de muitos exemplos de desenvolvimento local e regional (ARCE & LONG, 2000; PUTNAM, 2005). A disseminação, pelos produtores mais eficientes, das suas próprias tecnologias e dos processos adaptados, mostra-se, em curto prazo, como maneira adequada de promover o nivelamento tecnológico, sobretudo das regiões mais atrasadas do país.

O economista alemão Johann Heinrich Von Thunen (1783-1850) produziu, em 1826, um trabalho original, que pela primeira vez mostrou a localização de atividades agrícolas em círculos concêntricos, a partir de núcleos urbanos, de acordo com a perecibilidade, o peso e o volume. A revolução dos meios de transporte vem quebrando os anéis de Von Thunen e, com isso, tem afetado o desenvolvimento local e regional. A produção local pode, assim, estar conectada a novos mercados e os

produtos perecíveis da agricultura familiar podem ser transportados para consumidores distantes (HOMMA, 2009).

Outro fator de diferenciação de renda entre os produtores, segundo Romeiro (1998), é a especialização na produção de uma determinada cultura. Esta especialização permite aos agricultores mais bem posicionados maximizar as rendas diferenciais em detrimento da maioria. O processo de especialização é visto como sendo simplesmente o resultado da busca de maior eficiência e racionalidade por parte dos agentes econômicos. Winsberg (1982), citado por Romeiro (1998), classifica em dois tipos os argumentos geralmente apresentados: a especialização como meio de aproveitar ao máximo a “vocação cultural” de uma dada região e a especialização como a maneira mais eficiente de racionalizar o processo produtivo do ponto de vista tecnológico (economias de escala e redução dos obstáculos à mecanização) e da organização do trabalho, bem como no que concerne às facilidades de comercialização.

Quanto ao primeiro tipo de argumento, é evidente que cada região apresente melhores condições naturais para certas culturas do que para outras. O aproveitamento das condições específicas naturais de cada região pode e deve ser feito por meio da especialização, mas não da especialização absoluta restrita a um único produto. A especialização deve ser relativa, isto é, em um conjunto relativamente pequeno de produtos cujo cultivo deve ser associado em sistemas produtivos mais complexos e ecologicamente equilibrados. No entanto, em hipótese alguma a monocultura representa a maneira mais racional de aproveitar as especificidades naturais de cada região. Quanto ao segundo tipo de argumento, existem aspectos verdadeiros que explicam em parte, mas não justificam, a especialização total. No que concerne à comercialização, a especificação é vantajosa para certas classes de produtores e certamente para os compradores da produção agrícola. Para as elites agrícolas, que respondem pela maior parte da produção de certos produtos, a especialização lhes confere um maior poder de barganha, em geral com o Governo, nas negociações de preços. Para o pequeno produtor a especialização implica, via de regra, sua submissão aos interesses dos compradores industriais e comerciais. Portanto, do ponto de vista comercial, a especialização é vantajosa para as elites agrícolas e para os complexos agroindustriais e comerciais atuantes na agricultura (ROMEIRO, 1998).

2.2.5 – Considerações finais

Este capítulo enfocou os principais conceitos de agricultura familiar, bem como a importância deste tipo de agricultura no Brasil, de modo a facilitar a compreensão de como os agricultores em Machadinho d'Oeste inserem-se neste contexto. As citações relativas aos projetos de assentamento rural no Brasil e à dinâmica e evolução dos sistemas agrários permitiram avaliar se o cenário existente em Machadinho enquadra-se nos padrões convencionais predominantes atualmente.

2.3 - SERVIÇOS AMBIENTAIS E VALORAÇÃO ECOSISTÊMICOS

2.3.1 – Introdução

O objetivo deste capítulo é apresentar alguns conceitos de serviços ambientais e sua importância na agricultura, bem como levantar alguns exemplos de valoração de serviços ecossistêmicos. Tais serviços podem ser benéficos para os produtores rurais e são usados como referência nesta pesquisa desenvolvida em Machadinho d'Oeste-RO.

2.3.2 – Serviços ambientais e sua importância

Serviços ambientais são aqueles oriundos do funcionamento saudável dos ecossistemas naturais ou modificados pelos seres humanos. Orientados para a agricultura, esses serviços são traduzidos em: redução dos desmatamentos, absorção do carbono atmosférico, conservação de água, conservação do solo, preservação da biodiversidade e redução do risco de fogo, entre outros. Exemplos claros desse tipo de serviço seriam os sistemas agroflorestais (altamente eficientes no sequestro de carbono), revegetação de matas ciliares, uso eficiente de sistemas de plantio direto, e a adoção de boas práticas agrícolas que diretamente aumentam a ciclagem de nutrientes, na redução da erosão, no sequestro de carbono (aumento da produção de biomassa), entre outros (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

Todos esses serviços ambientais estão diretamente vinculados à redução da emissão de gases de efeito estufa, e, quando há escala, são responsáveis pela manutenção de uma agricultura mais limpa e equilibrada. Sem dúvida, sistemas de produção de grãos baseadas em plantio direto, sistemas de integração lavoura/ pecuária, práticas de conservação de solo e água, redução da erosão do solo, eliminação de queimadas, fixação biológica de nitrogênio, entre outras conhecidas técnicas, são fundamentais para promover a redução na emissão de gases. A manutenção da biodiversidade está diretamente relacionada com a sobrevivência da atual produção agrícola em face dos novos cenários de aumento de temperatura. É nos genes existentes nas espécies nativas de biomas como os do cerrados e da Amazônia que estão as soluções para adaptação das espécies exóticas (soja, milho, arroz, feijão, café, algodão) em situações de aumento de temperatura e estresses hídricos. Destruir a biodiversidade é condenar, a médio e longo prazo, o agronegócio brasileiro. (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

A adoção dessas práticas pelos agricultores só será possível se estas forem remuneradas e entendidas como um serviço ambiental. Fica evidente que, sem remuneração desses serviços ambientais, a adoção dessas práticas “mais limpas” será difícil. É preciso avaliar os impactos negativos e a intensidade de emissões dos sistemas produtivos agropecuários para se propor novos modelos e

medidas de mitigação e adaptação que permitam ao país alcançar um desenvolvimento sustentável, o que inclui assumir sua responsabilidade e a tomada de atitude sobre a sua contribuição para as mudanças climáticas globais. Na linha da mitigação, as tecnologias propostas se enquadram em dois tipos de “remuneração”: o mercado de carbono e os serviços ambientais. No momento, pouco se pode fazer quanto alterar as regras do mercado de carbono. Os acordos internacionais ainda impedem. Porém, remunerar os serviços ambientais depende de políticas públicas, nas quais o papel dos cientistas e pesquisadores é fundamental. Remunerar o agricultor pelos serviços ambientais é uma decisão do governo, ancorada em uma política pública que busca o equilíbrio entre produção e preservação ambiental. É nesse sentido que a valoração desses serviços é importante para propor novas políticas públicas que busquem a manutenção e até o acréscimo da produção agrícola, mas tendo como solução dessa complexa equação, diante dos novos desafios globais, o equilíbrio social, ambiental, econômico, além da independência tecnológica a partir do avanço do conhecimento em agricultura tropical (ASSAD & PELEGRINO, 2007).

Os sistemas agroflorestais, por exemplo, têm funções ecológicas para manutenção ou melhoria da capacidade produtiva do solo, e também prestam diversos serviços ambientais. Deste modo seriam mais viáveis para as condições dos trópicos úmidos e subúmidos porque são sistemas de uso sustentável da terra que combinam, de maneira simultânea ou em seqüência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e com animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (RODRIGUES et al. 2006).

Estudos conduzidos pela Embrapa Agrobiologia com produção de café em sistema agroflorestal (ALFARO-VILLATORO et al., 2004) evidenciam que este tipo de produção:

- Diminui a sobreprodução de frutos, estabilizando as flutuações bianuais de produção e reduzindo a morte descendente dos ramos e raízes (DA MATTA, 2004).
- Facilita o controle de ervas invasoras, diminuindo custos de mão de obra e/ou herbicidas (STAYER, 1999; ROMERO-ALVARADO et al., 2002).
- Prolonga a vida produtiva da cultura, diminuindo custos de renovação do cafezal (DA MATTA, 2004).
- Modifica o microclima, melhorando as condições para o bom desempenho da cultura (BARRADAS & FANJUL, 1986; MIGUEL et al., 1995).
- Reduz o dano causado por ventos e chuvas fortes (CARAMORI et al., 1996).

- Diminui a necessidade de controle de pragas e doenças por meios químicos, uma vez que favorece o equilíbrio entre populações de organismos benéficos e patogênicos. (GUHARAY ET AL., 2001; ACKERMAN et al., 1998).

Ainda segundo Alfaro-Villatoro et al. (2004), o microclima criado pelo sistema sombreado favorece a redução da evapotranspiração da cultura, melhorando a eficiência de uso da água pela menor temperatura e radiação, maior retenção de água do solo, redução da velocidade do vento e outros efeitos que afetam o uso da água pela planta (MIGUEL et al., 1995), bem como facilita a remoção de excesso de umidade do solo por transpiração da cobertura arbórea (MONTEITH et al., 1991).

Outro enfoque diz respeito às reservas extrativistas. Segundo Born & Talochi (2002), a civilização contemporânea, especialmente do lado ocidental, abraça uma visão bastante utilitarista da natureza, que é vista como uma espécie de “usina” que produz continuamente “recursos” (produtos ou elementos) e “serviços” naturais necessários ao bem-estar dos seres humanos e também dos demais seres vivos. Esses recursos e serviços aparecem sob as mais diversas formas, entre as quais podemos citar as de maior importância para a vida cotidiana: água doce, ar puro, plantas, animais para o uso na alimentação humana, vegetais e substâncias da flora e fauna (utilizadas como insumos e matéria-prima na indústria e na agricultura), paisagem; equilíbrio climático; fertilidade do solo etc. Diante deste contexto, a idéia por trás de serviço ambiental abrange a capacidade da natureza de continuar reproduzindo e mantendo as condições ambientais comentadas, além de inúmeras outras que por si só dão base para a manutenção da vida no planeta e, conseqüentemente, possibilitam bem-estar as espécies nele existentes. Enfim, diz respeito à manutenção dos serviços (processos e elementos) ecológicos essenciais à preservação da vida no planeta.

Fica clara, assim, a importância da manutenção de áreas florestais como as Reservas Extrativistas, que são as formas mais originais e adaptadas de unidade de conservação às condições sociais no Acre. Nesse tipo de unidade, os extrativistas permanecem na área e têm autonomia sobre o manejo e a gestão dos recursos naturais. As reservas extrativistas têm papel relevante para alguns serviços ambientais, entre os quais se destacam (BORN & TALOCHI, 2002):

- Conservação da biodiversidade;
- Conservação do dossel das florestas;
- Manutenção do microclima;
- Equilíbrio do ciclo hidrológico na região;

- Preservação da paisagem.

Outros serviços prestados pelos sistemas naturais são (DAILY et al., 1997, citado por NICODEMO et al., 2008):

- Manutenção da qualidade do ar e controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos;
- Controle da temperatura e do regime de chuvas, por meio do ciclo biogeoquímico do carbono e da evapotranspiração da vegetação que contribui para manter a umidade relativa do ar;
- Regulação do fluxo de águas superficiais e controle das enchentes;
- Formação e manutenção do solo e da fertilidade do solo, pela decomposição da matéria orgânica e pelas interações entre raízes de plantas, bactérias e micorrizas;
- Degradação de detritos industriais e agrícolas e ciclagem de minerais;
- Redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico;
- Polinização de plantas agrícolas e de plantas silvestres.

As considerações apresentadas permitem levantar uma nova questão: qual o serviço ambiental prestado por uma área de mata que esteja situada próxima a uma plantação agrícola?

Geralmente, o produtor rural e a sociedade não percebem que a produtividade agrícola foi afetada negativamente pela redução da qualidade dos serviços ambientais. A diminuição da polinização por insetos ilustra bastante bem essa questão, pois resulta em menor quantidade e em menor qualidade dos frutos. A maior necessidade do uso de pesticidas quando não existem inimigos naturais das pragas também serve de exemplo. As árvores contribuem para evitar a retirada da umidade pelos ventos, e, por meio da evapotranspiração, auxiliam na redução da temperatura e na estabilização da umidade do ar; ampliando o tempo em que culturas anuais próximas mantêm os estômatos abertos e fixam carbono, aumentando a produção (PRIMAVESI et al., 2007).

A presença de matas próximas a plantios, principalmente aos de café, que é uma planta que se beneficia do sombreamento, pode contribuir com de uma série de serviços ambientais tais como: polinização, controle de pragas, renovação da fertilidade do solo, manutenção de umidade relativa do ar e garantia de maior tempo de fotossíntese, estabilização de temperatura e armazenamento de água das chuvas.

Outro estudo relativo ao controle biológico alcançado com o sombreamento dos cafezais indica que os benefícios são imensos, ressaltando que o sombreamento deve ser parcial para não prejudicar o desenvolvimento arbóreo da planta cafeeira. Além da já citada produtividade maior, verifica-se no modelo produtivo agroecológico sombreado do café um baixíssimo índice de broca do café (*Hypothenemus hampei*), uma melhor condição estrutural física, química e biológica do solo, maior capacidade de absorção de água, pouquíssimos problemas com ataques de insetos (uma vez que há um melhor equilíbrio do sistema) e, principalmente, este modelo permite que o agricultor trabalhe na sombra (<http://www.coocaram.com.br/cafes-sombreados-na-amazonia>).

A cultura do café plantada a pleno sol sofre, principalmente em Rondônia, com a alta temperatura e o estresse hídrico. Como comenta Primavesi et al. (2007), altas temperaturas aumentam a demanda evapotranspirativa das plantas e podem aumentar o estresse hídrico das culturas anuais, resultando em fechamento dos estômatos e em redução da fotossíntese. A presença de árvores - com raízes que lhes garantam acesso a camadas do solo não exploradas por plantas herbáceas e por plantas arbustivas e que melhorem a percolação da água das chuvas - pode contribuir para a manutenção da umidade do ar, reduzindo a demanda hídrica de outros estratos vegetais, desde que tenham acesso à água.

As árvores exercem funções essenciais no ambiente agrícola. Árvores isoladas ou pequenos fragmentos florestais de até 1 ha são comuns em algumas regiões da Austrália, agrupados sob a denominação de *paddock trees*. A perda dessas árvores por senescência, alta mortalidade, derrubada e falta de aparecimento ou de reposição de novas plântulas é motivo de preocupação, prevendo-se sua extinção (GIBBONS & BOAK, 2002). A simulação mostrou que, na ausência dessas árvores, haverá redução significativa na conectividade dos fragmentos, com aumento na média da distância a ser percorrida entre remanescentes de 80 m para 382 m, com conseqüências negativas para as populações isoladas, como animais ameaçados de extinção. Acredita-se que a perda dessas árvores trará impactos sobre os serviços ambientais, incluindo a interceptação e o uso da água subterrânea, a ciclagem de nutrientes e o controle de populações de invertebrados (NICODEMO et al., 2008).

A destruição e a fragmentação de habitats naturais para a implantação de cultivos são consideradas, atualmente, algumas das maiores ameaças à biodiversidade terrestre (SAUNDERS et al., 1991). Recentemente, a preocupação com este problema levou à pesquisa e desenvolvimento de técnicas agrícolas sustentáveis, que visam manter a produção com o menor impacto possível ao meio ambiente (BUREL et al., 1998). Neste contexto, há muitas evidências de que a preservação da biodiversidade dentro e no entorno do agroecossistema tenha um papel fundamental na reciclagem de

nutrientes, controle do microclima, regulação de processos hidrológicos, detoxificação de compostos nocivos e controle biológico de pragas (ALTIERI, 1999). Vários estudos já demonstraram que a manutenção da diversidade de espécies vegetais em um agroecossistema pode levar a uma diminuição na abundância de pragas nas espécies cultivadas (ANDOW, 1991). Este controle se deve à menor concentração de recursos (ROOT, 1973) e a um maior número de espécies de inimigos naturais, devido a melhores condições climáticas e existência de locais de forrageamento, descanso e oviposição (ALTIERI et al., 1993). Desta forma, o manejo da estrutura da paisagem agrícola, com a manutenção de áreas nativas no entorno de cultivos pode ser uma excelente estratégia de controle biológico, além de preservar a vegetação nativa, diminuindo o desmatamento e vários outros impactos ambientais decorrentes desta atividade (MURTA et. al.).

2.3.3 – Valoração de Serviços Ecossistêmicos

O objetivo deste tópico não é o levantamento detalhado dos métodos de valoração de serviços ecossistêmicos, mas o de fornecer alguns exemplos de quantificação e valoração de serviços ecossistêmicos que auxiliem a compreensão das relações estabelecidas no presente trabalho.

Segundo Mantelli et al. (2009) a percepção dos serviços ambientais prestados pelas florestas tem mudado bastante, devido a iniciativas locais e internacionais que estão atribuindo valor a esses serviços. Tradicionalmente, as florestas são consideradas fontes de madeira e outros produtos de extrativismo, tais como plantas medicinais e ornamentais. Os serviços ecológicos que esses ecossistemas prestam têm sido negligenciados. Essa visão tem mudado consideravelmente com o desenvolvimento de pesquisas avaliando o papel das florestas no seqüestro de carbono (RAMIREZ et al., 2002 e PALUMBO et al., 2004). Florestas são também importantes produtoras de água, reguladoras de clima e exercem papel importante no controle da erosão e manutenção do solo. Nos cálculos feitos por Costanza et al. (1997) as florestas tropicais do mundo prestam serviços ambientais por ano equivalentes a U\$ 3.813 x 10⁹ ou U\$ 2.007 por hectare por ano. Os principais serviços calculados por esses autores são a regulação climática (US\$ 141,00 por hectare por ano), o controle da erosão (U\$ 96,00 por hectare por ano), a ciclagem de nutrientes (US\$ 361,00 por hectare por ano) e a produção de matérias primas (US\$ 138,00 por hectare por ano).

Estudos mostram que a presença de remanescentes de vegetação nativa contribuiu não só para o aumento da produção mas também para a melhoria da qualidade dos grãos de café. Os polinizadores oriundos da floresta aumentaram a produção de café em até 20% dentro do raio de um quilômetro da

mata. O número de grãos de menor qualidade foi reduzido em 27%. De 2000 a 2003, a polinização associada a dois fragmentos de floresta de 46 ha e de 111 ha traduziu-se em US\$ 60 mil por ano em uma propriedade de 1.100 ha na Costa Rica (RICKETTS et al., 2004). Em Minas Gerais, o café plantado perto da mata rendeu 14,6% a mais de frutos (e de melhor qualidade) do que a cultura de café sem esses polinizadores, o que equivaleu ao valor agregado anual de US\$ 1.860,00 por hectare (CIB, 2006). Não só a quantidade de polinizadores, mas também a própria diversidade deles, é fundamental para os ganhos em produção e em qualidade do café. A frutificação do café aumentou de 60% para 90% quando o número de espécies polinizadoras subiu de três para vinte espécies de abelhas. A existência de fragmentos florestais próximos às culturas foi importante neste estudo e mostrou que as abelhas sociais dependiam das matas como locais de nidificação (KLEIN et al., 2003, citado por NICODEMO, 2008).

De Marco & Coelho (2004), assim como Ricketts et al. (2004), desenvolveram seus trabalhos avaliando o efeito da presença de fragmentos a uma distância máxima de 1 km sobre a produtividade de cafezais e verificaram que os polinizadores presentes em tais fragmentos contribuem, em média, com 14,6% e 20% para o aumento da produção de frutos e da produtividade do café, respectivamente (FERREIRA, 2008).

Se considerarmos que em uma propriedade de um hectare podem ser plantados 4000 pés de café no espaçamento de 2,5m x 1m e que um cafezal de aproximadamente 5 anos de idade produz em média 4680 grãos por pé de café (dados de coleta), teremos uma produção de 18.720.000 grãos correspondentes a 176,56 sacas de café. Assim, um aumento médio de 5% associado ao serviço de polinização nestas áreas refere-se 8,8 sacas a mais de café para o produtor por hectare, caso a mata seja mantida. Se o valor de uma saca de café é, hoje no mercado, de aproximadamente R\$245,00 (<http://www.abic.com.br>), esse produtor tem um ativo de R\$ 45.413,20 ao ano com a produção de café. Nestes termos, o valor da polinização como serviço do ecossistema para culturas próximas às matas nativas seria de R\$ 2.156,00 por hectare ao ano (FERREIRA, 2008).

Outros trabalhos que enfocam os serviços ambientais fornecidos por polinizadores foram publicados recentemente, considerando também seu valor econômico e tentando medir este valor. Um bom exemplo está relacionado às culturas do café. Embora estas não dependam obrigatoriamente dos polinizadores, Roubik (2002) mostrou que as abelhas africanizadas aumentaram a produção do café na América Central. Também em plantações de café no Brasil, de Marco & Coelho (2004) verificaram que as fazendas próximas a fragmentos florestais tiveram um aumento de 14,6% na produção, o que poderia estar relacionado aos serviços de polinização. Ricketts et al. (2004) apontaram a importância de fragmentos florestais tropicais para aumentar a atividade do polinizador em culturas de café. Estes

últimos estudos apontaram a importância de abelhas sem ferrão (10 espécies), assim como de *Apis* africanizada, como polinizadores. A distância entre a cultura e o fragmento mostrou que o uso dos polinizadores em transectos ao longo das áreas agrícolas deveria aumentar em 20% a produção dessa cultura. Baseados nisto, e em suas análises em três áreas, os autores sugeriram um valor econômico da floresta que fornece esse serviço ambiental e que este serviço de polinização poderia ser pago pelos produtores de café ao proprietário do fragmento. Eles também apresentam uma estimativa do valor econômico destes fragmentos naturais (IMPERATRIZ-FONSECA http://www.ib.usp.br/vinces/logo/servicos%20aos%20ecossistemas_polinizadores_vera.pdf).

De acordo com Nicodemo (2008), nos Estados Unidos o valor dos serviços de polinização por insetos polinizadores nativos é estimado em US\$ 4,1 bilhões por ano. Embora não haja dados suficientes para essa estimativa no Brasil, calcula-se que a agricultura poderia aumentar seus níveis de produtividade se fossem contornados problemas de subpolinização como consequência da redução, da inadequação e/ou da ausência de polinizadores eficientes nas áreas agrícolas (FREITAS&IMPERATRIZ-FONSECA, 2005; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2005).

De acordo com Freitas (<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/polinizacao3.htm>), no Brasil não há valoração dos serviços de polinização, mas sabe-se que os valores não são pequenos. O agronegócio é responsável por 1/3 de todas as riquezas geradas no país atualmente, representando 180,2 bilhões de dólares. Considerando-se apenas oito (8) culturas (melão, maçã, maracujá, caju, café, laranja, soja e algodão) e somente os valores obtidos por essas culturas com exportação, excluindo-se todo o mercado interno, a geração de empregos diretos e indiretos, etc., verifica-se que esses bens captaram para o Brasil cerca de 9,3 bilhões de dólares. Imaginando-se um incremento de apenas 10% advindo da melhoria dos serviços de polinização nessas oito culturas, isso significaria adição potencial de um bilhão de dólares. A maioria das culturas agrícolas responde com aumentos bem mais expressivos quando polinizadas adequadamente. Portanto, são necessários estudos aprofundados com os diversos polinizadores entomófilos presentes na fauna brasileira, bem como a resposta econômica das diversas culturas à polinização entomófila, dado o potencial de incremento na geração de dividendos ao comércio e, conseqüentemente, à melhoria das condições de vida e acesso à alimentação adequada para a população (FLORES & TRINDADE, 2007).

Estudos mais recentes realizados por cientistas do INRA (Institut Scientifique de Recherche Agronomique), do CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) e da UFZ (Helmholtz

Association of German Research Centres) estimaram que o valor econômico global dos serviços de polinização, realizado pelos insetos, principalmente abelhas, foi, em 2005, da ordem de R\$ 395 bilhões (153 bilhões de euros). Os pesquisadores também identificaram uma significativa perda de produtividade por hectare quando a polinização é reduzida. O cálculo das perdas potenciais foi realizado a partir da contribuição da polinização na produção agrícola, estimada em 39% no café e cacau, 31% para frutos de casca rijá e 23% para os demais frutos (GALLAI et al. 2008).

2.3.4 – Considerações finais.

A literatura levantada evidencia a existência dos serviços ambientais prestados pelas matas e seus benefícios para agricultura. A cultura do café parece ser bastante favorecida, tanto em termos de produtividade quanto de qualidade, quando este é plantado próximo à mata. O café é uma planta que se autofecunda, porém é beneficiado pela polinização das abelhas, pelo microclima e pela diminuição do abortamento das flores. Em Machadinho d'Oeste tem aumentado a frequência do fenômeno “veranico” e o conseqüente aumento de temperatura tem provocado, que em determinados anos ocorrem quase 100% de perda na produção do café. Ademais, o microclima gerado pela mata cria um ambiente de trabalho bem mais agradável e, conseqüentemente, um aumento no bem-estar dos trabalhadores.

2.4 UMA NOVA ABORDAGEM PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E VALORAÇÃO ECOSISTÊMICOS POR INTERMÉDIO DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA E DE GEOESTATÍSTICA

2.4.1 – Introdução

Este capítulo não tem a finalidade de explicar os métodos de estatística multivariada e nem de geoestatística, mas sim de mostrar como essas ferramentas podem auxiliar o processo de avaliação de sistemas de produção agrícola e valoração de serviços ecossistêmicos. O que se propõe nesta pesquisa de doutorado é a junção destas ferramentas para que a determinação do nível de capitalização não fique somente no padrão univariado e sem análise espacial dos dados. Para tanto, este capítulo será dividido em duas partes: a primeira aborda o uso da estatística multivariada e a segunda, a geoestatística.

2.4.2 - Uso de estatística multivariada para análise socioeconômica e tipificação de produtores

Segundo Zaroni (2004), o quadro diverso e complexo da agricultura resulta em fenômenos que muitas vezes são de difícil compreensão, dada a multiplicidade de relações que atuam ao mesmo tempo, confundindo o analista e o planejador no momento de tomar decisões. O perfil de um agricultor, ou de um grupo de agricultores, a dinâmica de uma região agrícola com seus aspectos produtivos, ambientais e econômicos, muitas vezes apresentam tantas dimensões que obscurecem a real direção a ser tomada para se atender os objetivos de um desenvolvimento equilibrado e sustentável. Para evidenciar os traços determinantes dessa realidade, ou seja, a estrutura dessa complexidade, resultante do cruzamento de condições agroecológicas e socioeconômicas, é necessária a utilização de sistemas ou métodos que a descrevam com perda mínima de informações. Os métodos estatísticos que consideram a multivariação dessa realidade são, via de regra, instrumentais metodológicos e analíticos de grande valia para o entendimento e a avaliação dos problemas que afetam a agricultura.

Ainda segundo Zaroni (2004), para identificar esses fenômenos é usual levantar os seus aspectos principais, susceptíveis de serem medidos ou observados e as suas características, conhecidas como variáveis, gerando um quadro multidimensional, que, quanto mais bem definido, melhor expressa a realidade. A tipologia constitui-se numa ferramenta de análise desta diversidade. Uma tipologia se define como “uma ciência de elaboração de tipos que facilita a análise de uma realidade complexa e a

sua classificação”. O tipo é um “conjunto de características organizadas de um todo, constituindo um instrumento de conhecimento pela abstração racional e que permite distinguir as categorias de objetos, das dos estabelecimentos e das dos fatos” (DURAND, 1996, p. 201, citado por ZARONI, 2004). Como enfatiza Zaroni (2004), há estudos de tipologias que procuram mostrar a diferenciação entre tipos por meio de metodologias que aplicam estatísticas descritivas univariadas tais como freqüências, médias, medianas, etc, sobre as variáveis levantadas, as quais muitas vezes não refletem a realidade.

Outro trabalho que emprega a estatística multivariada foi desenvolvido por COUTINHO (1999). O método de análise de correspondência múltipla (ACM) vem demonstrando eficácia nos estudos de sistemas de produção, pois se caracteriza por ser multidimensional, em oposição às estatísticas descritivas simples que tratam um número muito reduzido de variáveis por vez. A ACM é considerada um instrumento de síntese notável, pois permite simplificar grandes tabelas de dados; permite, ainda, o uso de nossas faculdades de percepção usuais pois, quando se analisam os gráficos, é possível observar os agrupamentos, as associações, as tendências, o que pode ser considerado impossível de ser conseguido com simples observação de uma grande tabela de dados. Tal fato vem a fortalecer toda a análise dos sistemas de produção. Segundo Escofier & Pagés (1988), citado por COUTINHO (1999), a ACM tem como um dos objetivos realizar a tipologia de indivíduos, apoiando-se na noção de correspondência, ou seja, dois indivíduos são considerados bastante próximos quando apresentam um grande número de modalidades em comum. Este trabalho é complementado pela análise de “*cluster*”, também conhecida como análise de grupos, tipologia, método de diferenciação de indivíduos, ou, ainda, método de classificação entre indivíduos, considerando-se o método de *Ward* (EVERITT, 1974).

Vários autores vêm trabalhando com os métodos de análise de correspondência múltipla (ACM) e têm demonstrado a aplicabilidade e viabilidade destes métodos no enfoque sistêmico de produção agrícola, destacando-se: CARMO et al. (1993), BERGAMASCO et al. (1996) e OLIVEIRA (2000). Mangabeira (2002) usou este método para construir a tipologia dos produtores rurais do município de Holambra utilizando os recursos oferecidos pelo geoprocessamento e da estatística multivariada no sentido de estudar uma proposta metodológica que possibilite gerar informações mais freqüentes e atualizadas para subsidiar políticas públicas.

O suporte metodológico apoiou-se em dois tópicos: o geoprocessamento e a Análise de Correspondência Múltipla (ACM). A primeira, utilizando imagem de satélite de alta resolução espacial por meio da identificação do uso atual das terras/parcelares agrícolas e Sistema de Informação Geográfica na integração dos dados. A segunda, para estabelecer todas as possíveis correlações entre os produtores amostrados e as variáveis selecionadas, seguida da análise de *cluster*, pelo método de *Ward*,

para classificar os tipos de produção agrícola. Os resultados mostram a existência de 6 tipos de produtores: Produtores Agrícolos (Tipo 1), Floricultores (Tipo 2), Agrofiticultores (Tipo 3), Floreófiticultores (Tipo 4), Agropecuaristas (Tipo 5) e Agrofloricultores (Tipo 6).

Outra pesquisa que utilizou este método foi a de Zaroni (2004), cujos principais resultados foram o gradiente de modernização como fator dominante na estrutura de correlação multidimensional entre os níveis de desenvolvimento tecnológico, relações sociais, instrumentos de apoio à produção, estratégias fundiárias, grau de capitalização para o financiamento e autoconsumo e venda à agroindústria da produção agropecuária; o bom ajuste e adequação dos dados ao modelo da teoria da resposta ao item, acarretando a aplicabilidade da metodologia à tipologia dos agricultores; a construção de uma escala de modernização para diferenciar os estabelecimentos e a elaboração de um instrumento de avaliação do estágio da modernização para um estabelecimento específico. Os agricultores foram diferenciados em agricultores de subsistência, familiares/camponeses, empresários familiares e empresários familiares mais capitalizados.

Pesquisa mais recente com este método foi de Da Silva (2008), utilizando o método multivariado para identificar os tipos de agricultores familiares existente no Pólo Citrícola do estado de Sergipe. Para isso, fez-se também o uso da análise de correspondência múltipla. Por último foi feita a seleção de indicadores de sustentabilidade usando a metodologia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, o modelo de Indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Efeito-Resposta (PEI/ER). Foram encontrados sete tipos de citricultores e selecionados trinta indicadores de sustentabilidade. Os resultados alcançados nesta pesquisa permitiram que se tivesse melhor percepção do perfil da agricultura familiar no Pólo Citrícola, contribuindo na possível elaboração de políticas públicas sustentáveis para a região.

Portanto, esta pesquisa determinou o nível de capitalização dos produtores de forma multivariada, e não univariada, e para isto seguiu as determinações do trabalho de Zaroni (2004), via análise de dados multidimensional, a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (ACM). Nesta fase, o objetivo foi tipificar os estabelecimentos sobre a escala de nível de capitalização e caracterizar esta tipologia dos agricultores sob seu nível de capitalização.

2.4.3 - Uso da geoestatística na análise espacial dos dados

Segundo Vieira et al. (2009), todas as amostras retiradas de algum ponto no espaço ou no tempo devem ser consideradas como parte de uma função contínua e são pontos discretos desta função. Por isso, pode se dizer que todas as amostras são, de algum modo, relacionadas com seus vizinhos, mesmo que não se conheça exata e matematicamente qual é a expressão para este relacionamento. Nessa condição, pode-se dizer que amostras mais próximas são mais parecidas umas com as outras do que amostras separadas por grandes distâncias. É óbvio que isto é totalmente dependente da intensidade de amostragem em relação à escala de trabalho. A geoestatística é a maneira mais correta e contém as ferramentas ideais para analisar dados com dependência espacial, ou seja, cujos vizinhos próximos são mais semelhantes entre si do que aqueles separados por distâncias maiores. A condição absoluta para o uso de geoestatística é que se tenha as coordenadas geográficas da posição de onde as amostras foram retiradas. Sem o conhecimento das coordenadas dos pontos onde foram efetuadas as medidas, sejam elas obtidas por GPS, por métodos topográficos, como distâncias a partir de uma origem arbitrária, ou qualquer outro método, não é possível fazer uso da geoestatística.

A geoestatística surgiu na África do Sul, em trabalho com dados de concentração de ouro, no qual se concluiu que não era possível encontrar sentido nas variâncias se não fosse levada em conta a distância entre as amostras. Com base nestas observações foi desenvolvida uma teoria chamada de teoria das variáveis regionalizadas, que contém os fundamentos da geoestatística. Uma variável regionalizada é definida como uma função espacial numérica, que varia de um local para outro com uma continuidade aparente e cuja variação não pode ser representada por uma função matemática simples. Essa continuidade, ou dependência espacial, pode ser identificada por intermédio de um semivariograma. O método de interpolação chamado krigagem é o mais adequado pois usa parâmetros de dependência espacial entre amostras vizinhas, expressa no semivariograma, para estimar valores em qualquer posição dentro do campo, sem tendência e com variância mínima (VIEIRA, 2000).

A variabilidade espacial de propriedades do solo vem sendo uma das grandes preocupações de pesquisadores há muito tempo. Praticamente desde que os pesquisadores iniciaram as amostragens ou medições no campo ficou evidente que alguma medida deveria ser tomada para que se pudesse confiar nos números obtidos. A variação de qualquer fenômeno, no espaço ou no tempo, seja ela causada por processos naturais ou por ações impostas pelo homem, sempre existiu e trouxe problemas para qualquer usuário do meio ambiente. Por outro lado, tem havido um grande avanço nos métodos empregados, tanto para medições no campo como nos equipamentos e métodos de laboratório. Isto tem causado uma

melhoria na sensibilidade dos medidores. Por este motivo, medições de muitas características que antes se mostravam semelhantes, hoje em dia revelam diferenças que podem alterar os resultados. Simplificando, é como se há alguns anos as réguas para medir distâncias tivessem somente graduação a cada dez centímetros, enquanto hoje apresentam graduação que permite medir milímetros.

O semivariograma é a grandeza mais apropriada para decidir se a dependência espacial existe ou não. Dependência espacial existe quando a amostragem é efetuada em espaçamentos menores do que as manchas na área. Portanto, a análise dos dados resultará em um semivariograma que apresenta crescimento na semivariância até uma determinada distância, a partir da qual ele se estabiliza (VIEIRA, 2000). Desta maneira, a semivariância “depende” da distância. Caso o semivariograma não tenha nenhum crescimento com a distância e se constitua somente de flutuação em torno do valor da variância, então as amostras são independentes umas das outras, e têm distribuição totalmente ao acaso. Nesta condição, diz-se que a variável tem efeito pepita puro (VIEIRA, 2009).

O uso da geoestatística, na maioria das vezes, fica restrito aos pesquisadores da área de solos, mas, com o intuito de correlacionar outros dados e analisar a distribuição espacial de variáveis numéricas, Mangabeira et al. (2005) pesquisou a relação entre produtividade agrícola e tipologia de solos para o Projeto de Machadinho d’Oeste (RO), utilizando dados de 1999 da produtividade agrícola dos três principais sistemas de cultivo (café, milho e arroz) e dados de solos dos lotes provenientes do mapeamento realizado por Valladares et al. (2003), por intermédio da espacialização dos dados de produtividade e do percentual de saturação por bases (0 a 10 cm), utilizando como método de interpolação o inverso do quadrado da distância.

Outros trabalhos foram desenvolvidos nesta linha metodológica, como o de Grego et al. (2007): ‘Análise exploratória e dinâmica espaço temporal dos sistemas de produção em Machadinho d’Oeste (RO), entre 1986 e 2005’. Outro trabalho foi a análise espacial e de correlação entre os dados de monitoramento de desflorestamento e de focos de calor publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para o Estado de Mato Grosso, no período compreendido entre 2001 e 2005. Inicialmente, foi estruturada uma base de dados e as variáveis numéricas foram submetidas a cálculos de estatística descritiva e análise geoestatística, permitindo a construção e ajuste de semivariogramas para verificar a existência ou não de dependência espacial. Dados com dependência espacial foram interpolados e espacializados em mapas de isolinhas. A análise mostrou um crescimento dos focos de calor e de áreas desflorestadas de 2001 até 2004. A correlação foi significativa para queimada e desflorestamento em 2003 e em 2004, indicando que os focos de calor identificados estão fortemente

associados aos processos de desflorestamento para o mesmo ano, principalmente para os anos com maiores ocorrências destes fenômenos (GREGO et al., 2008).

O trabalho de Gomes et al. (2009) também fez uso da geoestatística, propondo o uso de modelos de Análise de Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a distribuição espacial da eficiência de agricultores familiares na forma do uso da terra. Estudou-se a evolução da “produtividade da terra” para um grupo de agricultores de Machadinho d’Oeste (RO), para quatro períodos de tempo. As variáveis dos modelos DEA foram as produções de arroz, milho e café como *outputs*, e a área total plantada dessas culturas como *input*. Os resultados mostram que o plantio simultâneo de arroz e milho foi a combinação de melhor desempenho. Houve dependência espacial para a eficiência produtiva nos quatro anos avaliados. Os anos de 1999 e 2002 apresentaram maior uniformização em termos da eficiência produtiva dos lotes por toda área, com os lotes mais eficientes concentrando-se na parte central da área de estudo.

2.4.4 - Considerações finais

Estes dois métodos já foram testados isoladamente em Machadinho d’Oeste e mostraram-se adequados nas análises a que se propunham na época. Porém, estas análises são somente análises numéricas quantitativas e análises qualitativas via análise estatística multivariada; sem que haja uma análise espacial, a compreensão do processo fica prejudicada. Esta lacuna fica preenchida neste trabalho, que se propõe aplicar os dois métodos: a estatística multivariada, para a determinação da tipologia dos níveis de capitalização, e a geoestatística, para análise espacial dos tipos de capitalização oriundos da estatística multivariada.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

*“ Para gente que mora longe do lugar
estratégico é preciso muita força nas idéias”
(Juarez Ferreira dos Santos, agricultor do
Lote 874/Gleba 2, Machadinho d’Oeste, RO,
1993)*

Nesta parte são mostrados os resultados obtidos por intermédio da estatística multivariada na diferenciação das propriedades pelo nível de capitalização; os testes das hipóteses propostas, via geostatística, e o resultado da aplicação de questionários em campo sobre a percepção dos produtores e técnicos sobre os serviços ambientais prestados pelas matas ou reservas florestais em blocos.

Os resultados e discussão estão assim distribuídos:

- 3.1 – Diferenciação dos produtores rurais assentados pelo nível de capitalização;
- 3.2 - Teste para primeira hipótese;
- 3.3 - Teste para segunda hipótese.

3.1 – Diferenciação dos produtores rurais assentados pelo seu nível de capitalização

Neste tópico, nove etapas foram definidas com o objetivo de tipificar e caracterizar os sistemas de produção agrícola em Machadinho d’Oeste - RO quanto à sua acumulação de capital em 22 anos de monitoramento. Elas foram assim distribuídas:

- 3.1.1- Plano inicial de amostragem geral dos lotes.
- 3.1.2- Amostra para determinação dos níveis de capitalização.
- 3.1.3- Tratamentos numéricos dos dados coletados no campo.
- 3.1.4- Construção e descrição das variáveis.
- 3.1.5-Seleção das variáveis, montagem da matriz disjuntiva e descrição dos principais eixos de correlação.
- 3.1.6 -Descrição dos principais eixos de correlação.
- 3.1.7-Tipificação das propriedades rurais em relação às variáveis que as diferenciam e caracterizam.
- 3.1.8 Análise comparativa da caracterização geral dos tipos de produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d’Oeste, RO, no ano de 2008.
- 3.1.9 Descrição dos perfis de produtores rurais de Machadinho d’Oeste- RO em 2008 quanto aos seus níveis de capitalização.

3.1.1 – Plano inicial de amostragem geral dos lotes

A estratégia de amostragem para escolha das propriedades ou lotes a serem acompanhados partiu de uma amostra casual simples, estratificada por gleba e considerando-se a taxa de ocupação inicial dos lotes verificada em campo e em imagens de satélite em 1986. Foi definida uma amostra de 20% para os 2.934 lotes rurais existentes nas quatro glebas implantadas do antigo projeto de colonização do INCRA: Gleba 1, Gleba 2, Gleba 3 e Gleba 6.

Entre lotes não ocupados ou atribuídos consolidou-se uma base inicial de 463 agricultores. Dos 463 lotes estudados, somente 351, em 2008, foram considerados válidos para pesquisa, pois foram encontrados 62 lotes abandonados e 50 lotes que foram anexados e caracterizaram-se como fazendas dentro do projeto. Isto demonstra uma taxa de ocupação dos lotes de aproximadamente 76%, ou seja, cerca de 76% dos lotes em Machadinho d'Oeste (RO) encontram-se ocupados e em produção (TABELA 33).

Tabela 33- Plano inicial de amostragem dos lotes, lotes abandonados, vendidos ou incorporados em fazendas e número de lotes considerados válidos para sete períodos de amostragem do trabalho.

Anos da pesquisa de campo	Lotes amostrados	Lotes abandonados	Lotes válidos
1986	436	0	436
1989	416	0	416
1996	409	3	406
1999	456	74	442
2002	447	31	416
2005	461	67	394
2008	463	112	351

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Esta taxa de ocupação é considerada adequada para o padrão da região Norte pois, pelos estudos da FAO/PNUD/Ministério da Agricultura (1992), a taxa de abandono é de aproximadamente 30%, uma vez que nesta região existe uma tradição migratória muito mais acentuada do que em outras regiões brasileiras. No Nordeste, as desistências foram muito menores, aproximadamente 15% desistência, enquanto que na região Sul o percentual de desistência foi de aproximadamente 5%. Estudos mais recentes sobre a taxa de abandono em projetos de assentamento foram encontrados por Guanzirolí et al.

(2001), para as regiões Norte (29,9%), Centro-Oeste (27,8%) e Sul (27,5), que apresentaram índices de evasão sensivelmente mais altos que o Nordeste (17,9) e Sudeste (19,6%). No entanto, no Nordeste as desistências foram muito menores que as demais regiões, mesmo apesar da seca e da baixa fertilidade dos solos.

A aplicação das fichas de levantamento foi realizada pelos técnicos da Embrapa Monitoramento por Satélite, da EMATER de Machadinho d'Oeste, da SEDAM e por técnicos agrícolas autônomos. A última campanha de levantamento foi realizada em outubro de 2008, sempre com as mesmas propriedades familiares. Nesta última campanha os técnicos dispunham também de um apoio para o levantamento do uso das terras em cada lote pesquisado: recortes da imagem do satélite ALOS, de alta resolução, realizados pelo laboratório de geoprocessamento da Embrapa Monitoramento por Satélite. Em conjunto com o produtor, cada técnico pode elaborar um mapa de uso das terras mais exato, ampliando a precisão e a confiabilidade dos dados numéricos obtidos. Todos os dados numéricos obtidos foram informatizados, verificados e corrigidos ainda em Machadinho d'Oeste, graças ao apoio logístico da Embrapa Rondônia e de técnicos da área de informática.

3.1.2 – Amostra para determinação dos níveis de capitalização

A tipificação do perfil médio dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste- RO quanto à sua acumulação de capital no ano de 2008, do ponto de vista agroambiental e socioeconômico, foi elaborada a partir de uma amostra de 213 produtores, de um total de 351 da amostra inicial, o que representa aproximadamente 61,0% da amostra inicial. A amostra inicial vem sendo monitorada pela Embrapa Monitoramento por Satélite desde 1986. Foram descartados 4 produtores rurais que estavam no projeto desde o início por dificuldade de encontrá-los no lote na pesquisa em 2008. Foram também descartados os produtores que adquiriram lotes nas pesquisas de 2002, 2005 e 2008, por se considerar que estes não tiveram tempo suficiente para uma acumulação de capital passível de comparação.

3.1.3 – Tratamentos numéricos dos dados coletados no campo

As estatísticas de base, que permitem criticar e analisar os dados, foram realizadas com auxílio do logicial MS-Excel. Para os dados quantitativos foram calculados parâmetros como média, valores mínimos e máximos e cálculos dos quartis, ou seja, três classes: baixa, quando da ocorrência no primeiro quartil; intermediária, ocorrência entre o segundo e o terceiro quartil e alta, ocorrência no último quartil, ou seja, acima do terceiro quartil em diante. Para as variáveis qualitativas foram feitas

análises de suas frequências absolutas, relativas e acumuladas em função de sua presença ou ausência. Para Análise de Correspondência Múltipla (ACM) usou-se o Pacote Estatístico SAS.

3.1.4 – Construção e descrição das variáveis

Nesta etapa, o primeiro estudo exploratório abrangeu a totalidade das 69 variáveis existentes no questionário usado no levantamento de dados primários, por serem consideradas representativas quanto à sua presença. Deste grupo de variáveis primárias, algumas foram transformadas em variáveis compostas quantitativas e qualitativas discriminadas no tabela 34.

Os primeiros resultados apresentados nesta seção foram o tratamento das variáveis e a geração de indicadores com sua respectiva distribuição do desempenho em cada classe de modalidade: baixa, intermediária ou alta, bem como sua distribuição de frequência absoluta, relativa e acumulada das variáveis qualitativas tipo sim/não, de acordo com os dados discriminados no quadro 1.

Indicadores de uso das terras

O primeiro indicador foi sobre o uso das terras em Machadinho d'Oeste para o ano de 2008, de acordo com quadro 1.

Quadro 1 -Descritores de uso das terras em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores

DESCRIÇÃO	Média Mínimo Máximo	Classes: Baixa Inter* Alta	freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum.
1-Área total (ha)	45,1 29,4 88,8	X ₁ < 44,0 Inter X ₃ > 51,0 Total	105 65 43 213	49,3 30,5 20,2 100	49,3 79,8 100
2- Área cultivada por lote em 2008 (ha)	8,9 0,5 37,0 S/Plantio	X ₁ < 6,0 Inter X ₃ > 10,0 S/Ocorr** Total	59 70 46 38 213	27,7 32,9 21,6 17,8 100	27,7 60,6 82,2 100
3- Área c/ arroz por lote em 2008 (ha)	3,5 0,5 12,1 S/Plantio	X ₁ < 2,0 Inter X ₃ > 3,0 S/Ocorr** Total	12 23 7 171 213	5,6 10,8 3,3 80,3 100	5,6 16,4 19,7 100
4- Área c/ milho por lote em 2008 (ha)	3,7 21,4 0,5 S/Plantio	X ₁ < 2,4 Inter X ₃ > 3,0 S/Ocorr** Total	23 19 9 162 213	10,8 8,9 4,2 76,1 100	10,8 19,7 23,9 100

5- Área c/ feijão por lote em 2008 (ha)	2,1 0,5 12,1 S/Plantio	X ₁ < 1,2 Inter X ₃ > 2,2 S/Ocorr** Total	9 12 7 185 213	4,2 5,6 3,3 86,9 100	4,2 9,8 13,1 100
6- Área c/ mandioca por lote em 2008 (ha)	1,3 0,1 5,0 S/Plantio	X ₁ < 1,0 Inter X ₃ > 2,00 S/Ocorr** Total	13 17 8 175 213	6,1 8,0 3,7 82,2 100	6,1 14,1 17,8 100
7- Área c/ café por lote em 2008 (ha)	6,7 0,3 20,0 S/Plantio	X ₁ < 5,6 Inter X ₃ > 9,3 S/Ocorr** Total	76 40 39 58 213	35,7 18,8 18,3 27,2 100	35,7 54,5 72,8 100
8- Área c/ cacau por lote em 2008 (ha)	2,6 1,0 8,0 S/Plantio	X ₁ < 2,4 Inter X ₃ > 3,0 S/Ocorr** Total	5 5 1 202 213	2,3 2,3 0,6 94,8 100	2,3 4,6 5,2 100
9- Área c/ guaraná por lote em 2008(ha)	1,0 0,5 1,2 S/Plantio	X ₁ < 0,5 Inter X ₃ > 1,0 S/Ocorr** Total	1 4 2 206 213	0,6 1,8 0,9 96,7 100	0,6 2,4 3,3 100
10 - Área c/ seringueira por lote em 2008 (ha)	5,5 2,0 10,0 S/Plantio	X ₁ < 4,9 Inter X ₃ > 9,2 S/Ocorr** Total	8 3 4 198 213	3,8 1,4 1,8 93,0 100	3,8 5,2 7,0 100
11- Área c/ pastagem por lote em 2008 (ha)	23,8 1,5 62,7 S/Plantio	X ₁ < 22,0 Inter X ₃ > 32,5 S/Ocorr** Total	102 56 52 3 213	47,9 26,3 24,4 1,4 100	47,9 74,2 98,6 100

OBSERVAÇÕES:

X₁= baixa, X₂=intermediário e X₃ = alta

*Inter = Intermediário ou entre segundo quartil e o terceiro quartil ou X₁ e X₃.

** S/Ocorr – sem ocorrência ou presença

freq.abs = frequência absoluta

freq.rel = frequência relativa

freq.rel.acum = frequência absoluta acumulada

Min= mínimo

Max = máximo

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Indicadores econômicos

Para fins de tipificação dos produtores quanto à acumulação de capital foi necessário relacionar as variáveis econômicas do questionário original, e neste caso foram levados em consideração os gastos mensais aproximados para a manutenção da família indicados pelos produtores, já que 100% deles não fazem a contabilidade, e a receita bruta aproximada foi calculada pela quantidade vendida durante o ano

agrícola pelo preço médio indicado pelo agricultor, em reais. A renda bruta parcial da atividade agropecuária é o somatório da renda bruta parcial das atividades pecuárias (vendas no ano de 2008 de bezerros, garrotes, novilhas, touros, bois, vacas e venda de leite; os outros animais são para consumo próprio, tais como galinhas, suínos, etc), mais a renda bruta parcial da produção vegetal (valor da produção de arroz, milho, feijão, mandioca, café, cacau, guaraná; neste caso foi considerado o valor da produção e não o da venda). A quantidade consumida foi calculada à parte. Como a cultura de café é a mais representativa da renda vegetal (representa, em 2008, 88% da renda vegetal dos lotes amostrados) ela também foi discriminada no quadro 2.

Outras variáveis de indicação de acumulação de capital foram levantadas por intermédio de indicação dos produtores no ano de 2008 quanto à existência ou não, nos lotes, das variáveis econômicas descritas no quadro 2.

Quadro 2 - Descritores econômicos em Machadinho d'Oeste (RO), em 2008, da amostra de 213 produtores

DESCRIÇÃO	Classes		freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum
12- Anexou lotes	Não:		54	25,4	25,4
	Sim:		159	74,6	100
	Total		213	100	
13- Gasto mensal para manter a família em 2008 (R\$)	Média: 467,0	X ₁ < 400	108	50,7	50,7
	Mín: 50,0	Inter	50	23,5	74,2
	Máx: 3.000,0	X ₃ > 500	38	17,8	92,0
	s/declaração	S/Ocorr	17	8,00	100
		Total	213	100	
14- Renda bruta parcial da atividade pecuária em 2008 (R\$)	Média: 9.051,9	X ₁ < 4745	43	20,2	20,2
	Mín: 600,0	Inter	21	9,9	30,1
	Máx:40.725,0	X ₃ >	16	7,5	37,6
	s/vendas	13;016	133	62,4	100
		S/Ocorr	213	100	
		Total			
15 - Renda bruta parcial da atividade vegetal em 2008 (R\$)	Média: 9.493,0	X ₁ < 6180	75	35,2	35,2
	Mín: 306,0	Inter	38	17,8	53,0
	Máx:84.000,0	X ₃ >	38	17,8	70,8
	s/produção	11988	62	29,2	100
		S/Ocorr	213	100	
		Total			
16- Renda bruta parcial do café em 2008 (R\$)	Média: 8983,7	X ₁ < 5880	69	32,4	32,4
	Mín: 504,00	Inter	40	18,8	51,2
	Máx: 84.000,00	X ₃ >	31	14,5	65,7
	S/renda café	11760	73	34,3	100
		S/Ocorr	213	100	
		Total			

17- Renda bruta parcial da atividade agropecuária em 2008 (R\$)	Média: 11.952,68 Mín: 306,00 Máx: 84.000,00	X ₁ < 7998 Inter X ₃ > 15888 S/Ocorr Total	86 44 43 40 213	40,4 20,6 20,2 18,8 100	40,4 61,0 81,2 100
18- Declaração do valor patrimonial Lote em 2008 (R\$) ¹	Média: 112.197,00 Mín:30.000,00 Máx: 600.000,00	X ₁ < 100.000 Inter X ₃ > 120.000 Total	91 71 51 213	42,7 33,3 24,0 100	42,7 76 100
19- Se recebeu crédito agrícola em 2008	Não: Sim: Total		120 93 213	56,3 43,7 100	56,3 100
20 - Se a casa é de alvenaria, 2008	Não: Sim: Total		162 51 213	76,0 24,0 100	76 100
21 - Se a casa é de madeira, 2008	Não: Sim: Total		53 160 213	24,9 75,1 100	24,9 100
23 - Se tem energia elétrica, 2008	Não: Sim: Total		63 150 213	29,6 70,4 100	20,6 100
24 - Se tem trator, 2008	Não: Sim: Total		199 14 213	93,4 6,6 100	93,4 100
25 - Se tem arado animal, em 2008	Não: Sim: Total		207 6 213	97,2 2,8 100	97,2 100
26- Se tem bomba elétrica, em 2008	Não: Sim: Total		73 140 213	34,3 65,7 100	34,3 100
27 - Se tem moto bomba, 2008	Não: Sim: Total		203 10 213	95,3 4,7 100	95,3 100
28 - Se tem motosserra, 2008	Não: Sim: Total		128 85 213	60,1 39,9 100	60,1 100
29 –Se tem veículo, 2008	Não: Sim: Total		177 36 213	83,1 16,9 100	83,1 100
30 - Se tem moto, 2008	Não: Sim: Total		124 89 213	58,2 41,8 100	58,2 100
31- Se tem televisão, 2008	Não: Sim: Total		80 133 213	37,6 62,4 100	37,6 100
32- Se tem geladeira, 2008	Não: Sim: Total		72 141 213	33,8 66,2 100	33,8 100
33- Se tem telefone celular	Não: Sim: Total		192 21 213	90,1 9,9 100	90,1 100
34 - Se tem renda de alguém	Não:		149	70,0	70,0

na família com aposentadoria, em 2008	Sim: Total	64 213	30,0 100	100
35 Se tem alguém na família com renda extra agrícola, em 2008	Não: Sim: Total	146 67 213	68,5 31,5 100	68,5 100

¹ = OBS: Nos locais em que não havia informações foi colocado o valor levantado nas imobiliárias locais, ou seja, uma média de R\$ 3.000,00 por alqueire.

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Indicadores da pecuária ou pastoris

Para a pecuária foi considerada somente a criação de bovinos, por representar a maior fonte de renda na região. As demais criações são usadas para serviços na propriedade (equídeos) e para consumo próprio. O número total de bovinos é o somatório das criações de: bezerros (as), garrotes (as), novilhos (as), touros (reprodutores), bois (criação para corte) e vacas (para produção de leite). O índice de pecuarização foi elaborado dividindo-se a área de pastagem no lote pela área total do lote. Para as outras criações foram computadas as distribuições de frequência absoluta, relativa e acumulada das variáveis qualitativas tipo sim/não, de acordo com quadro 3.

Quadro 3- Descritores pastoris em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores.

DESCRIÇÃO	Classes		freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum
36- Número total de cabeças de bovinos, em 2008	Média: 50 Mín: 1 Máx: 300	X ₁ < 39 Inter X ₃ > 60 S/Ocorr Total	80 51 35 47 213	37,6 23,9 16,4 22,1 100	37,6 61,5 77,9 100
37-Indicador de pecuarização no lote, em 2008	Média:0,526 Mín: 0,024 Máx: 1,000	X ₁ < 0,495 Inter X ₃ > 0,736 S/Ocorr Total	105 52 53 3 213	49,3 24,4 24,9 1,4 100	49,3 73,7 98,6 100
38 - Presença de bovinos no lote, em 2008	Não: Sim: Total		47 166 213	22,1 77,9 100	22,1 100
39- Presença de equídeos no lote, em 2008	Não: Sim: Total		127 86 213	59,6 40,4 100	59,6 100
40- Presença de caprinos no lote, em 2008	Não: Sim: Total		212 1 213	99,5 0,5 100	99,5 100
41- Presença de suínos no lote, em 2008	Não: Sim: Total		146 67 213	68,5 31,5 100	68,5 100

42- Presença de ovinos no lote, em 2008	Não: Sim: Total	211 2 213	99,1 0,9 100	99,1 100
43- Presença de galinhas no lote, em 2008	Não: Sim: Total	58 155 213	27,2 72,8 100	27,2 100
44- Presença de galinhas de angola no lote, em 2008	Não: Sim: Total	189 24 213	88,7 11,3 100	88,7 100
45- Presença de patos no lote, em 2008	Não: Sim: Total	207 6 213	97,2 2,8 100	97,2 100

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Indicadores sociais

As variáveis de ordem social selecionadas foram as seguintes:

- Tempo de permanência no lote, em anos : se está no lote desde de 1986 (22 anos no lote, e portanto com mais tempo para se capitalizar), se está no lote desde 1996 (12 anos no lote) e se está no lote desde 1999 (9 anos no lote, ou seja, os mais recentes);
- Se é proprietário do lote;
- Se tem título definitivo da terra;
- Nível educacional, sendo que foram considerados somente dois níveis de instrução educativa: sem nenhum grau de instrução e primeiro grau completo ou acima;
- Saúde, verificando se algum ativo da família contraiu doença e ficou muito tempo parado, no último ano.

O número de pessoas na família foi classificado em três níveis: alto, intermediário e baixo, considerando o padrão local. O mesmo raciocínio foi utilizado para classificar o número de ativos na família (pessoas entre 14 e 65 anos).

Para quantificar o grau de presença ou o nível de dedicação exclusiva ao lote foi computado o tempo relativo dedicado ao sistema de produção, agrupado em quatro categorias : 25%, 50%, 75% e 100% do tempo no lote.

Finalmente, foi feita uma quantificação relativa à geração de empregos não familiares pelo sistema de produção, por meio da quantificação da presença de empregados permanentes no lote e número de empregados temporários contratados durante o último ano agrícola.

Esses indicadores estão discriminados no quadro 4.

Quadro 4 - Descritores sociais em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores

DESCRIÇÃO	Classes		freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum
46- Tempo em anos de permanência no lote	Desde 1986 (22 anos)		96	45,1	45,1
	Desde 1996 (12 anos)		81	38,0	83,1
	Desde 1999 (9 anos)		36	16,9	100
	Total		213	100	
47- Nível educacional	Sem grau de instrução		53	24,9	24,9
	C/ Primeiro grau ou +		160	75,1	100
	Total		213	100	
48- Número de pessoas na família em 2008	Média: 3,8	$X_1 < 4$	106	49,8	49,8
	Mín: 1	Inter	74	34,7	84,5
	Máx: 15	$X_3 > 5$	33	15,5	100
		Total	213	100	
49- Número de ativos na família em 2008	Média: 2,8	$X_1 < 2$	37	17,4	17,4
	Mín: 1	Inter	147	69,0	86,4
	Máx: 9	$X_3 > 4$	29	13,6	100
		Total	213	100	
50- Número de empregados temporários por lote em 2008	Média: 2,3	$X_1 < 2$	15	7,1	7,1
	Mín: 1	Inter	45	21,1	28,2
	Máx: 15	$X_3 > 3$	12	5,6	33,8
		S/Ocorr	141	66,2	100
		Total	213	100	
51- Presença de empregados permanentes no lote	Não:		201	94,4	94,4
	Sim:		12	5,6	100
	Total		213	100	
52- Tempo relativo dedicado ao sistema de produção em 2008	25% do tempo		38	17,8	17,8
	50% do tempo		20	9,4	27,2
	75% do tempo		20	9,4	36,6
	100% do tempo		135	63,4	100
	Total		213		
53- É proprietário do lote	Não:		16	7,5	7,5
	Sim:		197	92,5	100
	Total		213	100	
54- Tem título definitivo da terra	Não:		107	50,2	50,2
	Sim:		106	49,8	100
	Total		213	100	
55- Contraiu doença e ficou muito tempo parado em 2008	Não:		183	85,9	85,9
	Sim:		30	14,1	100
	Total		213	100	

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Indicadores ambientais

O quadro 5 mostra quais as variáveis de caráter ambiental que foram selecionadas:

- Remanescentes de área com mata nativa em ha, agrupados em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
- Nível de fertilidade dos solos no lote, com as categorias boa, regular e restrita na maior parte do lote;

- Índice de desmatamento do lote, calculado da seguinte maneira: área cultivada + área de pastagem dividida pela área total do lote, e agrupado de acordo com os níveis alto, intermediário e baixo, no padrão local;
- Se faz reflorestamento no lote.

Quadro 5- Descritores ambientais em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores

DESCRIÇÃO	Classes		freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum
56- Remanescente de área com mata nativa (ha)em 2008	Média: 13,0	X ₁ < 9,6	78	36,6	36,6
	Mín:1,0	Inter	55	25,8	62,4
	Máx: 47,0	X ₃ > 16,5	53	24,9	87,3
		S/Mata	27	12,7	100
		Total	213	100	
57- Índice de desmatamento do lote em 2008	Média: 0,688	X ₁ < 0,70	106	49,8	49,8
	Mín:0,000	Inter	54	25,3	75,1
	Máx: 1,000	X ₃ > 0,884	53	24,9	100
		Total	213	100	
58- Nível de fertilidade dos solos no lote	Boa		26	12,2	12,2
	Regular		23	10,8	23,0
	Restrita		164	77,0	100
	Total		213	100	
59- Faz Reflorestamento	Não:		164	77,0	77,0
	Sim:		49	23,0	100
	Total		213	100	

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Indicadores agrônômicos e zootécnicos

As variáveis de ordem agrônômica e os níveis de uso de tecnologias agrícolas ou zootécnicas (QUADRO 6) foram avaliados tendo em vista os seguintes critérios:

- Indicador uso de tecnologia animal, considerando o uso dos seguintes insumos: (1) ração ou farelo, (2) silagem, (3) sal mineral, (4) vacinas e (5) medicamentos. O cálculo foi feito somando-se as ocorrências de uso e dividindo o valor obtido por 5. As criações consideradas foram as mais frequentes ou representativas nos lotes: bovinos, eqüídeos, suínos e galinhas.
- Indicador uso de tecnologia vegetal, elaborado a partir da verificação do uso dos seguintes insumos ou serviços: (1) faz rotação de culturas; (2) faz conservação de solos; (3) faz calagem; (4) usa semente fiscalizada; (5) usa tração animal; (6) usa tração motomecanizada; (7) faz adubação orgânica; (8) faz adubação de plantio; (9) faz adubação de cobertura; (10) faz adubação verde; (11) faz capinas; (12) usa inseticida; (13) usa fungicida; (14) usa herbicida. O cálculo foi feito somando-se as ocorrências de uso e dividindo o valor obtido por 14. As

culturas escolhidas foram as mais representativas: arroz, milho, feijão, mandioca, café, cacau, guaraná e seringueira.

- Indicador diversidade de criações no lote elaborado a partir da presença das seguintes categorias de criação representativa: (1) bovinos; (2) eqüídeos; (3) caprinos; (4) suínos; (5) ovinos; (6) galinhas (7) galinhas de angola e (8) patos. O cálculo foi feito somando-se as ocorrências ou presença das criações e dividindo o valor obtido por 8.
- Indicador diversidade de plantios no lote elaborado a partir da presença das seguintes categorias de cultivos representativos: (1) arroz; (2) milho; (3) feijão; (4) mandioca; (5) café robusta; (6) cacau; (7) guaraná; (8) seringueira; (9) citrus; (10) banana; (11) cupuaçu; (12) abacate; (13) abacaxi; (14) goiaba; (15) jaca; (16) coco; (17) caju; (18) manga; (19) mamão; (20) carambola; (21) graviola; (22) pinha; (23) biribá; (24) jabuticaba. O cálculo foi feito somando-se as ocorrências ou presença dos cultivos das criações e dividindo o valor obtido por 24.
- Indicador uso agrícola do solo elaborado a partir da divisão da área cultivada no lote pela área total do lote.
- Intensidade do trabalho (número de ha trabalhados por ativo agrícola), elaborado somando-se a área cultivada com a área de pastagem no lote, dividida pelo número de ativos agrícolas da família.

Quadro 6 - Descritores agronômicos e zootécnicos em Machadinho d'Oeste (RO) em 2008, da amostra de 213 produtores

DESCRIÇÃO	Classes		freq. abs.	freq. rel.	freq. rel. acum
60- Recebem assistência técnica	Não:		40	18,8	18,8
	Sim:		173	81,2	
	Total		213	100	100
61-Indicador uso de tecnologia animal em 2008	Média: 0,2188	$X_1 <$	64	30,1	30,1
	Mín:0,0222	0,2222	39	18,3	
	Máx: 0,4222	Inter	32	15,0	48,4
		$X_3 >$	78	36,6	
		0,2889	213	100	63,4
		S/uso			
		Tecnologia			
		Total			100

62-Indicador uso de tecnologia vegetal em 2008	Média: 0,0254 Mín:0,0089 Máx: 0,1144	X ₁ < 0,0203 Inter X ₃ > 0,0337 S/uso Tecnologia Total	66 17 28 102 213	31,0 8,0 13,1 47,9 100	31,0 39,0 52,1 100
63-Indicador diversidade de criações no lote em 2008	Média: 0,326 Mín:0,125 Máx: 0,750	X ₁ < 0,375 Inter X ₃ > 0,438 S/Criações Total	90 56 49 18 213	42,3 26,3 23,0 8,4 100	42,3 68,6 91,6 100
64- Indicador diversidade plantios no lote em 2008	Média: 0,373 Mín:0,042 Máx: 0,875	X ₁ < 0,375 Inter X ₃ > 0,500 S/Plantios Total	95 52 47 19 213	44,6 24,4 22,1 8,9 100	44,6 69,0 91,1 100
65- Intensidade do trabalho - número hectare trabalhado por ativo agrícola em 2008	Média: 14,17 Mín:2,07 Máx: 47,0	X ₁ < 12,5 Inter X ₃ > 18,5 Total	104 61 48 213	48,8 28,6 22,6 100	48,8 77,4 100
66- Produtividade da cultura do arroz (kg/ha)	Média: 838,5 Mín: 125,0 Máx: 3.600,0	X ₁ < 632 Inter X ₃ > 1028 S/Produção Total	14 11 9 179 213	6,6 5,2 4,2 84,0 100	6,6 11,8 16,0 100
67- Produtividade da cultura do milho (kg/ha)	Média: 1033,3 Mín: 125,0 Máx: 3.719,0	X ₁ < 735 Inter X ₃ > 1455 S/Produção Total	21 10 10 172 213	9,9 4,7 4,7 80,7 100	9,9 14,6 19,3 100

68- Produtividade da cultura de feijão (kg/ha)	Média: 253,5 Mín: 60,0 Máx: 720,0	X ₁ < 224,4 Inter X ₃ > 299,4 S/Produção Total	11 5 6 191 213	5,2 2,3 2,8 89,7 100	5,2 7,5 10,3 100
69- Produtividade da cultura de café (kg/ha)	Média: 526,5 Mín: 105,0 Máx: 3000,0	X ₁ < 400,0 Inter X ₃ > 710,0 S/Produção Total	61 34 32 86 213	28,6 16,0 15,0 40,4 100	28,6 44,6 59,6 100

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

3.1.5 - Seleção das variáveis, montagem da matriz disjuntiva e descrição dos principais eixos de correlação

O passo seguinte consistiu em fazer as codificações das variáveis. Codificar significa construir uma tabela disjuntiva a ser analisada a partir dos dados brutos. As 69 variáveis são compostas de indicadores quantitativos e qualitativos e foram transformadas todas em qualitativas para formar a matriz disjuntiva, o que permite tratá-las e compará-las via ACM. Nesta etapa foram descartadas as variáveis com frequência de resposta menor que 10% ou maior que 90% por representarem pouca ou nenhuma diferença em termos estatísticos, isto é, variável com mais de 90% de frequência positiva para uma resposta ou com menos de 10% não era considerada para análise de tipificação por não ser representativa na diferenciação dos grupos.

Face ao objetivo desta tese, foi necessário, para avaliações agroecológicas e socioeconômicas, gerar indicadores ou variáveis compostas com dados agrônômicos, socioeconômicos e sobre meio ambiente. Assim, nesta primeira fase foram elencadas 47 variáveis, ou indicadores (das 69 variáveis inicialmente codificadas), desdobradas em 130 modalidades ou variáveis nominais podendo ser classificadas de alta, média/intermédia ou baixa ocorrência.

Para a codificação das variáveis qualitativas foram geradas modalidades simples do tipo “sim/não” com o uso dos numerais um e zero, respectivamente. As variáveis quantitativas foram, para sua codificação, divididas em intervalos de variação, cujos valores são representados pelas modalidades. Assim, de um lado foi definido o número de classes e, de outro, os limites de cada classe.

As principais variáveis e indicadores levantados em 2008 e que foram representativos para a tipificação dos produtores em Machadinho d'Oeste são as seguintes:

- **Para o uso das terras:**

1. Área total (ha), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
2. Área cultivada (ha), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
3. Área com pastagem (ha), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
4. Área plantada com café (ha), em três níveis = alto, intermediário e baixo, no padrão local.

- **Para as variáveis econômicas:**

1. Anexou lotes (sim ou não);
2. Gasto mensal para manter a família (R\$), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
3. Declaração do valor patrimonial do lote (R\$), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
4. Se recebeu crédito agrícola (sim ou não);
5. Se a casa é de alvenaria (sim ou não);
6. Se a casa é de madeira (sim ou não);
7. Se tem curral (sim ou não);
8. Se tem energia elétrica (sim ou não);
9. Se tem trator (sim ou não);
10. Se tem arado animal (sim ou não);
11. Se tem bomba elétrica (sim ou não);
12. Se tem moto bomba (sim ou não);
13. Se tem motosserra (sim ou não);
14. Se tem veículo (sim ou não);
15. Se tem moto (sim ou não);
16. Se tem televisão (sim ou não);
17. Se tem geladeira (sim ou não);
18. Se tem telefone celular (sim ou não);
19. Renda bruta parcial da atividade agropecuária (R\$), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
20. Se tem renda de alguém na família com aposentadoria (sim ou não);

21. Se tem alguém na família com renda extra agrícola (sim ou não).

• **Para as variáveis de pecuária:**

1. Número total de cabeças de bovinos, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
2. Indicador de pecuarização no lote, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local.

• **Para as variáveis de ordem social:**

1. Tempo, em anos, de permanência no lote: 22 anos, 12 anos e 9 anos no lote (sim ou não);
2. É proprietário do lote (sim ou não);
3. Se tem título definitivo da terra (sim ou não);
4. Nível de instrução educativa: sem nenhum grau de instrução ou primeiro grau completo e demais graus de instrução (sim ou não);
5. Se algum ativo da família contraiu doença e ficou muito tempo parado (sim ou não);
6. Número de pessoas na família, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
7. Número de ativos na família - pessoas entre 14 a 65 anos - em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
8. Tempo relativo dedicado ao sistema de produção (25%, 50%, 75% ou 100%);
9. Se tem empregados permanentes - geração de empregos (sim ou não);
10. Números de empregados temporários contratados durante o ano, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local.

• **Para as variáveis de ordem ambiental:**

1. Remanescente de área com mata nativa (ha), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
2. Fertilidade dos solos no lote, em sua maioria, em: boa, regular ou restrita;
3. Índice de desmatamento do lote, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local.

• **Para as variáveis de ordem agrônômica ou níveis de tecnologias agrícolas ou zootécnicas:**

1. Recebem assistência técnica (sim ou não);
2. Indicador uso de tecnologia animal, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
3. Indicador uso de tecnologia vegetal, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;

4. Indicador diversidade de criações no lote, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
5. Indicador diversidade de plantios no lote, em três níveis; alto, intermediário e baixo, no padrão local;
6. Indicador uso agrícola do solo, em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local;
7. Intensidade do trabalho (número hectare trabalhado por ativo agrícola), em três níveis: alto, intermediário e baixo, no padrão local.

3.1.6 - Descrição dos principais eixos de correlação

A Análise de Correspondência Múltipla aplicada para o conjunto de variáveis codificadas gerou cinco eixos principais denominados de Fator 1, ou Componente 1, Fator 2, ou Componente 2, Fator 3, Fator 4 e Fator 5. Isto porque a observação do histograma de valores (ANEXO 3) revelou que, a partir do quinto componente, a porcentagem de contribuição das inércias parciais diminuiu sensivelmente e de forma regular. Neste caso, decidiu-se selecionar apenas os cinco primeiros eixos ou fatores (F_1 a F_5) que explicam 25,05% da inércia¹ principal em relação ao total (ANEXO 2). Após a geração da codificação as variáveis foram nomeadas de modalidades.

A título de parâmetro, são citados os valores, em porcentagem, encontrados por alguns autores que utilizaram a ACM em trabalhos de tipificação e que trabalharam com explicação da inércia principal em relação à total: Bergamasco (1996): 17,38%; Coutinho (1999): 36,29%; Oliveira (2000): 19,89%; Mangabeira (2002): 22,86%; Zaroni (2004) 26,04%.

A definição das modalidades foi decisiva para a tipificação das propriedades agrícolas de acordo com a proposta inicial deste estudo, ocorrendo por associação das diversas modalidades (ANEXO 4). A divisão das mesmas foi definida levando-se em consideração as maiores correlações na determinação de quais variáveis pertencem aos fatores de 1 a 5 (ANEXO 5, colunas CONTR_R1 a CONTR_R5), ou seja, a variável é escolhida se pertence a um fator de acordo com a maior correlação apresentada nas colunas CONTR_R1 a CONTR_R5, com indicativos dos pesos via colunas BEST1 a BEST5. Assim, as variáveis ou modalidades foram escolhidas para cada fator e fazem parte do tema desta pesquisa e estão discriminadas nos anexos 6 a 10.

¹ Quanto mais próximo de zero (0) estiver a inércia de uma modalidade dentro de um eixo principal, maior é o número de indivíduos com a característica dessa modalidade; e, quanto mais distante estiver de zero, maior é a inércia da modalidade dentro desse eixo, definindo-o, mostrando que essa modalidade tem maior variabilidade entre os indivíduos, e conseqüentemente, devido ao menor número de indivíduos com a característica .

3.1.7 - Tipificação das propriedades rurais em relação às variáveis que as diferenciam e caracterizam

Após a definição das modalidades entre os fatores 1 a 5 foi aplicada a Análise de *Cluster* pelo Método *Ward* (ACW) sobre o conjunto de 130 modalidades para 213 propriedades rurais de Machadinho d'Oeste-RO com a finalidade de agrupá-las em classes mais homogêneas. Nesta primeira fase, 5 tipos de propriedades quanto à acumulação de capital, de acordo com as modalidades descritas anteriormente, foram diferenciadas. Foram distribuídas e quantificadas as propriedades rurais em relação a cada tipo, para uma amostra de 213 agricultores para o ano 2008. A relação dos lotes com suas respectivas glebas encontra-se no Anexo 11.

Os 5 grupos de propriedades rurais, quanto à sua capitalização, foram agrupados em 5 tipos: capitalizados (Tipo 1), razoavelmente capitalizados (Tipo 2), medianamente capitalizados (Tipo3), pouco capitalizados (Tipo 4) e descapitalizados (Tipo 5). As tabelas 34 a 37 mostram o comportamento destes 5 tipos em relação às variáveis qualitativas, qualitativas complementares, quantitativas e quantitativas complementares, respectivamente.

3.1.8 - Análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste, RO, no ano de 2008

Os 5 grupos de propriedades rurais, quanto à sua capitalização, de acordo com as variáveis qualitativas e quanto aos indicadores com as suas freqüências relativas (frq.rel.) são apresentados nas tabelas 34 a 37, de acordo com as características multivariadas de cada grupo. Os Tipos correspondem, respectivamente, aos seguintes títulos: capitalizados (Tipo 1), razoavelmente capitalizados (Tipo 2), medianamente capitalizados (Tipo3), pouco capitalizados (Tipo 4), e descapitalizados (Tipo 5).

As variáveis qualitativas estão discriminadas em dois blocos. O primeiro bloco (TABELA 34), inclui variáveis selecionadas que participaram do tratamento dos dados multivariados para processo de tipificação dos produtores. O segundo bloco inclui as variáveis complementares que servem para reforçar, ou melhor, caracterizar os grupos quanto aos aspectos qualitativos (TABELA 35).

Tabela 34 – Ocorrência relativa de descritores qualitativos dos produtores Machadinho d'Oeste – RO em 2008*.

DESCRITORES	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
	freq. rel				
USO DAS TERRAS					
Tem área cultivada	100,0	100,0	98,00	100,0	22,9
Tem área com pastagem	97,5	100,0	100,0	97,0	97,9
Produtores de café	100,0	78,00	87,5	91,0	14,6
ECONÔMICOS					
Tem aposentado na família	17,5	39,0	41,0	24,0	23,0
Tem renda extra-agrícola	27,5	18,0	36,0	18,0	46,0
Anexou ou adquiriu outro lote	20,0	36,0	8,0	18,0	50,0
Tem empregado permanente no lote	7,5	11,0	3,0	0,0	8,3
Tem empregos temporários no lote	50,0	25,0	22,0	48,0	31,5
Tem casa de alvenaria	80,0	25,0	27,0	15,0	25,0
Tem curral	87,5	93,0	66,0	33,0	68,8
Tem trator	12,5	11,0	0,0	0,0	12,5
Tem energia elétrica	95,0	93,0	86,0	24,0	50,0
Tem motosserra	52,5	50,0	47,0	3,0	41,7
Tem veículo	20,0	18,0	16,0	6,1	20,8
Tem moto	65,0	71,4	33,0	21,0	33,3
Tem televisão	82,5	79,0	81,0	6,1	66,7
Tem geladeira	82,5	89,0	86,0	12,0	50,0
Tem telefone celular	17,5	11,0	16,0	0,0	2,1
Lotes com alta renda bruta parcial da agropecuária	25,0	39,0	10,9	12,1	10,4
SOCIAIS					
Está no lote desde 1986	25,0	50,0	62,5	55,0	29,1
Lotes com alta presença de ativo agrícola	20,0	18,0	12,5	6,1	14,6
100% do tempo dedicado à propriedade	77,5	82,0	61,0	70,0	39,6
São proprietários dos lotes	100,0	89,0	92,0	82,0	95,8
Tem título definitivo da terra	45,0	61,0	53,0	54,5	41,7
Sem nenhum grau de instrução	12,5	14,1	30,0	33,3	29,1
Não contraíram doenças neste ano	97,5	75,0	84,4	82,0	89,6
AMBIENTAIS					
Solos restritos para produção agropecuária	67,5	89,3	72,0	85,0	79,2
Produtores sem mata natural no lote	10,0	32,0	1,5	3,0	25,0
Produtores com alto índice de desmatamento	32,5	68,0	0,0	18,1	31,3
PECUÁRIOS					
Produtores com bovinos no lote	87,5	96,4	78,0	45,5	81,3
Produtores com alto índice de pecuarização	2,5	78,6	0,0	21,2	48,0
Produtores com alto índice de biodiversidade de criações	37,5	32,1	25,0	9,1	12,5
Uso de tecnologia animal	72,5	71,4	62,5	71,5	60,4
AGRONÔMICOS					
Produtores com alto uso agrícola do solo	80,0	0,0	14,1	6,0	2,1
Produtores com alto índice de biodiversidade de plantio	55,0	11,0	23,4	12,1	6,3
Produtores com alta intensidade do trabalho (número hectares trabalhados por ativo agrícola)	7,5	21,4	15,6	30,3	40,0
Recebem assistência técnica	85	89,3	79,7	81,8	75,0

*Fonte: Dados da pesquisa

Na tabela 35 é apresentado o segundo bloco para análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008, de acordo com alguns descritores qualitativos complementares.

Tabela 35– Ocorrência relativa de descritores qualitativos complementares dos produtores Machadinho d'Oeste – RO, em 2008*.

DESCRITORES	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
	frq. Rel				
AGRÔNOMICOS					
Produtores de arroz	52,5	3,5	23,4	17,9	0,0
Produtores de milho	65,00	3,5	29,7	17,9	0,0
Produtores de feijão	42,5	0,0	15,6	3,0	0,0
Produtores de mandioca	27,5	10,7	30,6	21,2	4,2
Produtores de cacau	5,0	0,0	10,3	3,0	2,1
Produtores de guaraná	5,0	7,1	1,6	6,0	0,0
Produtores que usam inseticidas	5,0	7,1	6,3	0,0	0,0
Produtores que usam fungicidas	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0
Produtores que usam herbicidas	37,5	17,9	11,0	9,1	8,3
Produtores que usam adubos químicos	2,5	3,6	4,7	3,0	2,1
ECONÔMICOS					
Lotes com Renda Líquida Parcial Familiar Positiva **	85,00	57,1	57,8	66,7	23,0
Produtores que comercializam arroz	15,0	3,6	7,8	3,0	0,0
Produtores que comercializam milho	22,5	0,0	15,6	3,0	0,0
Produtores que comercializam feijão	17,5	0,0	7,8	0,0	0,0
Produtores que comercializam mandioca	2,5	0,0	1,6	3,0	0,0
Produtores que comercializam leite	52,5	35,7	15,6	6,1	16,7
Produtores que comercializam galinhas	7,5	3,6	1,6	0,0	2,1
Produtores que comercializam suínos	0,0	3,6	1,6	0,0	2,1
Produtores que comercializam eqüinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOCIAIS					
Está melhorando de vida	80,0	75,0	70,3	78,8	70,8
Pensa em sair do lote	10,0	10,7	10,9	15,2	25,0
Conhece a Embrapa em Machadinho	67,5	68,0	73,4	72,7	70,8
Já visitou a Embrapa em Machadinho	47,5	35,7	40,6	39,4	45,8
AMBIENTAIS					
Faz reflorestamentos	40,0	3,6	28,0	27,3	10,4
O café é sombreado (em SAF***)	65,0	42,6	56,25	57,6	10,4
PECUÁRIOS					
Presença de eqüídeos no lote	60,0	60,7	34,4	21,2	31,2
Presença de galinhas no lote	92,5	82,1	89,1	48,5	47,9
Presença de suínos no lote	37,5	17,9	48,4	18,2	18,7

* Fonte da pesquisa

** É a renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano, menos o custo anual para manter a família (não computados as rendas extra-agrícolas e de aposentadorias)

***SAF = Sistemas agroflorestais

Quanto à análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste - RO, no ano de 2008, de acordo com os descritores quantitativos, também foram elaborados dois blocos. No primeiro bloco (TABELA 36) aparecem as

variáveis selecionadas que participaram do tratamento dos dados multivariados para processo de tipificação dos produtores. O segundo bloco mostra as variáveis complementares que servem para reforçar, ou melhor, caracterizar os grupos quanto aos aspectos quantitativos (TABELA 37).

Os 5 grupos de produtores rurais, quanto à sua capitalização, de acordo com as variáveis quantitativas e quanto aos indicadores com valores médios são apresentados por tipo nas tabelas 36 e 37.

Tabela 36– Indicadores quantitativos de uso das terras - econômicos, sociais, ambientais, pecuários e agrônômicos - por tipo de produtores de Machadinho d'Oeste – RO em 2008 *.

DESCRITORES	Tipo 1 MÉDIA	Tipo 2 MÉDIA	Tipo 3 MÉDIA	Tipo 4 MÉDIA	Tipo 5 MÉDIA
USO DAS TERRAS					
Área da propriedade em hectares	43,7	48,2	45,2	45,3	44,5
Área cultivada em hectares	16,6	4,5	8,0	6,7	7,7
Área com pastagem em hectares	18,3	38,7	15,1	21,7	32,2
Área com café em hectares	9,9	3,5	6,1	5,8	7,3
ECONÔMICOS					
Gasto mensal para manter a família (R\$)**	458,65	549,40	422,39	350,50	562,95
Valor patrimonial do lote (R\$)	135.650,0	111.071,4	111.566,2	89.818,2	107.541,7
Renda agrícola monetária bruta (R\$)	22.460,17	13.293,0	7.474,63	8.972,85	6.678,6
SOCIAIS					
Número de pessoas na família	4,5	4,0	4,0	3,5	3,3
Número de ativos na família	3,3	3,0	3,0	2,1	2,5
Número de empregados temporários	5,0	3,0	2,1	2,1	1,9
AMBIENTAIS					
Área de mata nativa em hectares	8,3	4,4	17,8	14,4	11,4
Índice desmatamento no lote	0,80	0,80	0,52	0,62	0,75
PECUÁRIOS					
Número de cabeças de bovinos	47,0	54,0	22,0	41,0	65,0
Índice de pecuarização	0,43	0,82	0,33	0,49	0,72
Indicador diversidade de criação no lote	0,39	0,37	0,34	0,25	0,26
AGRÔNÔMICOS					
Indicador diversidade de plantios por lote	0,505	0,345	0,390	0,282	0,287
Indicador uso agrícola do solo	0,381	0,084	0,185	0,145	0,180
Intensidade do trabalho (hectare trabalhado por ativo agrícola)	12,4	16,7	11,0	16,0	16,9

*Fonte: Dados da pesquisa

** Para os produtores que não souberam informar foi considerado o valor médio do gasto mensal informado pelos demais produtores

Na tabela 37 é apresentado o segundo bloco para análise comparativa da caracterização geral dos tipos produtores rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008, de acordo com alguns descritores quantitativos complementares.

Tabela 37 - Indicadores complementares quantitativos econômicos, sociais, ambientais, pecuários e agrônômicos, por tipo de produtores de Machadinho d'Oeste – RO em 2008*.

DESCRITORES	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
USO DAS TERRAS					
Área com arroz em hectares	5,2	0,0	1,7	2,1	0,0
Área com milho em hectares	5,3	0,0	2,1	1,8	0,0
Área com feijão em hectares	2,6	0,0	1,6	0,0	0,0
Área com mandioca hectares	1,4	1,5	1,5	1,0	0,8
ECONÔMICOS					
Renda Bruta Parcial da Atividade Pecuária Bovina (R\$)	9.021, 1	10.476,5	4.307,5	3.478,8	6.137,8
Renda Bruta Parcial do café (R\$)	15.547,4	5.886,7	6.548,0	7.384,5	3.920,0
Renda Líquida Parcial Familiar Positiva (R\$)**	20.455,3	11.703,3	5.703,6	6.954,9	5.037,6
Produtividade Bruta do Trabalho (R\$ por ativo agrícola)	8.053,3	4.378,9	3.162,2	4.500,3	3.505,7
Produtividade Bruta do Capital (R\$ por área de pastagem e cultivada)	647,4	318,5	337,3	348,5	192,5
Renda não monetária proveniente do arroz-R\$ (autoconsumo)	591,1	0,0	487,1	683,4	0,00
Renda não monetária proveniente do milho-R\$(autoconsumo)	1.053,0	0,0	419,5	230,9	0,00
Renda não monetária proveniente do feijão-R\$ (autoconsumo)	525,1	0,0	491,6	0,0	0,00
Renda não monetária proveniente mandioca-R\$(autoconsumo)	862,5	0,0	546,1	867,5	195,0
Renda não monetária proveniente de leite-R\$(autoconsumo) ⁽¹⁾	2.899,7	2.767,9	2.356,0	0,0	652,4
Renda não monetária proveniente de galinhas-R\$ (autoconsumo)	603,8	508,0	528,6	370,7	480,4
Renda não monetária proveniente de suínos-R\$ (autoconsumo)	1.493,3	770,0	1.033,1	554,2	1.536,1
Renda não monetária total da agropecuária - R\$ (autoconsumo) ⁽²⁾	2.110,4	1.397,0	1.957,5	1.225,9	1.155,2
Renda não monetária total da agropecuária - R\$ por pessoa família	574,3	418,9	622,3	495,8	387,6
Renda não monetária total da agropecuária - R\$ por ativo agrícola	803,7	451,5	820,8	712,8	596,0
Reserva de valor monetário da atividade pecuária bovina-R\$ ***	24.532,8	28.781,6	11.798,7	20.123,6	22.830,3
Reserva de valor monetário animais de serviços -R\$ (equídeos) ****	881,3	1.191,0	777,3	578,6	930,0
Reserva de valor monetário total (R\$) por pessoa da família	6.516,1	8.615,0	3.889,0	6.918,9	10.946,7
Reserva de valor monetário total (R\$) por ativo agrícola	8.552,5	10.737,3	5.567,7	9.497,5	15.059,7
SOCIAIS					
Produção de café (kg) por número pessoas na família	1.347,31	582,5	836,0	1.062,3	1.137,5
Produtividade trabalho com café por ativo agrícola (kg/ativo)	2.023,99	691,1	1.016,1	1.374,0	1.400,00
Produção de arroz (kg) por número pessoas na família	791,06	0,0	556,9	1.090,0	0,00
Produtividade trabalho com arroz por ativo agrícola (kg/ativo)	1.089,46	0,0	950,9	1.340,0	0,00
Produção de milho (kg) por número pessoas na família	1.123,26	0,0	732,0	195,5	0,00
Produtividade trabalho com milho por ativo agrícola (kg/ativo)	1.644,35	0,0	1.237,1	316,3	0,00
Produção de feijão (kg) por número pessoas na família	153,50	0,0	129,0	0,0	0,00
Produtividade trabalho com feijão por ativo agrícola (kg/ativo)	187,47	0,0	239,9	0,0	0,00
Produção de mandioca (kg) por número pessoas na família	1.825,0	0,0	2.229,4	1.513,9	383,3
Produtividade trabalho com mandioca por ativo agrícola (kg/ativo)	3.460,7	0,0	3.590,2	2.058,3	650,0
Produtividade trabalho com pecuária (cabeça) por pessoas na família	12,6	24,0	7,9	14,8	22,3
Produtividade trabalho com pecuária (cabeça) por ativo agrícola	16,7	30,6	11,1	21,6	31,4

PECUÁRIOS					
Taxa de lotação animal ***	2,1	1,7	1,3	1,6	1,9
Produção em litros de leite vaca por dia	3,9	4,6	4,5	0,0	4,1
Número cabeças equídeos por lote (animais de trabalho)	2,0	3,0	1,7	1,3	2,1
Número cabeças galinhas por lote	61,2	57,0	59,4	41,2	48,0
Número cabeças suínos por lote	8,5	4,0	6,1	3,2	9,2
AGRÔNOMICOS					
Produtividade do café (kg/ha)	616,3	718,6	415,3	484,3	235,6
Produção de café por lote (kg)	5.552,6	2.102,4	2.338,6	2.637,3	1.400,0
Produtividade arroz (kg/ha)	1.980,0	0,0	950,9	837,0	0,0
Produção de arroz por lote (kg)	2.889,00	0,0	1.245,8	1.840	0,0
Produtividade milho (kg/ha)	1.076,2	0,0	1.139,3	438,8	0,0
Produção de milho por lote (kg)	4.462,61	0,0	2.183,0	833,0	0,0
Produtividade feijão (kg/ha)	246,34	0,0	266,0	0,0	0,0
Produção de feijão por lote (kg)	458,0	0,0	430,0	0,0	0,0
Produtividade mandioca (kg/ha)	12.843,3	0,0	7.422,9	11.708,3	955,6
Produção de mandioca por lote (kg)	12.300,0	0,0	9.871,7	2.891,7	650,0

*Fonte: Dados da pesquisa ** É a renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano, menos o custo anual para manter a família (não computados as rendas extra-agrícolas e de aposentadorias). *** Taxa de lotação animal = número cabeças por hectare de pastagem. **** Animais não vendidos durante o ano de 2008. ⁽¹⁾ Valor do litro pelo preço médio de venda pelos produtores. ⁽²⁾ somatório da renda não monetária (autoconsumo) de arroz, milho, feijão, mandioca, leite, galinhas e suínos.

A fim de facilitar a visualização foi elaborado um quadro com os descritores de todas as variáveis, com suas respectivas modalidades; estas foram as variáveis e modalidades que participaram do processo de tipificação dos produtores quanto ao seu nível de capitalização. Ou seja, o quadro 7 oferece uma análise comparativa visual das modalidades gerais dos tipos propriedades rurais, quanto ao seu nível de capitalização, em Machadinho d'Oeste- RO no ano de 2008.

Quadro 7 - Descrição dos grupos ou tipos segundo as modalidades gerais que os determinam por tipo de grupo.

VARIÁVEIS	MODALIDADES	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
		*n= 40	*n= 28	*n=64	*n=33	*n=48
Fertilidade dos solos	Boa					
	Regular					
	Restrita					
Tempo em anos de permanência no lote	Desde 1986(22 anos)					
	Desde 1996 (12 anos)					
	Desde 1999 (9 anos)					
Anexou lotes	Sim					
	Não					
Área total dos lotes (ha)	Menor que 44,0					
	Entre 44,0 e 51,0					
	Maior que 51,0					
Área cultivada nos lotes (ha)	Sem área cultivada					
	Menor que 6,0					
	Entre 6,0 e 10,0					
	Maior que 10,0					
Área com mata no lote (ha)	Sem mata					
	Menor que 9,6					
	Entre 9,6 e 16,5					
	Maior que 16,5					

Área com pastagem no lote (ha)	Sem pastagem					
	Menor que 22,0					
	Entre 22,0 e 32,5					
	Maior que 32,5					
Recebe assistência técnica	Sim					
	Não					
É proprietário do lote	Sim					
	Não					
Tem título definitivo da terra	Sim					
	Não					
Gasto mensal para manter a família (R\$)	Menor que 400,0					
	Entre 400,0 e 500,0					
	Maior que 500,0					
Com grau de instrução de pelo menos o primeiro grau completo	Sem					
	Com					
Contraíu doenças nos últimos 12 meses	Sim					
	Não					
Número de pessoas na família	Menor que 4					
	Entre 4 a 5					
	Maior que 5					
Número de ativo agrícola na família	Menor que 2					
	Entre 2 e 4					
	Maior que 4					
Percentual de tempo dedicado a propriedade	25%					
	50%					
	75%					
	100%					
Tem empregado permanente	Sim					
	Não					
Números de empregados temporários	Não tem					
	Menor que 2					
	Entre 2 e 3					
	Maior que 3					
Tem algum aposentado na família	Sim					
	Não					
Tem atividade extra-agrícola	Sim					
	Não					
Quanto vale o lote, caso quisesse vender (R\$)	Menor que R\$ 100.000,0					
	Entre R\$ 100.000,0 e R\$ 120.000,0					
	Maior que R\$ 120.000,0					
Teve crédito agrícola nos últimos 12 meses	Sim					
	Não					
A moradia é de alvenaria	Sim					
	Não					
A moradia é de madeira	Sim					
	Não					
Tem curral	Sim					
	Não					
Tem energia elétrica	Sim					
	Não					
Tem trator	Sim					
	Não					
Tem arada de tração animal	Sim					
	Não					

Tem bomba elétrica no lote	Sim					
	Não					
Tem moto bomba	Sim					
	Não					
Tem moto serra	Sim					
	Não					
Tem automóvel	Sim					
	Não					
Tem moto	Sim					
	Não					
Tem televisão	Sim					
	Não					
Tem geladeira	Sim					
	Não					
Tem telefone celular	Sim					
	Não					
Área plantada com café (ha)	Não tem café					
	Menor que 5,6					
	Entre 5,6 e 9,6					
	Maior que 9,6					
Números de cabeças de bovinos (por unidade de bovinos)	Não tem bovinos					
	Menos que 39 cabeças					
	Entre 39 e 60 cabeças					
	Maior que 60 cabeças					
Renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano (R\$)	Não tem renda					
	Menor que R\$ 7.998,00					
	Entre R\$ 7.998,00 e 15.888,0					
	Maior que 15.888,00					
Indicador uso de tecnologia animal no padrão local	Sem uso					
	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Indicador uso de tecnologia vegetal no padrão local	Sem uso					
	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Índice de desmatamento no padrão local	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Indicador diversidade de criações no lote no padrão local	Sem criações					
	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Indicador diversidade de plantios no lote no padrão local	Sem plantios					
	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Índice de pecuarização no padrão local	Baixo					
	Médio					
	Alto					

Indicador uso agrícola do solo	Sem uso					
	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Intensidade do trabalho (números de hectares trabalhados por ativo agrícola)	Baixo					
	Médio					
	Alto					
Proporção de participação da modalidade dentro do grupo						
Menor de 25%	Entre 25% e 50%	Entre 50% e 75%	Maior que 75%			

OBS *n = quantidade de lotes ou propriedades em cada tipo ou nível de capitalização.

Fonte: Dados da pesquisa

3.1.9 - Descrição dos perfis de produtores rurais de Machadinho d'Oeste- RO em 2008 quanto aos seus níveis de capitalização

Esta parte descreve os produtores rurais ou propriedades rurais referentes às tabelas 34 a 37 anteriores e ao quadro 7 já apresentado.

GRUPO 1 – Capitalizados

Dos 213 produtores rurais amostrados em Machadinho d'Oeste em 2008, 40 produtores rurais pertencem a esse grupo e são denominados **agropecuaristas com maior tendência para a cultura do café.**

Principais características em relação aos demais grupos ou tipos:

- Têm o café como principal fonte de renda;
- Têm a pecuária de leite como fonte de renda;
- Têm produção de culturas anuais para consumo e venda de excedente;
- A área cultivada no lote é maior que 10 hectares;
- Quase 80% deste grupo vive somente do sistema de produção, sem renda extra-agrícola;
- 95% dos lotes têm energia elétrica, geladeira e televisão;
- Número de ativo agrícola entre 2 e 4 ativos;
- Mais de metade dos produtores têm área plantada de café entre 5,6 a 9,6 hectares;
- Entre 25% a 50% dos produtores deste grupo têm entre 39 a 60 cabeças de bovinos por lote;
- É o grupo que apresenta o maior número de produtores com renda bruta parcial da atividade agropecuária superior a R\$ 15.888,00;
- Em relação aos demais é o que apresenta melhor índice de biodiversidade de plantios;
- Alto índice de uso agrícola do solo.

O perfil deste grupo ou tipo é caracterizado por produção de culturas anuais superior à necessidade para o autoconsumo, com venda de excedente. São produtores muito integrados ao mercado pela cultura do café, ou seja, a principal renda é a cultura de café. Apresenta uma renda agrícola monetária bruta de R\$ 22.460,17 e 85% dos produtores deste grupo têm renda líquida parcial familiar positiva. A produtividade bruta do trabalho (R\$ por ativo por agrícola) é de R\$ 8.053,3, sendo, portanto o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho familiar (SM/UTf), de R\$ 671,00. Esse valor é superior ao salário mínimo regional que, em Rondônia, no ano de 2008, foi de R\$ 415,00. Isto deve garantir o nível de reprodução simples (NRS), ou seja o agricultor deste grupo foi capaz de gerar uma renda superior ao custo de oportunidade de seu trabalho, não levando em consideração aqui a renda do autoconsumo. Para este grupo, portanto, a possibilidade de aumentar sua renda por meio do assalariamento total de sua força de trabalho (fora do lote) não parece muito promissora.

Quanto ao valor agregado por unidade de trabalho, este grupo apresentou a produtividade bruta do capital (área de pastagem e cultivada) de R\$ 647,4 por hectare; a renda não monetária total da agropecuária (autoconsumo) de R\$ 2.110,4; renda não monetária total da agropecuária por pessoa família de R\$ 574,3; renda não monetária total da agropecuária por ativo agrícola de R\$ 803,7; renda bruta parcial da atividade pecuária bovina em R\$ 9.021,0 e renda bruta parcial do café em R\$ 15.547,4.

GRUPO 2 – Razoavelmente capitalizados

Dos 213 produtores rurais amostrados em Machadinho d'Oeste em 2008, 23 produtores rurais pertencem a esse grupo e são denominados **agropecuaristas com maior tendência para pecuária.**

Principais características em relação aos demais grupos ou tipos:

- Têm a cultura do café como principal fonte de renda e pecuária como reserva de valor ou poupança nos seus sistemas de produção;
- Em relação ao grupo 1, mais de 75% dos produtores deste grupo apresentam área cultivada menor que 6,0 ha;
- Diferencia-se dos demais, porém, por apresentar maior presença dos produtores com área de pastagem maior que 32,5 ha.;
- Assim como o grupo 1, é diferente dos demais por apresentar números de ativos entre 2 e 4;
- É um grupo que usa muito pouca mão de obra temporária em relação aos demais;

- É o que apresenta menor presença de atividades extra-agrícolas em relação aos demais grupos;
- Em relação ao primeiro grupo, a grande maioria dos produtores têm área de café menor que 5,6 ha;
- Em relação aos demais grupos é o que apresenta maior número de produtores com mais de 60 cabeças de bovinos por lote;
- É o grupo que apresenta o maior índice de pecuarização;
- Diferentemente do grupo 1, somente 32% dos produtores têm renda bruta parcial da atividade agropecuária superior a R\$ 15.888,00;
- 48,5% dos produtores têm renda inferior a R\$ 7.998,00.

O perfil deste grupo em termos de sistema de produção é muito semelhante ao do primeiro grupo, porém se dedica mais à pecuária do que à cultura de café, tendo área de café menor. Apresenta uma renda agrícola monetária bruta de R\$ 13.293,00, bem inferior ao grupo dos mais capitalizados. Aproximadamente 57% dos produtores deste grupo têm renda líquida parcial familiar positiva. A produtividade bruta do trabalho (R\$ por ativo por agrícola) é de R\$ 4.378,0, ficando portanto o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho familiar (SM/UTf), de R\$ 364,00, valor inferior ao salário mínimo regional. No entanto, isto pode não ser um parâmetro de não garantia do nível de reprodução simples (NRS), pois não está sendo considerada a renda não monetária do autoconsumo.

Quanto ao valor agregado por unidade de trabalho, este grupo apresentou a produtividade bruta do capital (área de pastagem e cultivada) de R\$ 318,5 por hectare, inferior ao primeiro grupo; a renda não monetária total da agropecuária (autoconsumo) de R\$ 1.397,00; a renda não monetária total da agropecuária por pessoa família de R\$ 418,9; a renda não monetária total da agropecuária por ativo agrícola de R\$ 451,5; a renda bruta parcial da atividade pecuária bovina em R\$ 10.476,5, maior que o primeiro grupo e renda bruta parcial do café de R\$ 5.886,7, quase metade da renda do café do primeiro grupo.

GRUPO 3 – Medianamente capitalizados

Dos 213 produtores rurais amostrados em Machadinho d'Oeste em 2008, 23 produtores rurais pertencentes a esse grupo são denominados de **pequenos produtores de café**.

Principais características em relação aos demais grupos ou tipos:

- Grande maioria deste grupo são produtores de café em pequena área;
- Um grupo pequeno deles têm bovinos no lote;
- Em relação aos demais grupos, grande parte dos produtores deste grupo não se capitalizou o suficiente para anexar lotes;
- 54,5% dos produtores têm área cultivada menor que 6,0 ha;
- Aproximadamente 42% têm área de pastagem menor que 22 ha;
- Quase metade dos produtores têm área plantada com café menor do que 5,6 ha;
- Quase metade deste grupo não tem bovinos no lote;
- Quase metade do grupo tem renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano menor que R\$ 7.998,00;
- 30% dos produtores têm renda entre R\$ 7.998,00 e 15.888,00 por ano;
- Baixo índice de pecuarização;
- Baixo uso agrícola do solo.

O perfil deste grupo é de pequenos produtores de cultura, com pouca presença de bovinos no lote. Eles apresentam uma renda agrícola monetária bruta de R\$ 7.474,6. Aproximadamente 57,8% dos produtores deste grupo têm renda líquida parcial familiar positiva, assemelhando-se ao grupo dois. A produtividade bruta do trabalho (R\$ por ativo por agrícola) é de R\$ 3.162,2, ficando portanto o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho familiar (SM/UTf), de R\$ 263,0, inferior ao salário mínimo regional, mas sem levar em consideração a renda não monetária do autoconsumo. No grupo, 36% do exercem atividades extra-agrícolas para complementação de renda e 41% do lotes têm algum aposentado na família.

Quanto ao valor agregado por unidade de trabalho, este grupo apresentou a produtividade bruta do capital (área de pastagem e cultivada) de R\$ 337,3 por hectare; a renda não monetária total da agropecuária (autoconsumo) de R\$ 1.957,5; a renda não monetária total da agropecuária por pessoa na família de R\$ 622,3; a renda não monetária total da agropecuária por ativo agrícola de R\$ 820,8; a renda bruta parcial da atividade pecuária bovina em R\$ 4.307,5 e bruta parcial do café em R\$ 6.548,00.

GRUPO 4 – Pouco capitalizados

Dos 213 produtores rurais amostrados em Machadinho d'Oeste em 2008, 48 produtores rurais pertencentes a esse grupo são denominados de **pequenos pecuaristas pluriativos**.

Principais características em relação aos demais grupos ou tipos:

- Quase 77% deste grupo não têm área cultivada;
- Cerca de 37% deste grupo têm área de pastagem entre 22,0 e 32,5 ha;
- Cerca de 42% deste grupo têm área de pastagem maior que 32,5 ha;
- Quase metade deste grupo tem atividade extra-agrícola;
- 27% dos produtores deste grupo possuem menos de 39 cabeças de bovinos;
- Cerca de 31% dos produtores possuem 39 e 60 cabeças de bovinos;
- 23% dos produtores possuem mais de 60 cabeças de bovinos;
- 60% deste grupo têm que complementar sua renda com atividades extra-agrícolas;
- Somente cerca de 40% dos produtores dedicam 100% do tempo para propriedade;
- Entre os que não têm atividade extra-agrícola, a maioria tem renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano menor que R\$ 7.998,00.
- Médio índice de biodiversidade de criações;
- Diferentemente do grupo 2, que apresenta alto índice de pecuarização, este se diferencia dos demais por apresentar médio índice de pecuarização.

Este grupo é formado por pequenos pecuaristas mas que desenvolvem diversas outras atividades para complementar a renda. Um dos grandes diferenciais deste grupo em relação ao grupo três é a falta de energia nos lotes; poucas casas são de alvenaria e, mesmo sendo pequenos pecuaristas, poucos têm curral nos lotes. Porém, mesmo com todas as dificuldades de infra-estrutura nos lotes, este grupo consegue ter uma renda melhor que o quinto grupo, que é o grupo descapitalizado. Apresenta uma renda agrícola monetária bruta de R\$ 8.972,8. Aproximadamente 67,0% dos produtores deste grupo tem renda líquida parcial familiar positiva. A produtividade bruta do trabalho (R\$ por ativo por agrícola) é de R\$ 4.500, ficando portanto o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho familiar (SM/UTf), de R\$ 375,0, inferior ao salário mínimo regional, mas sem levar em consideração a renda não monetária do autoconsumo. No grupo, 18% exercem atividades extra-agrícolas para complementação de renda e 41% do lotes têm algum aposentado na família.

Quanto ao valor agregado por unidade de trabalho, este grupo apresentou a produtividade bruta do capital (área de pastagem e cultivada) de R\$ 348,5; a renda não monetária total da agropecuária (autoconsumo) de R\$ 1.225,9; a renda não monetária total da agropecuária por pessoa na família de R\$

495,8; a renda não monetária total da agropecuária por ativo agrícola de R\$ 712,8; a renda bruta parcial da atividade pecuária bovina em R\$ 3.478,8 e a bruta parcial do café em R\$ 7.384,5.

GRUPO 5 – Descapitalizados

Dos 213 produtores rurais amostrados em Machadinho d'Oeste em 2008, 64 produtores rurais pertencem a esse grupo e são denominados de **pequenos agricultores dependentes de rendas extra-agrícolas**.

Principais características em relação aos demais grupos ou tipos:

- Mais da metade têm área cultivada no lote entre 6 e 10 ha;
- 84% dos produtores deste grupo têm área de pastagem menor que 22 ha;
- Diferentemente do grupo 4, somente 60% deste grupo dedica 100% do tempo à propriedade;
- 36% têm renda extra agrícola, sendo o grupo que mais depende deste tipo de renda;
- 41% têm pelo menos um aposentado na família;
- Quase metade tem uma pequena área de café, menor que 5,6 ha;
- 30% dos produtores não têm bovinos;
- Entre os que têm bovinos, 67% têm menos de 39 cabeças;
- 56% dos produtores têm renda bruta parcial da atividade agropecuária no ano menor que R\$ 7.998,00;
- Por outro lado, é o que apresenta o menor índice de desmatamento de todos os grupos;
- Também tem baixo índice de pecuarização;
- Baixo índice de uso do solo.

O perfil deste grupo é de pequenos pecuaristas, já que muito poucos produtores deste grupo têm área de plantio. Cerca de 23% têm área de cultivo e neste ano de 2008 somente cultivaram mandioca. Apresenta uma renda agrícola monetária bruta de R\$ 6.678,6, que é a menor com relação aos demais grupos. Somente 23% dos produtores deste grupo têm renda líquida parcial familiar positiva. A produtividade bruta do trabalho (R\$ por ativo por agrícola) é de R\$ 3.505,0, ficando portanto o custo de oportunidade do trabalho, por intermédio do salário mínimo regional por unidade de trabalho familiar (SM/UTf), de R\$ 292,00, inferior ao salário mínimo regional, mas sem levar em consideração a renda não monetária do auto consumo. É o grupo que tem maior presença dos produtores com renda extra-

agrícola, 46,0% dos produtores deste grupo dependem de atividades extra-agrícola para complementação de renda e 23% dos lotes têm algum aposentado na família.

Quanto ao valor agregado por unidade de trabalho este grupo apresentou a produtividade bruta do capital (área de pastagem e cultivada) de R\$ 192,5 por hectare, bem abaixo em relação aos demais grupos; a renda não monetária total da agropecuária (autoconsumo) de R\$ 1.155,2, também a mais baixa em relação aos demais grupos; renda não monetária total da agropecuária por pessoa na família de R\$ 387,6 também a mais baixas entre os grupos; renda não monetária total da agropecuária por ativo agrícola de R\$ 596,0; renda bruta parcial da atividade pecuária bovina em R\$ 6.137,8e bruta parcial do café em R\$ 3.920,0.

Embora descapitalizado, este grupo é o que apresenta uma maior área de matas nos lotes. Caso estes produtores fossem remunerados pela manutenção das matas, as quais prestam serviços ambientais aos demais produtores e à sociedade não rural, poderiam talvez estar em situação econômica melhor.

3.2 – Teste para primeira hipótese

Retomada da primeira hipótese:

As propriedades agrícolas, independentemente de estarem perto das reservas florestais em blocos, capitalizaram-se pelos padrões tradicionais de acumulação dos sistemas agrários, ou seja, o processo de acumulação ou nível de capitalização deveu-se a outros fatores, tais como: facilidade de acesso ao crédito agrícola, nível educacional, saúde, renda extra-agrícola, assistência técnica, acesso fácil ao mercado (localização perto da cidade), tempo de permanência dos sistemas produtivos, nível de fertilidade do solo, composição ou disponibilidade de mão de obra familiar (número de ativos agrícolas), condições iniciais diferenciadas (alguns chegaram com mais capital que outros), entre outros.

Quadro 8-Partindo dos dados gerados pela Análise de Correspondência Múltipla (ACM) - as variáveis oriundas da tipologia multivariada pelo nível de capitalização que pudessem explicar a diferenciação do nível capitalização entre os produtores - foram realizados dois testes para comprovação da primeira hipótese.

VARIÁVEIS	MODALIDADES	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
		*n= 40	*n= 28	*n=64	*n=33	*n=48
Fertilidade dos solos	Boa	20,0%	7,1%	14,1%	9,1%	8,3%
	Regular	12,5%	3,6%	14,1%	6,1%	12,5%
	Restrita	67,5%	89,3%	79,1%	84,8%	79,2%
Recebe assistência técnica	Sim	85,0%	89,3%	79,7%	81,8%	75,0%
	Não	15,0%	10,7%	20,3%	18,2%	25,0%
Com grau de instrução de pelo menos o primeiro grau completo	Sem	12,5%	14,3%	29,7%	33,0%	29,2%
	Com	87,5%	85,7%	70,3%	67,0%	70,8%
Contraíu doenças nos últimos 12 meses	Sim	2,5%	28,6%	15,6%	18,2%	10,4%
	Não	97,5%	71,4%	84,4%	81,8%	89,6%
Número de ativo agrícola na família	Menor que 2	2,5%	7,1%	17,2%	27,3%	29,2%
	Entre 2 e 4	77,5%	78,6%	70,3%	66,7%	56,2%
	Maior que 4	20,0%	14,3%	12,5%	6,1%	14,6%
Percentual de tempo dedicado a propriedade	25%	7,5%	14,3%	14,1%	24,2%	29,2%
	50%	2,5%	3,6%	9,4%	0,0%	25,0%
	75%	12,5%	0,0%	15,6%	6,1%	6,2%
	100%	77,5%	82,1%	60,9%	69,7%	39,6%
Teve crédito agrícola nos últimos 12 meses	Sim	52,5%	50,0%	56,0%	27,3%	27,1%
	Não	47,5%	50,0%	44,0%	72,7%	72,9%
Proporção de participação da modalidade dentro do grupo						
Menor de 25%	Entre 25% e 50%	Entre 50% e 75%		Maior que 75%		

O primeiro teste foi feito por intermédio da análise de frequência de ocorrência de algumas variáveis explicativas da evolução de sistemas agrários, tais como: nível de fertilidade do solo, existência de assistência técnica, grau de instrução de pelo ao menos o primeiro grau completo, doenças contraídas nos últimos 12 meses (parâmetro de saúde), número de ativo agrícola na família, percentual de tempo dedicado à propriedade e uso de crédito agrícola nos últimos 12 meses. O segundo teste foi um teste espacial usando técnicas de geoestatística para detectar se os produtores mais capitalizados estavam próximos à cidade de Machadinho d'Oeste, ou seja, se o melhor nível de capitalização se deve à proximidade ao mercado ou facilidade de acesso aos consumidores e compradores de produtos agrícolas, principalmente o café.

3.2.1 - Primeiro teste para a primeira hipótese

As variáveis explicativas do primeiro teste encontram-se discriminadas no quadro 8, com intuito de detectar se há variação nos indicadores padrões da dinâmica de evolução de sistemas agrários que expliquem a diferenciação da tipologia dos produtores quanto ao seu nível de capitalização.

Quadro 8 - Descrição dos grupos ou tipos segundo as modalidades gerais que os determinam, por tipo de grupo.

OBS n = quantidade de lotes ou propriedades em cada tipo ou nível de capitalização.

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o quadro 8, não existe evidência de que as variáveis selecionadas possam explicar a diferenciação dos níveis de capitalização, uma vez que as ocorrências entre os grupos são praticamente idênticas. Os produtores, na sua maioria, estão em solos restritos, praticamente todos recebem assistência técnica, têm grau de instrução praticamente semelhante e não contraíram doenças ultimamente, pois a malária já não ataca como antes. O crédito, aparentemente, não fez muita diferença para os grupos capitalizados. Neste caso, estas variáveis, que na maioria das vezes explicam uma dinâmica ou trajetória de acumulação de capital nos padrões tradicionais, não explicam a evolução ou tipos diferentes de propriedades rurais quanto ao seu nível de capitalização em Machadinho d'Oeste.

3.2.2 - Segundo teste para a primeira hipótese

Este segundo teste verifica se existe relação espacial entre os produtores mais capitalizados e a proximidade dos seus lotes ao centro urbano, na tentativa de verificar se os produtores mais capitalizados localizam-se perto da cidade de Machadinho d'Oeste. Para verificar esta relação, a existência de dependência espacial, foi utilizada a análise de variabilidade espacial por meio da análise geoestatística ou autocorrelação entre os lotes georreferenciados. Para tanto, foi construído e ajustado o semivariograma a partir dos dados obtidos dos 213 lotes georreferenciados, segundo metodologia e programas desenvolvidos por Vieira et al. (2002). Ao ser detectada a dependência espacial, foram interpolados dados por *krigagem* e construído o mapa de isolinhas no software ArcView 9.2. Ao utilizar a análise geoestatística, partiu-se do princípio de que os grupos de produtores estudados apresentam padrões de distribuição espacial, quanto ao seu nível de capitalização, relacionados à proximidade com a cidade de Machadinho d'Oeste.

A metodologia do uso da geoestatística na análise espacial dos dados fica assim distribuída:

- A análise geoestatística considera a hipótese de autocorrelação ou dependência espacial entre os dados georreferenciados;
- Foi construído e ajustado o semivariograma, representação gráfica da semivariância dos dados com a distância, para verificar a ocorrência de dependência espacial;
- Após a verificação de existência de dependência espacial, foram interpolados dados por krigagem ordinária e a espacialização em mapa de isolinhas, permitindo detectar e identificar padrões de níveis de capitalização de acordo com a dinâmica espacial encontrada.

O semivariograma encontra-se na figura 14. O ajuste do semivariograma pelo modelo exponencial mostra a existência de dependência espacial entre os grupos, ou seja, um crescimento da semivariância em função da distância. Segundo Druck et al. (2004), o primeiro valor de semivariância calculado, $g(h)$ (no caso do semivariograma abaixo o valor 1,5), é denominado “efeito pepita” (C_0) e representa a variabilidade em distâncias menores do que aquelas amostradas. No caso deste semivariograma o valor do efeito pepita foi 1,5. A dependência espacial existe quando há aumento da semivariância até determinada distância, denominada “alcance” (a) que é a distância dentro da qual as amostras encontram-se correlacionadas espacialmente; no caso, o valor de alcance foi de 5.000 metros. Após o alcance ocorre uma estabilização da semivariância em um valor denominado “patamar” (C_0+C_1), sendo que após este valor não existe mais dependência espacial entre as amostras.

O semivariograma ajustado identificou a existência de dependência espacial; grupos capitalizados localizados num alcance de 5.000m são mais parecidos quanto ao nível de capitalização do que os mais distantes.

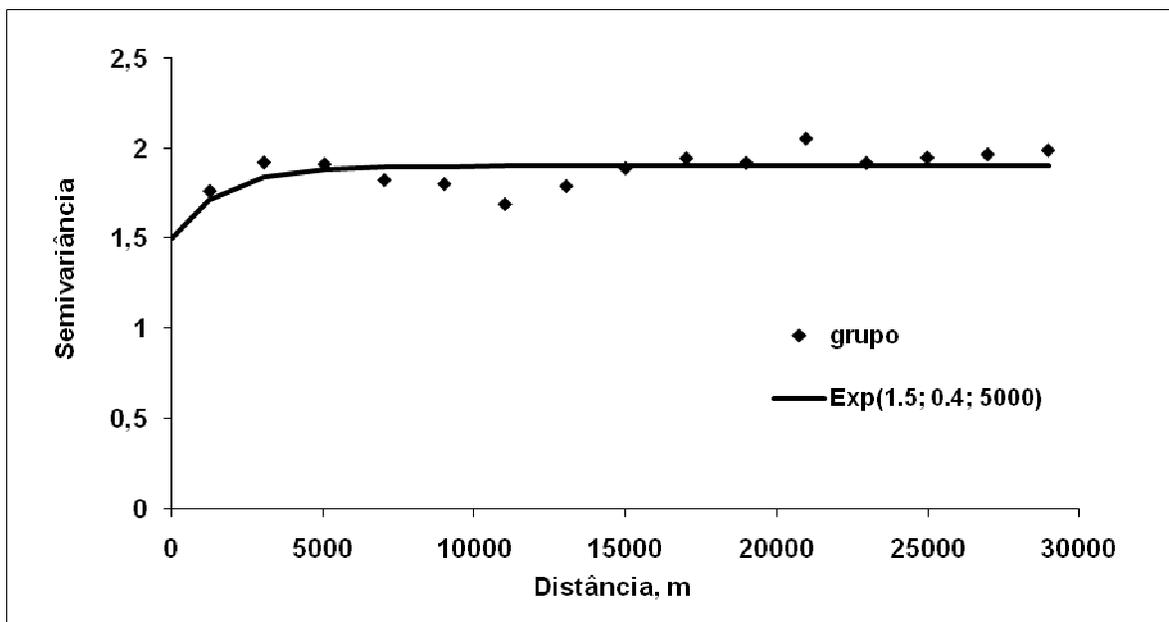
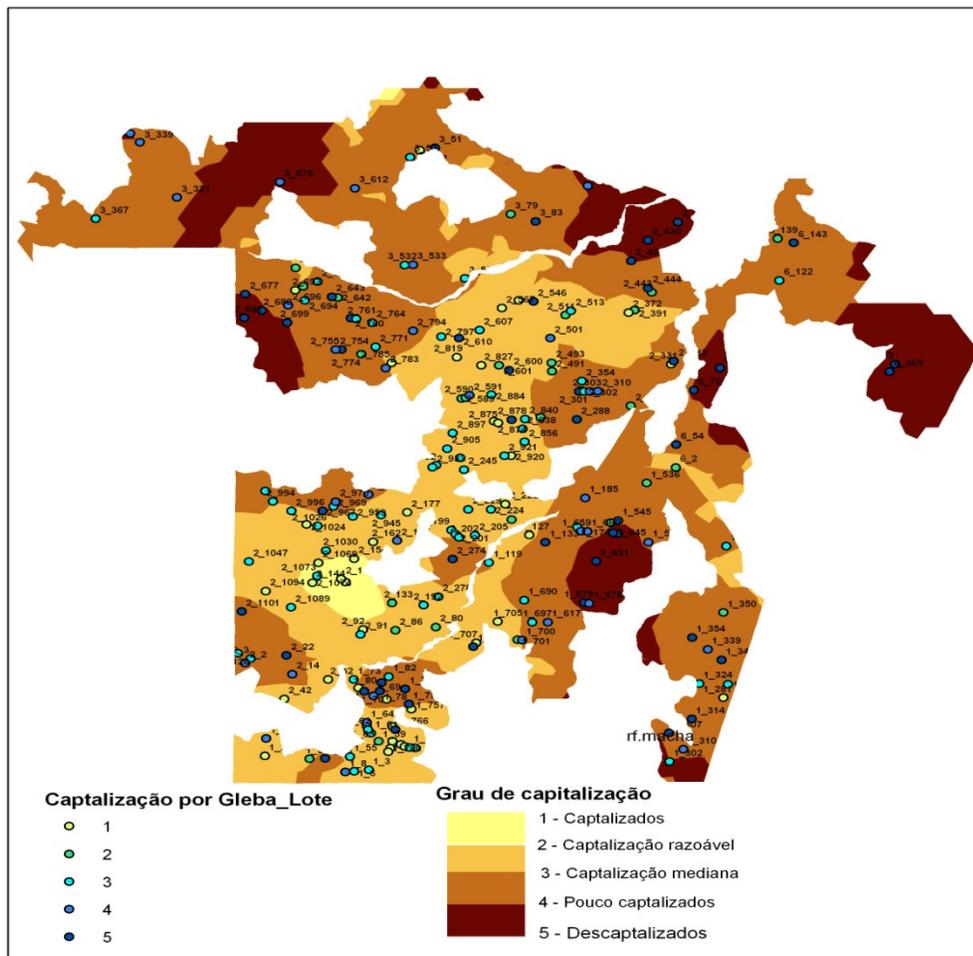


Figura 14 Semivariograma obtido pela representação gráfica da semivariância com a distância entre os níveis de capitalização dos agricultores em Machadinho d'Oeste, em 2008.

Após a verificação da existência de dependência espacial por meio do ajuste do semivariograma, foi realizada a interpolação de dados nos locais não amostrados pelo método da krigagem e sua espacialização, resultando no mapa de isolinha (FIGURA 15) com a plotagem dos lotes com seus respectivos níveis de capitalização. A krigagem é um processo para estimativa de valores de propriedades espacialmente distribuídas, a partir de valores adjacentes interdependentes.



Projected Coordinate System: SAD_1969_UTM_Zone_20S

Figura 15 mapa de isolinhas quanto ao nível de capitalização dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste, em 2008.

O resultado desta análise espacial mostra que houve dependência espacial entre os tipos de produtores amostrados, quanto ao seu nível de capitalização, e que eles se encontram espalhados de modo espacialmente dependente por todo o município. Observa-se na figura 8 que há um espalhamento das manchas dos produtores mais capitalizados, ou seja, diluindo-se por toda área, com sutil aglomeração na área central do município. Isto evidencia que não houve concentração dos mais capitalizados perto da cidade de Machadinho d'Oeste, o que refuta a hipótese de que a facilidade de acesso ao mercado, neste caso, seja um fator que contribui para a acumulação de capital. Observa-se

também que os produtores mais capitalizados concentram-se no entorno das reservas em blocos, o que indica e reforça a rejeição da primeira hipótese.

3.3 – Teste para segunda hipótese

Retomada da Segunda Hipótese:

Partindo de um estudo espaço temporal de longo prazo em floresta tropical semi-caducifolia em Machadinho d'Oeste-RO, as propriedades agrícolas que foram aleatoriamente instaladas ao lado de reservas florestais em blocos apresentam melhor nível de capitalização do que as propriedades que não estão ao lado das reservas. Ou seja, há dependência espacial nos padrões de acumulação de capital das propriedades perto das matas, por terem maior oferta ou disponibilidade de serviços ambientais.

Pelo pressuposto de que os fatores que possam explicar os níveis de capitalização dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste não se enquadram nos padrões convencionais já citados neste trabalho, partiu-se para uma segunda hipótese: a possibilidade de que os serviços ambientais prestados pelas reservas em bloco pudessem estar contribuindo para este processo de capitalização. Para a verificação dessa hipótese foram executados três testes: a) o primeiro para constatar se há evidência de que a produtividade do café, a cultura de maior expressão econômica em Machadinho d'Oeste e portanto passível de estar favorecendo a acumulação de capital do produtores, seja maior perto das reservas florestais em blocos em relação ao café cultivado distante das reservas; b) o segundo teste foi feito em campo, com aplicação de questionários junto aos produtores de café, independentemente de estarem perto ou longe das reservas florestais. Os técnicos locais também foram entrevistados, para verificar se estes atores locais tinham a percepção dos serviços ambientais prestados pelas matas sobre a cultura do café, especificamente; c) o terceiro teste foi feito por intermédio da análise espacial dos dados para detectar se os produtores mais capitalizados estão perto das reservas florestais, e, portanto, se usufruem dos serviços ambientais das matas, já que a grande maioria dos produtores não usa insumos químicos (adubos e agrotóxicos) e está em solos de baixa fertilidade.

3.3.1 – Primeiro teste para a segunda hipótese

“O tempo está mudando, não está chovendo como antes, com a falta de chuva o café não segura a produção, mas a lavoura perto de mata sofre menos e a produção é regular”.

Produtor de café do Lote 550, da Gleba 1

Métodos e procedimentos utilizados na avaliação dos serviços ambientais e valoração ecossistêmica

Para ser testada a segunda hipótese foram analisados, em um primeiro momento, os dados referentes às reservas florestais: área, perímetro, distância da reserva à sede municipal, número de lotes em volta das reservas, lotes amostrados entre 1996 e 2008 ao lado das reservas e porcentagem dos lotes amostrados em relação ao número de lotes totais em volta das reservas (TABELA 38).

Tabela 38 - Esforço amostral para lotes ao lado das reservas florestais em Machadinho d’Oeste – RO

	Nome	Área hectare	Perímetro km	Distância da cidade em km	Número de Lotes em Volta das Reservas	Lotes Amostrados ao lado das reservas	% em relação às reservas
1	R. F. Sucupira	3081,00	30,40	23,4	40	7	17,5
2	R. F. Mogno	2604,00	36,60	14,7	26	2	8
3	R. F. Maracatiara	9015,00	47,40	14,5	72	0	0
4	R. F. Massaranduba	6275,00	54,80	11,6	62	7	11,3
5	R. F. Castanheira	9822,00	61,70	24,9	61	15	25
6	R. F. Aquariquara	17931,00	116,20	38,2	102	37	36,3
7	R. F. Angelim	2440,00	22,40	38,6	44	3	7
8	R. F. Garrote	1079,00	19,00	12,2	31	7	23
9	R. F. Cedro	2517,00	25,30	15,2	27	8	30
10	R. F. Piquiá	1396,00	23,70	29,3	40	11	28
11	R. F. Freijó	479,00	11,30	21,8	14	7	50
12	R. F. Roxinho	1529,00	24,40	16,5	29	2	7
13	R. F. Jatobá	1473,00	20,50	43,7	10	3	30
14	R. F. Itaúba	1980,00	23,80	42,2	24	17	71
	Total	61621,00	517,50	346,8	582	126	
	Média	4401,50	36,96	24,77	41,57	9,00	
	Desvio Padrão	4865,469	26,99	11,65	25,07	9,43	

Fonte: Dados da pesquisa

Nesta fase, 126 lotes da amostra geral de 463 lotes ficam em torno das reservas florestais em bloco (27% da amostra geral). Quanto às reservas florestais, a amostra mostrou-se representativa (foi

eliminada a Reserva Maracatiara, por não apresentar lotes amostrados ao lado da reserva). Posteriormente foi feito um teste estatístico para verificar se existe correlação entre a área das reservas, o número total de lotes em volta das reservas, com os lotes amostrados em volta das reservas e o perímetro das reservas. Como neste caso houve uma correlação significativa (TABELA 39), optou-se então por estudar todas as reservas que continham lotes amostrados à sua volta.

Tabela 39 - Correlação entre a área das reservas, o número total de lotes em volta da reservas , com os lotes amostrados em volta das reservas e o perímetro das reservas.

	Área hectare	Número de Lotes Total em volta das reservas	Lotes Amostrados em volta das reservas	Perímetro km
Área hectare	1			
Lotes em volta das reservas	0,92	1		
Lotes amostrados	0,85	0,76	1	
Perímetro km	0,99	0,93	0,82	1

Fonte: Dados da pesquisa

A figura 16 mostra todas as reservas florestais em bloco em Machadinho d'Oeste e os lotes que são amostrados na pesquisa desde de 1986.

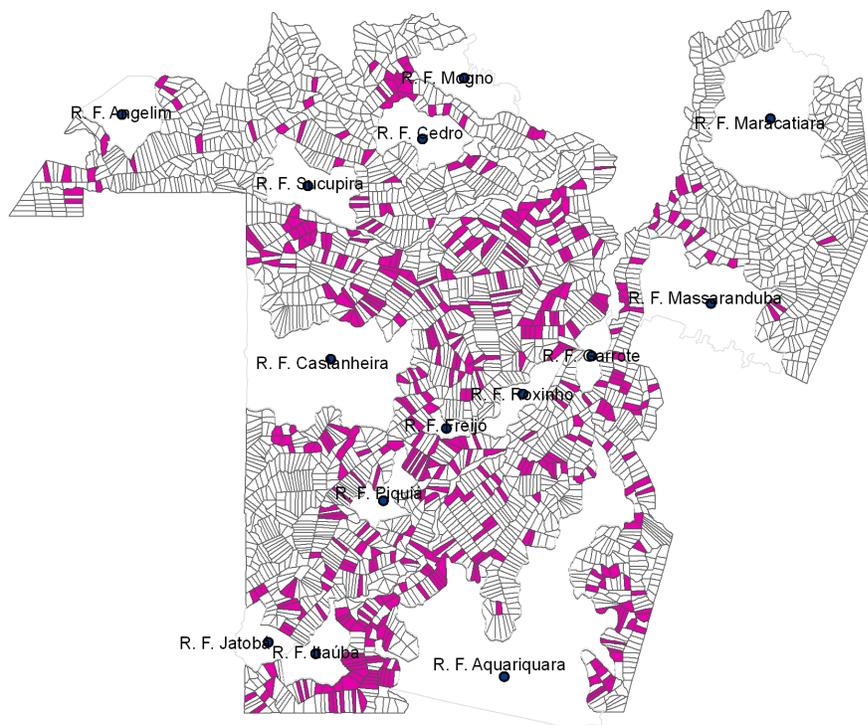


Figura 16 – Reservas extrativistas de Machadinho d'Oeste com os lotes da amostra da pesquisa desde de 1986.

A figura 17 mostra um exemplo de lotes amostrados pela pesquisa no entorno de uma reserva florestal em bloco e os lotes distantes desta reserva.

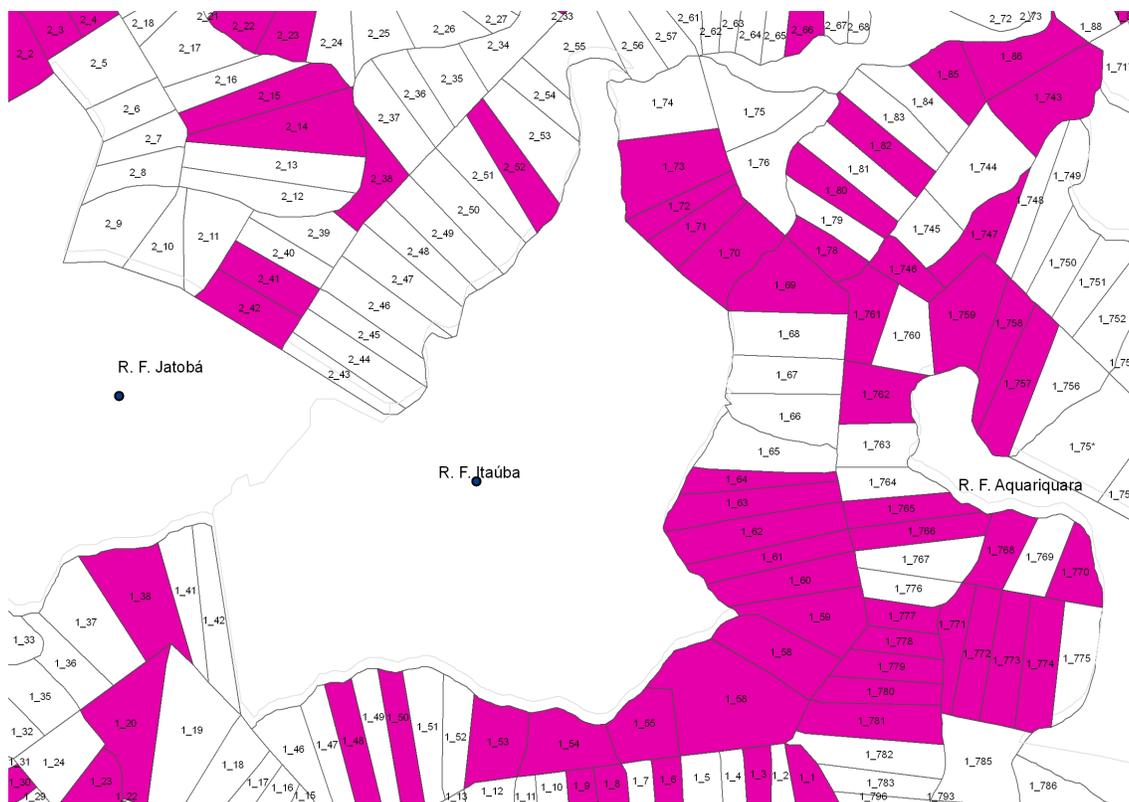


Figura 17 - Exemplo de lotes amostrados, em rosa, ao lado da reserva Florestal Itaúba

Em seguida, com os dados do levantamento de campo entre 1996 e 2008, foi feita uma avaliação preliminar comparativa de todos os lotes amostrados ao lado da mata com os lotes que não estão ao lado das matas e, portanto, teoricamente, não estariam recebendo efeitos positivos dos serviços ambientais da presença das matas das reservas. Para esta fase do levantamento, foi elaborado um critério de eliminação em relação à população bruta: foram eliminados os lotes abandonados e os que se transformaram em fazendas, ou seja, transformados em agricultura patronal (o que os descaracteriza como agricultura familiar, que é o padrão dos produtores assentados nessa região). Assim, a população bruta dos lotes perto das reservas passou de 126 lotes para 110, uma redução de 12,7%. Para a população bruta de lotes distantes das reservas, o número passou de 337 para 267, uma redução de 20,8%. Em seguida foi aplicado o teste “t” de Student para comparação de duas amostras independentes ao nível de significância de 5% para a produtividade do café para os anos de 1996, 1999, 2002, 2005 e 2008 (TABELA 40).

Tabela 40 Análise preliminar de variáveis para os lotes próximos e distantes das reservas florestais em Machadinho d'Oeste, RO, entre 1996 e 2008

Variáveis consideradas	lotes próximos das reservas	Obs.	Variância	lotes distantes das reservas	Obs.	Variância	Comparação estatística
Produtividade média efetiva de café (kg/ha) 1996	554,5	64	173358,76	525,7	158	134071,85	NS
Produtividade média efetiva de café (kg/ha) 1999	376,4	68	95608,74	289,0	166	77972,369	S
Produtividade média efetiva de café (kg/ha) 2002	834,8	68	940129,67	553,4	152	136092,83	S
Produtividade média efetiva de café (kg/ha) 2005	572,0	70	109905,40	505,9	155	99203,29	NS
Produtividade média efetiva de café (kg/ha) 2008	348,2	56	42935,83	245,5	133	20656,89	S

Autoria: J. A. Mangabeira e C. R. Grego

NS= diferença entre médias não significativa ao nível de probabilidade de 5%

S= Diferença entre médias significativas ao nível de 5%.

Este teste já evidencia uma possível contribuição dos serviços ambientais na produtividade do café, pois mesmo no caso em que as diferenças não foram significativas a produtividade do café foi maior. Para este caso a taxa média de produtividade do café é aproximadamente 20% maior nos cafezais perto da mata. Este primeiro teste, portanto, mostra que a mata, por intermédio de serviços ambientais diversos, pode estar contribuindo na produtividade do café.

3.3.2 – Segundo teste para a segunda hipótese

Para reforçar o resultado do primeiro teste para a segunda hipótese foi aplicado um segundo teste. A necessidade deste segundo teste partiu da experiência de campo da equipe que trabalha em Machadinho d'Oeste há 22 anos, baseada na observação da percepção dos produtores locais e técnicos quanto ao fenômeno do “veranico”, o qual não ocorria no início do projeto de assentamento, e na queda ou abortamento das flores do café nesta época. Na observação de alguns produtores e técnicos os cafezais localizados próximos à mata sofriam menos com a alta temperatura no veranico. A fim de sistematizar estas observações empíricas, foram aplicados questionários (ANEXO 12) para produtores e técnicos em 2008. O objetivo foi detectar a percepção dos produtores e técnicos sobre os serviços ambientais.

Questionários aplicados aos produtores

Nesta propriedade observei que a lavoura cafeeira não sofria com a falta de chuvas, em razão do sombreamento, mantendo folhagem abundante. Nas propriedades onde não há sombreamento a folhagem do café se mantém enrugada e seca.

Produtor do lote 20 Gleba 1

Foram aplicados 194 questionários para produtores de café, independentemente de sua localização, perto ou longe das reservas florestais em bloco, com os seguintes resultados:

a) Quanto à percepção se tem ocorrido falta de água no período da floração do café:

- 42,0% responderam que ocorre falta de água na floração do café, todo ano;
- 55,2% responderam que ocorre falta de água na floração do café, às vezes;
- 2,8% não souberam responder.
-

b) Quando ocorre este fenômeno o percentual de perda é o seguinte:

- 8,2 % responderam que as perdas da produção são de 25%;
- 26,8 % responderam que as perdas da produção são de 50%;
- 53,1 % responderam que as perdas da produção são de 75%;
- 11,9 % não souberam responder.

c) Se a produção de café perto da mata oscila bianualmente ou se é regulada pelo microclima:

- 52,6% consideram a produção regular;
- 22,7 % consideram que existe a bianuidade, não observando detalhadamente o fenômeno da regularidade;
- 24,7% não souberam responder.

Questionários aplicados aos técnicos

“Café plantado nas proximidades das matas a produção é regular, com floração mais cedo.”

*Francildo Ferreira Fernandes -
Assistente da Embrapa
Machadinho*

Foram aplicados 17 questionários aos técnicos agrícolas de Machadinho d'Oeste, com os seguintes resultados:

a) Quanto à percepção se tem ocorrido falta de água no período da floração do café:

- 29% responderam que ocorre falta de água na floração do café, todo ano;
- 71% responderam que o fenômeno de falta de água na floração do café ocorre às vezes.

b) Quando ocorre este fenômeno o percentual de perda é o seguinte:

- 29% responderam que as perdas da produção são de 25%;
- 71% responderam que as perdas da produção são de 75%.

c) Se a produção de café perto da mata oscila bianualmente ou se é regulada pelo microclima:

- 53,0% consideram a produção regular;
- 17,6% consideram que existe a bianuidade;
- 29,4% não responderam por não observarem detalhadamente o fenômeno.

O resultado deste segundo teste sistematiza informações que estavam dispersas, tanto por parte dos técnicos quanto pelos produtores, e permite concluir, ainda que de forma não definitiva, que o fenômeno do veranico afeta profundamente a cultura do café e que o café perto da mata é beneficiado pelo microclima criado pela borda ou entorno da mata. Esta percepção dos produtores e técnicos quanto ao benefício do microclima criado pela mata e regularidade da produção do café já vem sendo bastante pesquisada, principalmente pela Embrapa Agrobiologia, em café plantado em sistemas agroflorestais, e os resultados das pesquisas têm apontado estes mesmos benefícios que os produtores e técnicos locais em Machadinho d'Oeste têm observado nos cafezais plantados perto das matas.

3.3.3 – Terceiro teste para a segunda hipótese

Os testes apresentados até agora foram elaborados visando somente à cultura do café. O primeiro com relação à produtividade e o segundo baseado na observação fisiológica desta cultura em relação aos efeitos adversos climáticos, avaliando se a proximidade com a mata traria benefícios criados pelo microclima favorável. Neste terceiro teste foi feita uma análise espacial quanto ao nível de capitalização dos produtores e sua proximidade às reservas florestais em bloco. Para isso algumas sub-hipóteses foram levantadas, questionando se:

- O nível de capitalização é influenciado por serviços ambientais prestados pelas matas;
- Os produtores mais capitalizados estão perto das reservas em blocos.

Para comprovar estas sub-hipóteses, foi elaborado um mapa de isolinha, no software ArcView 9.2.: a distância, pelo método euclidiano, do centróide das áreas georreferenciadas das reservas em blocos e os centróides das áreas georreferenciadas dos lotes amostrados quanto ao seu nível de capitalização. O resultado desta etapa encontra-se figura 18.

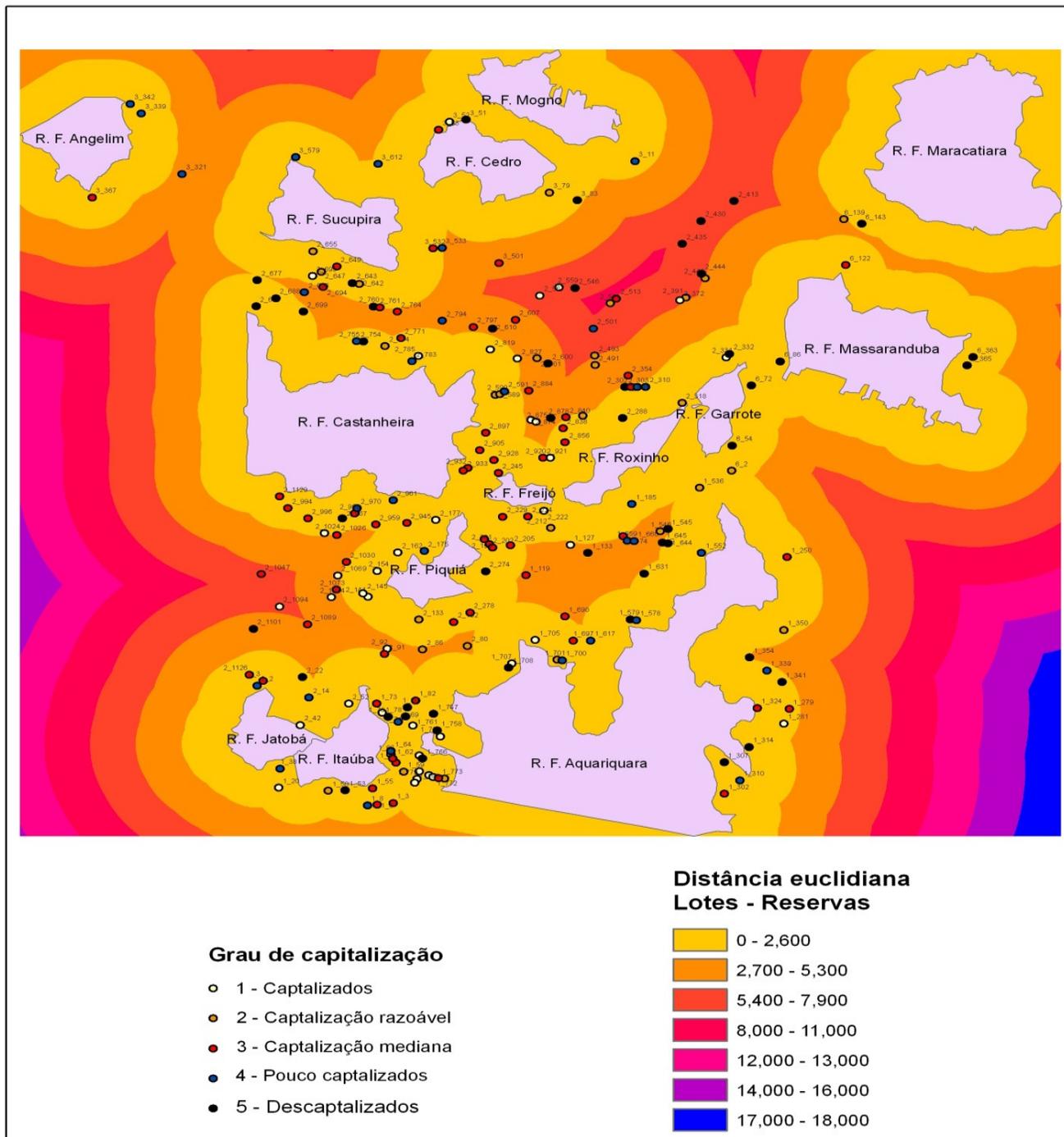


Figura 18 - Distância dos lotes dos produtores rurais, em metros, das reservas florestais em blocos, em Machadinho d'Oeste - RO.

O resultado da análise espacial da figura 17 está expresso na tabela 41. O resultado nesta tabela, oriundo da análise espacial, é bastante evidente, mostrando que decresce o nível de capitalização à medida que aumenta a distância em relação à mata, em metros.

Tabela 41 - Distância em metros dos tipos de níveis de capitalização em relação às reservas florestais em Machadinho d'Oeste, no ano de 2008.

Estatística descritiva	Capitalizados (Tipo 1)	Razoavelmente capitalizados (Tipo 2)	Medianamente capitalizados (Tipo 3)	Pouco capitalizados (Tipo 4)	Descapitalizados (Tipo 5).
Distância mínima (m)	89,44	102,96	160,00	281,60	304,79
Contagem dos lotes	40	28	64	33	48

Fonte: Dados da pesquisa

Este terceiro teste corrobora as análises anteriores do teste “t” e as informações obtidas pelos questionários aplicados aos produtores e aos técnicos, e deste modo pode-se dizer que os três testes apresentados chegam praticamente à mesma conclusão. A tabela 41 e os testes anteriores mostram uma forte correlação espacial positiva da medida do nível crescente de capitalização à medida que os lotes se aproximam das reservas florestais. Neste caso, existe um forte evidência que os produtores rurais em Machadinho d'Oeste não se capitalizaram somente pelos padrões convencionais de uma dinâmica de evolução de sistemas agrários. Por dedução, pode-se afirmar, pelo encontrado nesta pesquisa, que existe um componente de serviços ecossistêmicos contribuindo na trajetória de acumulação de capital nos sistemas de produção agrícola estudado. Portanto, esta pesquisa sinaliza com um novo enfoque a ser pesquisado com mais detalhe sobre os serviços ambientais prestados para a agricultura.

4- CONCLUSÕES

Em relação à manutenção dos sistemas de produção, evasão dos produtores ou concentração de terra, após 22 anos de agricultura familiar em Machadinho d'Oeste- RO a taxa de lotes ocupados e em produção é cerca de 76% dos lotes amostrados inicialmente pela pesquisa de Embrapa Monitoramento por Satélite que teve início em 1986, mostrando que a concentração de terras não ocorreu.

A categoria dos produtores rurais em Machadinho d'Oeste pode ser considerada como a de agricultores familiares, dentro dos conceitos já consagrados sobre este tema, ou seja, utilizam principalmente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento. Para os produtores mais capitalizados a renda familiar é predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento e o chefe da família dirige o estabelecimento com sua família. Como nas demais regiões do Brasil, em Machadinho d'Oeste estes produtores familiares não representam uma classe homogênea, mas distinguem-se entre si e apresentam níveis de capitalização diferenciado. Os agricultores familiares mais capitalizados são muito dependentes da renda proveniente da cultura do café, que é uma *commodity* sujeita a grande oscilação de preço.

A dinâmica da evolução dos sistemas agrícolas em Machadinho d'Oeste apresenta-se diferenciada da dinâmica e evolução de sistemas agrários convencionais. O nível de capitalização dos produtores não seguiu, até o presente, um padrão de evolução diferenciado na fertilidade do solo, acesso ao crédito, nível educacional, entre outros estudados neste trabalho. Mesmo com baixo uso de mecanização e insumos e mesmo com a fertilidade dos solos sendo considerada de baixa a média, ainda assim os sistemas de produção agrícola se mantêm, garantindo um certo nível ou padrão local de capitalização. Essas constatações indicam que existe uma tendência bastante forte da participação dos serviços ambientais neste processo de evolução dos sistemas de produção quanto à trajetória de acumulação de capital.

A principal cultura de renda em Machadinho d'Oeste é o café (*Coffea canephora*; variedades 'Conilon' e 'Robusta'), que tem baixa produtividade comparada com as demais regiões produtoras deste tipo de café no Brasil. É um café produzido com baixo uso de insumos agrícolas e mecanização, padrão da agricultura em Machadinho d'Oeste. De acordo com observações da EMATER local e de produtores e técnicos locais, a produção de café em todos os anos apresenta rendimento com baixa produtividade devido ao déficit hídrico na florada, ocasionado pelo aumento da temperatura o abortamento das flores. Os resultados da pesquisa apontam, pelos testes aplicados, que os produtores

mais capitalizados dependem da renda do café e que esses cafezais estão próximos das matas, usufruindo de serviços ambientais tais como microclima, polinização de abelhas, entre outros, como encontrado nos exemplos da revisão da literatura levantada nesta pesquisa.

Este nível de produtividade do café, mesmo sendo baixo, é favorável aos produtores, pois o custo de produção também é baixo (praticamente contratação da mão de obra temporária para ajuda na colheita). O uso de insumos ditos “modernos” e mecanização tornam a relação benefício-custo desfavorável aos produtores de Machadinho d’Oeste; não compensa usar estes insumos pelo baixo preço alcançado neste tipo de café da região, pela qualidade do mesmo e pela distância aos centros consumidores. O café desta região não é um café tipo exportação e sim para *blend* (combinação de grãos de diferentes regiões produtoras do país) para formar café solúvel e ser consumido na sua maioria nas regiões Sul e Sudeste.

A parte metodológica desta pesquisa mostra a importância e a operacionalidade do uso de imagens de satélite de alta resolução na aferição das informações subjetivas oriundas do campo, ou seja, a consolidação de uma metodologia de precisão no levantamento da informação. O instrumental estatístico utilizado (ACM) mostrou-se adequado para evidenciar a complexidade e diferenciação dos sistemas de produção, assim como o uso da geoestatística (análise espacial de dados socioeconômicos) foi adequado na área da pesquisa socioeconômica. A junção dos instrumentais da estatística multivariada e da geoestatística enriquece as análises socioeconômicas e a avaliação de serviços ambientais, e permite correlacionar o desenho espacial do projeto Machadinho com a possível prestação de serviços ambientais na melhoria produtiva dos sistemas de produção agrícola.

De forma inovadora, esta tese traz uma abordagem que permite analisar a trajetória de acumulação de capital dos agricultores sob um enfoque abrangente, integrando geotecnologias, estatística multivariada e geoestatística.

5 - SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

*“ Eu também quero a volta à natureza. Mas esta volta não significa ir para trás, e sim para frente
(F. Nietzsche)*

A intensificação do uso das terras por meio de insumos modernos não parece ser uma boa solução para os produtores rurais em Machadinho d’Oeste. Porém, não é por isso que a situação deva permanecer como está; é preciso aprimorar as técnicas e manejar a produção de forma mais equilibrada em relação ao meio ambiente. Novas pesquisas são necessárias, bem como a divulgação das que já existem na Estação experimental da Embrapa em Machadinho d’Oeste. Como exemplos, há pesquisas realizadas, com bastante sucesso, a respeito do plantio do café em sistemas agroflorestais e do café orgânico. Gama (2003) estudou a produção, a eficiência do uso da terra, o retorno financeiro e o risco de investimento em sistemas agroflorestais (SAFs). Os dados dos sistemas agroflorestais foram originários de um experimento de 15 anos, pertencente à Embrapa, instalado no Campo Experimental de Machadinho d’Oeste. O estudo de vários arranjos de sistemas agroflorestais, com diferentes culturas, revelou que todos eles foram economicamente viáveis. São necessárias políticas de incentivo para a adoção desses sistemas, bem como a difusão de informações entre os produtores.

Não se trata de uma volta ao passado mas, como propõe Romeiro (1998), é pensar em uma agricultura mais ecológica, racional, com base no que há de mais avançado em matéria de conhecimento científico e tecnológico, a partir da concepção de tecnologias agrícolas fundadas no manejo inteligente das próprias forças da natureza. As práticas agrícolas modernas desperdiçam esse potencial, recorrendo maciçamente à utilização de fontes exógenas de energia e nutrientes. Para o autor, a idéia é, portanto, de rever a orientação geral da pesquisa agropecuária, redirecionando-a no sentido da concepção de sistemas de produção com maior “valor adicionado biológico”. Essa é uma idéia que se encontra no centro mesmo do conceito do ecodesenvolvimento desenvolvido por Sachs (1980) e aplicado à agricultura. Para Sachs, o progresso e a tecnologia atual oferecem, muito mais do que no passado, a possibilidade de “fazer a natureza trabalhar para os homens”, por meio da concepção de sistemas agrícolas integrados nos quais se articulam plenamente as complementaridades e a simbiose existentes entre animais e vegetais.

O enfoque multidisciplinar usado nesta tese conduz naturalmente à necessidade de estudos posteriores para esclarecer outros processos ou serviços ambientais que possam afetar a trajetória de acumulação de capital ou levar a diferentes níveis de capitalização dos produtores rurais em Machadinho d'Oeste. Uma nova agricultura e um novo enfoque na pesquisa e difusão deverão surgir. Assim, a nova agricultura, sobretudo em ecossistemas tropicais, precisa ser uma ação lógica, cognitiva e investigativa, para permitir a compreensão e conciliação dos recursos naturais (físicos e biológicos) em favor desses objetivos eminentemente econômicos e sociais e, por extensão, políticos. De acordo com Crestana & Cruz Silva (2007), trata-se de uma forma de fazer uma agricultura mais intensiva em conhecimento para se usar, de forma menos intensiva e com maior qualidade, a terra, o capital e o trabalho, com menor dependência dos insumos. Esses benefícios extras, os chamados serviços ambientais, gerados por essa nova agricultura do conhecimento, integram de forma natural uma estratégia de enfrentamento das mudanças climáticas globais na linha do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, proposto pelo Protocolo de Kyoto. Serviços ambientais já identificados, tais como plantio direto, fixação biológica de nitrogênio e novos manejos de solos para redução da erosão poderiam estar disseminados em todas as propriedades rurais.

Outra possibilidade é a de aproveitar o momento atual de demanda por produtos diferenciados que protegem o meio ambiente e são saudáveis por não conterem venenos e possibilitar que os produtores de café em Machadinho d'Oeste façam como os produtores de café no Pontal do Paranapanema, em São Paulo. Nesta região vem sendo instalado o Projeto Café com Floresta. Esse projeto visa criar bosques agroflorestais, ou ilhas de biodiversidade, baseados em conceitos agroecológicos junto às famílias assentadas de reforma agrária, no entorno da reserva florestal Parque Estadual Morro do Diabo (37 mil hectares), com o objetivo de proteger a reserva e ao mesmo tempo produzir um café ecológico com o *slogan* “Café que abraça a floresta”.

A metodologia proposta nesta tese indicou caminhos para estudos futuros relativos a:

- Maior precisão nos levantamentos dos recursos naturais por imagem de satélite de alta resolução espacial;
- Avaliação e análise de impactos ambientais;
- Sustentabilidade agrícola;
- Modelagem para avaliação e valoração de serviços ambientais;

- Indicativos para pesquisas futuras e monitoramento por sensoriamento remoto no levantamento mais preciso do serviço ambiental gerado, por exemplo, pelo microclima das matas, usando imagens de satélite de alta resolução, por intermédios das bandas termal, infravermelho;
- Necessidade de levantamento mais precisos em campo sobre os serviços ambientais, com sensores instalados *in loco*, para monitoramento do solo, água e vegetação, gerando informações georreferenciadas *on line* por satélite.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, R.: Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo. In: **Texto para Discussão** n. 702. Rio de Janeiro: IPEA, 2000 37p.
- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec, 1992.
- ARCE, A.; LONG, N. **Anthropology development and modernities: exploring discourses, counter-tendencies and violence**. London: Routledge, 2000. 232p.
- ACKERMAN, I. L.; McCALLIE, E. L.; FERNANDES, E. C. M. *Inga* and Insects: the potential for management in agroforestry. In: PENNINGTON, T. E.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). **The genus Inga: utilization**. Kew: The Royal Kingdom Garden, 1998. p. 117- 132.
- ALFARO-VILLATORO, M. A.; SAGGIN-JUNIOR, O.J.; RICCI, M. dos S.; da SILVA, E. M. R.; BERBARA, R. L. L.: **Produção de Café em Sistema Agroflorestal**. Rio de Janeiro, Embrapa Agrobiologia. 2004 (Documento 187).
- ALTIERI, M. A.. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p. 19-31. 1999
- ALTIERI, M. A., J. R. CURE; M. A. GARCIA.. The role of enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. In: J. LaSalle, I. D. Gauld (Eds.), **Hymenoptera and Biodiversity**. CAB, London, p. 257- 275, 1993.
- ANDOW, D. A.. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**. v. 36, p. 561-586, 1991.
- ASSAD E. D.; PELEGRINO, G. Q.: O clima e a potência Ambiental. **Revista Agroanalysis**, FGV, v. 27, n. 4, p. E3-E4, 2007.
- BARRADAS, V. L.; FANJUL, L. Microclimatic characterization of shaded and open grown coffee (*Coffea arabica*) plantations in Mexico. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 38, n. 1-3, p. 101-112, 1986.
- BATISTELLA, M.: **Landscape Change and Land-Use/Land-Cover Dynamics in Rondônia, Brazilian, Amazon**. Dissertation Series n° 7 .Center for Study of Institutions, Population and Environmental Change. Indiana University, p 257, 2001.
- BATISTELLA, M.; ROBESON, S.; MORAN, E. F. Settlement design, forest fragmentation, and landscape change in Rondônia, Amazônia. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Bethesda, v. 69, n. 7, p. 805-812, 2003.
- BATISTELLA, M.; MORAN, E.F.: Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 239-247, 2005.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; CARMO, M. S. do; SALLES, J. T. A. de O.; COMITRE, V.; BAZIN, F.; MAGALHÃES, M. M. de. **A modernização da agricultura no Estado de São Paulo: avaliação de impactos ambientais e sócio-econômicos em estudos comparado de microbacias hidrográficas.** Campinas: UNICAMP-FEAGRI, 1996.114 p. (Projeto FINEP/FUNCAMP/FEAGRI 64.94.0048.00 – Convênio 03/94, III Relatório Parcial de Atividades).

BORN, R.; TALOCHI H.: **S. Proteção do capital social e ecológico por meio de compensação por serviços ambientais.** Ed. Peirópolis, São Lourenço da Serra, SP Vitae Civilis, 2002

BROWDER, J. O., WYNNE, H.; PEDLOWSKY, M. A: Agroforestry diffusion and secondary forest regeneration in the Brazilian Amazon: further findings from the Rondônia Agroforestry Pilot Project (1992–2002) **Journal Agroforestry Systems.** p. 99-111, 2005.

BUREL, F., J. BAUDRY, A. BUTE, P. CLERGEAU, Y. DELETTRE, D. Le COEUR, F. DUBS, N. MORVAN, G. PAILLA, S. PEI, C. THENAIL, E. BRUNEL; J. C. LEFEUVRE. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. **Acta Oecologica** v. 19, p 47-60, 1998.

Café sombreados na Amazônia. Disponível em: <<<http://www.coocaram.com.br/cafes-sombreados-na-amazonia>>> Acessado em 19/12/2009.

CARAMORI, P. H.; ANDROCIOLI FILHO, A.; DI BAGIO, A. Coffee shade with *Mimosa scabrella* Benth. for frost protection in Southern Brazil. **Agroforestry Systems**, Holland, v. 33, p. 205-214, 1996.

CARMO, M. S. do; ROCHA, M. B.; ZAROI, M. M. H.; COMITRE, V.; NICOLELLA, G. Mobilidade espaço-temporal da composição da área agrícola paulista, 1975-85. **Agricultura em São Paulo**, Instituto de Economia Agrícola, v. 40, n. 2, p. 113-133, 1993.

COSTANZA, R., d'ARGE, R., GROO, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTON, P e van den Belt, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

COUTINHO, C. R. **A agricultura nos assentamentos rurais no Ceará: qual o tipo de exploração? O caso Lagoa Verde.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará-Departamento de Economia Agrícola, 1999. 220 p. Tese de Mestrado em Economia Rural.

CRESTANA, S.; CRUZ SIVA, R.: A nova meta do negócio agrícola. In: **Revista Agroanalysis**, FGV, v. 27, número 04, abril, p. E2-E3, 2007.

DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A. Countryside biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of Southern Costa Rica. **Ecological Applications**, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2001.

DA MATTA, F. M. Ecophysiological constraints on the production of shades and unshaded coffee: a review. **Field and Crops Research**, Amsterdam, v. 86, n. 2-3, p. 99-114, 2004.

Da SILVA, M. B.: **Tipificação dos agricultores familiares no pólo citrícola do estado de Sergipe.** Tese Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, 2008. 81p.

De LIMA, A. P.; BASSO, N.; NEUMANN, P. S. SANTOS. A. C. dos.; MULLER, A.G.: **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores**. Ijuí: Ed. Unijui, 2005 – 224p.

De MARCO, P.Jr.; COELHO ,F.M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p1245-1255, 2004.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004. 209 p.

DURAND, G. Agriculture et environnement: Les Apports de la Démarche Systémique. In: **BIENVENU & HANTONNE (coord) Gestion de l'environnement et des ressources naturelles agricoles et rurales. (GE 91)**. INPAR, CNED, Pôle EAD. Rennes, France. 1996. 236p.

ESCOFIER, B., PAGÉS, J. **Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation**. Paris: Dunod, 1988. 241p.

EVERITT, B. **Cluster Analysis**. 2a. ed. New York, Wiley, 1981, 136p.

FAO/PNUD/Ministério da Agricultura. Principais indicadores sócio-econômicos dos assentamentos de reforma agrária – Versão Resumida. **Relatório Final**. Projeto BRA 87/022, Dez. 1992.

FLORES, R. F.; TRINDADE, J. L. F da.: Importância da polinização entomófila em diferentes culturas com interesse econômico para o Brasil. **SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS 5**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, 21 a 25 de maio de 2007.

FERREIRA, F.M.C: A polinização como um service do ecossistema: uma estratégia econômica para conservação: **Tese de doutorado**, Universidade de Minas Gerais como parte das exigências do programa de pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2008

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **A importância econômica da polinização. Mensagem Doce**, São Paulo, n. 80, março de 2005. Disponível em: <<<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/polinizacao3.htm>>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

GALLAI, N, SALLES, J.M., SETTELE J., VAISSIÈRE .B. E. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics** (2008), doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.:

GAMA, Michelliny de Matos Bentes,. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2003, 112p.

GIBBONS, P; BOAK, M. The value of paddock trees for regional conservation in an agricultural lanscape. **Ecological Management & Restoration**, v. 3, n. 3, p. 205-210, 2002.

GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. C.; VALLADARES, G. S.; BATISTELLA, M. Eficiência técnica e fertilidade do solo: estudo da relação espacial para o caso da agricultura de Machadinho d'Oeste, RO. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...**2005.

GOMES, E. G.; GREGO, C. R.; de MELLO, J. C. C. B. S.; VALLADARE, G. S.; MANGABEIRA, J. A. C.; MIRANDA, E. E de. Dependência espacial da eficiência do uso da terra em assentamento rural na Amazônia. **Produção**, v. 19, n. 2, p. 417-432, 2009

GREGO, C.R. MIRANDA, E.E, de.; VALLADARES, G. S. CUSTÓDIO, D. de O.; FRANZIN, J. P.; SILVA, C.F.da.: **Análise exploratória e dinâmica espaço temporal dos sistemas de produção em Machadinho d'Oeste (RO), entre 1986 e 2005**. Embrapa Monitoramento por Satélite, 2007 (Documento 64).

GREGO, C.R. COUTINHO, A. C.; QUARTAROLI, C. F. **Análise espacial e correlação entre dados de queimadas e desflorestamento no Estado do Mato Grosso, entre 2001 e 2005**. Embrapa Monitoramento por Satélite, 2008 (Comunicado Técnico 25).

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A. R.; Di SABBATO A.: **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001, 288p.

GUHARAY, F.; MONTERROSO, D.; STAVEL, C. El diseño y manejo de la sombra para la supresión de plagas en cafetales de América Central. **Agroforesteria en las Américas**, Turrialba, v. 8, n. 29, p. 22-27, 2001.

HOFFMANN, R. **Economia Política**, v. 5, n.3 1985, p. 56.

HOMMA, A. K.O.: Discussão introdutória: provocando mudanças nas trajetórias de desenvolvimento local – o papel da pesquisa agrícola. In: SOUSA, I. S. F. de.; CABRAL, J. R. F. **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009 386p.

INCRA/FAO. Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: dossiê estatístico. Brasília, 1996, **Novo Retrato da Agricultura: o Brasil redescoberto**. Brasília: MDA, 2000.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; DE JONG, D.; FREITAS, B. N.; CASTRO, M. S.; SANTOS, I. A.; VENTURIERI, G. C. Abelhas e desenvolvimento rural no Brasil. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 80, 2005. Disponível em: <<<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/msg80.htm>>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.: **Serviços aos ecossistemas, com ênfase nos polinizadores e polinização**. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/vinces/logo/servicos%20aos%20ecossistemas_polinizadores_vera.pdf>> Acessado 30.11.2009.

LAMARCHE, Hugues (coord). **A agricultura familiar: do mito à realidade**. v.2. Campinas: Editora da UNICAMP, 1998.

LEITE, S.; HERIDIA, B.; MEDEIROS, L.; PALMEIRA, M.; CINTRÃO, R.: **Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural: Editora Unesp, 2004 (Estudos NEAD, n 6)

LISBOA, P. L.B.: **Rondônia: colonização e Floresta**. Brasília: Cnpq, AED, 1989 212p. (Programa Polonoroeste: relatório de pesquisa, 9).

MALASSIS, L.: **Economie des exploitations agricoles: essai sur les structures et les resultants des exploitatios agricoles de grande et petite superficie**. 1948. Paris: Armand Collin.

MANGABEIRA J. A.; DORADO, A. J. **Dinâmica do desmatamento em projetos de colonização: o caso de Machadinho d'Oeste em Rondônia**. Campinas: Embrapa-NMA, set. 1998. 6 p.

MANGABEIRA, J. A. de C.; ROMEIRO, A. R.; AZEVEDO, E. C. de; ZARONI, M. M. H. **Tipificação de sistemas de produção rural: a abordagem da análise de correspondência múltipla em Machadinho d'Oeste-RO**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 30 p., il. (Circular Técnica, 8).

MANGABEIRA, J. A de. **Tipificação de produtores rurais apoiada em imagens de alta resolução espacial, geoprocessamento e estatística multivariada: uma proposta metodológica**. Dissertação mestrado. Feagri/Unicamp, Campinas, 2002. 134p.

MANGABEIRA, J. A. de C.; MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. **Perfil Agrossocioeconômico dos Produtores Rurais de Machadinho d'Oeste (RO), em 2002**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 114 p., il. (Documentos, 38).

MANGABEIRA, J.A.C.; VALLADARES, G.S.; GOMES, E.G.; BATISTELLA, M. Relação espacial entre produtividade agrícola e fertilidade do solo com uso de imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO 12, 2005, Goiânia. **Anais...**

MEIRELES FILHO, J. C.: **O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. 397p.

MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B.; CAMARGO, A. P.; ALMEIDA, S. R.; GUIMARAES, S. R. Efeitos da arborização do cafezal com *Grevillea robusta* nas temperaturas do ar e umidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 21., 1995, Caxambu, MG. **Anais...** Rio de Janeiro: MARA/PROCAFE, 1995. p. 55-60. Parte 2.

MIRANDA, E. E. de. **A terra do mito e o mito da terra:** os colonos do Projeto Machadinho, Rondônia. Jaguariúna: Embrapa, 1987. 124p

MIRANDA, E. E. de. Avaliação do impacto ambiental da colonização em floresta amazônica. In: LÉNA, P.; OLIVEIRA, A. de (org.) **Amazônia - a fronteira agrícola 20 anos depois.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. p. 223-238. (Coleção Eduardo Galvão).

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. **De colonos a munícipes na floresta tropical de Rondônia - Machadinho d'Oeste.** Campinas: Ecoforça / Embrapa-NMA, 1993.154p.

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.O; MANGABEIRA, J.A.C. **Na força das idéias:** indicadores de sustentabilidade agrícola na Amazônia, o caso de Machadinho d'Oeste, Rondônia. Campinas: Ecoforça / Embrapa-NMA, 1995. 95p. il.

MIRANDA, E. E. de; MANGABEIRA, J. A. de C.; MATTOS, C.; DORADO, A. J. **Perfil agroecológico e sócio-econômico de pequenos produtores rurais:** o caso de Machadinho d'Oeste (RO), em 1996. Campinas: ECOFORÇA/Embrapa- NMA, 1997. 117 p. (Documentos, 2).

MIRANDA, J. R.; MANGABEIRA, J. A. de C. **O extrativismo animal em zona de fronteira agrícola na Amazônia:** o caso do município de Machadinho d'Oeste-RO. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 36 p., il. (Documentos, 16).

MIRANDA, E. E.; MANGABEIRA, J. A. C.; BATISTELLA, M.; DORADO, A. J. **Diagnóstico agroecológico e socioeconômico dos produtos rurais de Machadinho d'Oeste (RO), em 1999.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 88 p. (Documentos, 18).

MIRANDA, E. E. de; MANGABEIRA, J. A. de C.; GREGO, C. R. **Desmistificação da terra:** o perfil em 2005 dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste (RO), 23 anos depois. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2007. 65 p. (Documentos, 62).

MONTEITH, J. L.; ONG, C. K.; CORLETT, J. E. Microclimate interactions in agroforestry. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 45, n. 1-4, p. 31-44, 1991.

MORAN, E. Especial revolução Genômica V. **Revista Fapesp**, 2008 p 62- 65.

MURTA, A. F.; COSTA, D. B.; KER., F. T. O.; ESPIRITO M.M. **Efeitos da preservação de fragmentos de Mata Atlântica no controle biológico de *Euselasia apisaon* (Lepidoptera: Riodinidae) em plantios de eucalipto.** Laboratório de Controle Biológico de Pragas, Centro Universitário do Leste de Minas Gerais - UnilesteMG, Coronel Fabriciano-MG; Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Montes Claros -MG. Disponível em <<<http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/482a.pdf>>> acessado em 15.12.2009)

NICODEMO, M. L. F. **Conciliação entre produção agropecuária e integridade ambiental:** o papel dos serviços ambientais [Recurso eletrônico] / Maria Luiza F. Nicodemo [et al.]. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

NUNES, R. Geração de renda na agricultura familiar brasileira. FIPE Agrícola-USP, 27 p. In. **Seminário Desafios da Pobreza Rural no Brasil**. Rio de Janeiro: NEAD, 2000. Texto da tese de Doutorado (Agricultura Familiar: custos de transações, forma organizacional e eficiência).

OASA, E. The political economy of international agriculture research: a review of CGIAR' response to criticisms of the "Green Revolution". In: Glaese, B. (or). **The Green Revolution Revisited**. Londres: Allen and Unwin, 1987.

OLIVEIRA, J. T. A. de. **Lógicas produtivas e impactos ambientais**: estudo comparativo de sistemas de produção. Campinas: Universidade Estadual de Campinas-Faculdade de Engenharia Agrícola, 2000. 284 p. (Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola).

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. (Eds.). **Aquecimento global e mudanças climáticas**: uma visão integrada tropical. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 213 p.

PALUMBO, A.V., McCARTHY, J.F., AMONETTE, J.E., FISCHER, L.S., WULLSCHLEGER, S.D. e DANIELS, W.L. Prospects for enhancing carbon sequestration and reclamation of degraded lands with fossil-fuel combustion byproducts. **Advances in Environmental Research**, v.8, p. 425-438, 2004.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e democracia**: a experiência da Itália moderna. Rio de Janeiro: FGV, 2005. 260p

RAMIREZ, O.A., CARPIO, C.E., ORIZ, R. e FINNEGAN, B. Economic value of the carbon sink services of tropical secondary forests and its management implications. **Environmental and Resources Economics**, v. 21, p. 23-46, 2002.

RICKETTS, T.H., DAILY, G.C., EHRLICH, P.R., MICHENER, C.D.,. Economic value of tropical forest to coffee production. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, p. 12579-12582, 2004.

ROMERO-ALVARADO, Y.; SOTO PINTO, L.; GARCIA BARRIOS, L.; BARRERA-GAYTÁN, J. F. Coffee yields and soil nutrients under the shades of Inga sp. Vs. multiple species in Chiapas, México. **Agroforestry Systems**, Holland, v. 54, n. 3, p. 215-224, 2002.

ROMEIRO, A R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo, Annablume, FAPESP.1998, 275p.

ROOT, R. B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs** v. 43, p 95-124, 1973.

SACHS, I. **Strategies de l'ecodeveloppement. Economie et Humanisme**. Paris, Ouvrieres, 1980.

SAUNDERS, D. A., R. J. HOBBS; C. R. MARGULES.. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology** v. 5: p. 18-32, 1991.

SIOLI, H. **Amazônia**: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis: Editora Vozes, 1985.

SOUSA, I. S. F. de.; CABRAL, J. R. F. **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009 386p.

SOUZA FILHO, T.A.; FERREIRA, D; AGUIAR, I, S; OLIVEIRA M.B; De SOUZA D.B: Componentes no contexto do agronegócio café em Rondônia: abordagem das características básicas. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural 54. **Anais...**, Rio Branco, 2008.

STAVER, C. Managing ground cover heterogeneity in coffee (*Coffea arabica* L.) under managed tree shade: from replicated plots to farmer practice. In: BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). **Agroforestry in sustainable agricultural systems**. Boca Raton: CRC, 1999. p. 67-96. (Advances in Agroecology).

VALLADARES, G. S.; BOGNOLA, I. A.; GOVÊA, J. R. F. **Levantamento de reconhecimento de solos de média intensidade da Gleba Machadinho, RO**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 92 p., il. (Documentos, 30).

VEIGA, J. E. da. **O desenvolvimento Agrícola. Uma visão histórica**. S. Paulo: Editora USP/Hucitec, 1991.

VIEIRA, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; SCHAEFER, G. R. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 1, p. 1-54, 2000.

VIEIRA, S. R.; MILLETE, J.; TOPP, G. C.; REYNOLDS, W. D. Handbook for geostatistical analysis of variability in soil and climate data. In: Alvarez, V. V .H.; Schaefer, C. E. G. R.; Barros, N. F.; Mello, J. W. V.; Costa, L. M. (Eds.) **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 2, p. 1-45, 2002.

VIEIRA, S. R., XAVIER, M. A., GREGO, C.R.: Aplicação de geoestatística em pesquisa com cana de açúcar. In: **Cana de Açúcar**, Campinas: IAC, 2009.

YANKYERA, O. k . **Exploring the differential levels of farming success in agrarian societies An analysis of households in two communities of northern Ghana**. Reading Univ. (United Kingdom), Africa, 2000.

ZARONI, M. H. Z. **Tipologia de agricultores familiares**: construção de uma escala para os estágios de modernização da agricultura. Tese de doutorado. Feagri/Unicamp. 2004. 119p.

7- ANEXOS

ANEXO 1 – Ficha de levantamento de campo

Perfil Agro-Sócio-Econômico dos Agricultores do Município de Machadinho d'Oeste (RO)
CNPM - EMBRAPA 2008

Nº DO QUESTIONÁRIO PESQUISADOR DATA GLEBA LOTE

FORMULÁRIO NÃO PREENCHIDO? VIROU FAZENDA?

1. DESCRITORES DE LOCALIZAÇÃO

NOME DO AGRICULTOR ANO NASCIMENTO

LOCAL DE ORIGEM UF ESTÁ NO LOTE DESDE 1986? Nº PROP. ANTERIORES

ANO DE CHEGADA EM RO POSSUI OUTROS LOTES? QUAIS?

2. DESCRITORES SÓCIO-ECONÔMICOS

USO DO SOLO (ha)

ÁREA TOTAL ÁREA CULTIVADA MATA NATURAL

PASTAGENS INAPROVEITADA CAPOEIRA

ÓRGÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA UTILIZA NUAR?

CONHECE EMBRAPA EM MACHADINHO? JÁ VISITOU?

TEM O TÍTULO DEFINITIVO DA TERRA? GRAU DE INSTRUÇÃO DE QUEM GERENCIA A PROPRIEDADE NENHUM
 ATÉ 1º GRAU
 2º GRAU COMPLETO
 SUPERIOR COMPLETO

ESTÁ MELHORANDO DE VIDA?

PENSA EM SAIR DO LOTE?

QUANTO TEMPO DEIXA EM DESCANSO A CAPOEIRA E VOLTA A PLANTAR (anos)?

GASTO MENSAL PARA MANTER A FAMÍLIA: R\$

SAÚDE

CONTRAIU DOENÇA?

QUAIS DOENÇA?

DIAS PARADOS NO ANO

MÃO-DE-OBRA FAMILIAR

Nº DE PESSOAS NA FAMÍLIA

Nº DE ATIVOS ENTRE 15 E 65 ANOS

TEMPO DEDICADO À PROPRIEDADE (%)

ATIVIDADE FORA DO LOTE

URBANA

RURAL AGRÍCOLA

RURAL NÃO AGRÍCOLA

RECEBE DINHEIRO DE PARENTES

OUTRAS (especificar)

MORADIA

Mora no lote?

Mora na cidade?

Mora em outro lote?

É PROPRIETÁRIO DO LOTE? FAZ IRRIGAÇÃO? CULTURAS IRRIGADAS

MÃO-DE-OBRA EXTRA FAMILIAR

Nº DE EMPREGADOS PERMANENTES

Nº DE EMPREGADOS TEMPORÁRIOS

ATIVIDADE FAMILIAR EXTRA NO LOTE

ATIVIDADE EXTRA AGRÍCOLA

TEM ALGUÉM APOSENTADO?

CONDIÇÃO LEGAL ATUAL

COMPRADO

ARRENDADO

CEDIDO

POSSEIRO

MEEIRO

PARCEIRO

OUTROS

ASSOCIATIVISMO

COOPERATIVA

GRUPO COMUNITÁRIO

GRUPO RELIGIOSO

SINDICATO

ASSOCIAÇÃO

OUTROS

Outros (especificar)

CRÉDITO AGRÍCOLA

TEM CRÉDITO AGRÍCOLA?

ÓRGÃO FINANCIADOR

Qual o valor do seu lote (em reais)?

FRAGMENTOS FLORESTAIS NAS PROPRIEDADES

- SEM FRAGMENTO FLORESTAL
- FRAGMENTO QUASE INALTERADO (uso ocasional de madeira para consumo familiar)
- FRAGMENTO MEDIANAMENTE ALTERADO (uso frequente de madeira para consumo familiar e eventual venda de madeira para obter recursos financeiros)
- FRAGMENTO ALTERADO (com quase toda a madeira comercial já vendida)
- FRAGMENTO ALTAMENTE ALTERADO (quase capoeira)

FAZ REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS? QUAIS AS ESPÉCIES? _____

QUANTIDADE INSTALAÇÕES PERMANENTES

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> CASA DE ALVENARIA | <input type="checkbox"/> ENERGIA ELÉTRICA |
| <input type="checkbox"/> CASA DE MADEIRA | <input type="checkbox"/> AGUADA |
| <input type="checkbox"/> CASA DE PAU ROLIÇO | <input type="checkbox"/> AVIÁRIO |
| <input type="checkbox"/> CASA DE FARINHA | <input type="checkbox"/> SILO OU TULHA |
| <input type="checkbox"/> CURRAL | <input type="checkbox"/> SILO FORRAGEIRA |
| <input type="checkbox"/> ESTÁBULO | <input type="checkbox"/> MANGUEIRÃO |
| <input type="checkbox"/> TERREIRO | <input type="checkbox"/> POÇO |
| <input type="checkbox"/> SECADOR | <input type="checkbox"/> CERCA |
| <input type="checkbox"/> GALPÃO | |
| <input type="checkbox"/> OUTROS (especificar) _____ | |

QUANTIDADE EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS

- | | | |
|---|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> TRATOR | <input type="checkbox"/> DEBULHADEIRA | <input type="checkbox"/> TV |
| <input type="checkbox"/> ARADO | <input type="checkbox"/> BOMBA MANUAL | <input type="checkbox"/> GELADEIRA |
| <input type="checkbox"/> ARADO ANIMAL | <input type="checkbox"/> BOMBA ELÉTRICA | |
| <input type="checkbox"/> GRADE | <input type="checkbox"/> MOTO BOMBA | |
| <input type="checkbox"/> SUBSOLADOR | <input type="checkbox"/> MOTO SERRA | |
| <input type="checkbox"/> SULCADOR | <input type="checkbox"/> CARROÇA | |
| <input type="checkbox"/> MATRACA | <input type="checkbox"/> VEÍCULO | |
| <input type="checkbox"/> ADUBADEIRA | <input type="checkbox"/> MOTO | |
| <input type="checkbox"/> PLANTADEIRA | <input type="checkbox"/> BICICLETA | |
| <input type="checkbox"/> PULVERIZADOR | <input type="checkbox"/> ROÇADEIRA MOTORIZADA | |
| <input type="checkbox"/> CULTIVADOR | <input type="checkbox"/> BOMBA ELÉTRICA | |
| <input type="checkbox"/> OUTROS (especificar) _____ | | |

3. CULTURAS ANUAIS	ÁREA PLANTADA (ha)	MÊS DE PLANTIO	ANÁLISE DO SOLO	PROTEÇÃO DE CULTURA	QUEIMADA	CONSERVAÇÃO DO SOLO	CALAGEM	SEMENTE FISCALIZADA	CULTURA CONSORCIADA	TRAÇÃO ANIMAL	TRAÇÃO MOTOMECANIZADA	ADUBAÇÃO ORGANICA	ADUBAÇÃO ANIMAL	ADUBAÇÃO DE PLANTIO	ADUBAÇÃO DE COBERTURA	ADUBAÇÃO VERDE	CAPINAS	INSETICIDA	FUNGICIDA	HERBICIDA	PRODUÇÃO / KG	COMERCIALIZAÇÃO (%)	ARMAZ. NA PROPRIED. (%)	ARMAZ. FORA PROPRIED. (%)	PREÇO / UNIDADE	UNIDADE	MÊS / ANO COMERCIALIZAÇÃO	CUSTO DE PRODUÇÃO	
																													TRAÇÃO ANIMAL
301 ARROZ																													
302 MILHO																													
303 MANDIOCA																													
304 FEIJÃO ARRANCA																													
305 FEIJÃO CORDA																													
306 SOJA																													
399 OUTROS																													

Principais fontes de informação dos produtos comercializados _____

4. CULTURAS PERENES	ÁREA PLANTADA (ha)	NÚMERO DE PÉS	IDADE (ANOS)	ANÁLISE DO SOLO	TRAÇÃO DE CULTURA	QUEIMADA	CONSERVAÇÃO DO SOLO	CALAGEM	SEMENTE FISCALIZADA	COMUNITÁRIO	CULTURA CONSORCIADA	TRAÇÃO ANIMAL	TRAÇÃO MOTOMECANIZADA	ADUBAÇÃO ORGANICA	ADUBAÇÃO ANIMAL	ADUBAÇÃO DE PLANTIO	ADUBAÇÃO DE COBERTURA	ADUBAÇÃO VERDE	CAPINAS	INSETICIDA	FUNGICIDA	HERBICIDA	PRODUÇÃO / KG	COMERCIALIZAÇÃO (%)	ARMAZ. NA PROPRIED. (%)	ARMAZ. FORA PROPRIED. (%)	PREÇO / UNIDADE	UNIDADE		
																													TRAÇÃO ANIMAL	TRAÇÃO MOTOMECANIZADA
401 CAFÉ ROBUSTA																														
403 CANA AÇÚCAR																														
404 CACAU																														
405 GUARANÁ																														
407 DENDÊ																														
408 PIMENTA REINO																														
410 SERINGUEIRA																														
411 CAFÉ NOVO																														
409 ESPÉCIES FLORESTAIS																														
OUTROS																														

CONTINUAÇÃO CULTURAS PERENES

4. CULTURAS PERENES	MÊS / ANO COMERCIALIZAÇÃO	CUSTO DE PRODUÇÃO
401 CAFÉ ROBUSTA	/	
403 CANA AÇÚCAR	/	
404 CACAU	/	
405 GUARANÁ	/	
407 DENDÊ	/	
408 PIMENTA REINO	/	
410 SERINGUEIRA	/	
411 CAFÉ NOVO	/	
OUTROS	/	

409 - ESPÉCIES FLORESTAIS (Freijó, Cedro, Mogno, Teca, etc)?
 QUAIS? _____

TEMPO (MESES) DE SANGRIA DA SERINGUEIRA POR ANO

Principais fontes de informação dos produtos comercializados _____

5. FRUTICULTURA	ÁREA PLANTADA (ha)		NÚMERO DE PÉS	IDADE (MESES)	CULTURA CONSORCIADA	PRODUÇÃO (KG)	COMERCIALIZAÇÃO (%)	PREÇO / UNIDADE	UNIDADE	MÊS / ANO COMERCIALIZAÇÃO
501 CITROS										/
502 BANANA										/
503 CUPUAÇU										/
504 ABACATE										/
505 ABACAXI										/
506 GOIABA										/
507 JACA										/
508 CÔCO										/
509 CAJU										/
510 MANGA										/
511 MAMÃO										/
512 CARAMBOLA										/
513 GRAVIOLA										/
514 PINHA										/
515 BIRIBÁ										/
516 JABOTICABA										/
599 OUTROS										/

Principais fontes de informação dos produtos comercializados.

6. HORTICULTURA	REALIZA O CULTIVO?	ÁREA CULTIVADA (ha)			
601 ALFACE					
602 CEBOLINHA					
603 COUVE					
604 QUIABO					
605 PIMENTÃO					
606 TOMATE					
607 ABÓBORA					
608 PLANTAS MEDICINAIS					
699 OUTROS					

ANEXO 2– Inércias associadas, primeiras diferenças e percentuais de explicação *

Eixo Principal	Inércia Principal	Primeiras diferenças	Porcentagem de explicação da inércia principal em relação à Total (%)	Porcentagem acumulada
F ₁	0.13632		7,72	7,72
F ₂	0.10310	0,03321	5,84	13,56
F ₃	0.07840	0,02470	4,44	18,00
F ₄	0.06364	0,01476	3,60	21,60
F ₅	0.06087	0,00277	3,45	25,05
F ₆	0.05499	0,00588	3,11	28,16
F ₇	0.04946	0,00553	2,80	30,96
F ₈	0.04693	0,00253	2,66	33,62
F ₉	0.04371	0,00322	2,48	36,1
F ₁₀	0.04228	0,00143	2,39	38,49

*Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO 3 - Histograma de valores: determinação dos eixos principais através das associações das diversas modalidades, aplicadas a um grupo de produtores rurais de Machadinho d' Oeste – RO, para o ano de 2008.

Values	Inertias	Squares	Percents	2	4	6	8	10
0.36922	0.13632	1364.75	7.72%	*****				
0.32109	0.10310	1032.15	5.84%	*****				
0.27999	0.07840	784.82	4.44%	*****				
0.25228	0.06364	637.14	3.60%	*****				
0.24672	0.06087	609.38	3.45%	*****				
0.23449	0.05499	550.48	3.11%	*****				
0.22239	0.04946	495.11	2.80%	*****				
0.21663	0.04693	469.78	2.66%	*****				
0.20907	0.04371	437.57	2.48%	*****				
0.20561	0.04228	423.22	2.39%	*****				
0.20078	0.04031	403.55	2.28%	*****				
0.19529	0.03814	381.79	2.16%	*****				
0.19359	0.03748	375.19	2.12%	*****				
0.18941	0.03588	359.16	2.03%	*****				
0.18827	0.03544	354.83	2.01%	*****				
0.18645	0.03476	348.01	1.97%	*****				
0.18321	0.03356	336.02	1.90%	*****				
0.17907	0.03206	321.00	1.82%	*****				

ANEXO 4 - Diversas modalidades, aplicadas a um grupo de produtores rurais de Machadinho d' Oeste
 – RO, para o ano de 2008.

NQ	Descritores
Y1_1	BoaFertilidadeSolo
Y1_2	RegularFertilidadeSolo
Y1_3	RestritaFertilidadeSolo
Y2_1	EstáLoteDesde86
Y2_2	EstáLoteDesde96
Y2_3	EstáLoteDesde99
Y3_1	AnexouLotes
Y3_2	N/AnexouLotes
Y4_1	ÁreaTotal (ha) < 44,0
Y4_2	ÁreaTotal (ha) entre 44,0 e 51,0
Y4_3	ÁreaTotal (ha) >51,0
Y5_1	S/ÁreaCultivada
Y5_2	ÁreaCultivadada (ha) <6,0
Y5_3	ÁreaCultivada (ha) Entre 6,0-10,0
Y5_4	ÁreaCultivada (ha) >10
Y6_1	S/ÁreaMata
Y6_2	ÁreaComMata (ha) < 9,6
Y6_3	ÁreaComMata (ha) Entre 9,6 e 16,5
Y6_4	ÁreaComMata (ha) > 16,5
Y7_1	S/ÁreaPasto
Y7_2	ÁreaPasto (ha) <22
Y7_3	ÁreaPasto (ha) Entre 22 e 32,5
Y7_4	ÁreaPasto (ha) > 32,5
Y8_1	RecebeAssistênciatécnica
Y8_2	NãoRecebeAssistênciatécnica
Y9_1	ÉProprietLote
Y9_2	NãoÉProprietLote
Y10_1	TemTítuloDeTerra
Y10_2	NãoTemTítuloDeTerra
Y11_1	GastoMensalFamilliar (R\$) < 400
Y11_2	GastoMensalFamiliarEntre (R\$) 400 e 500
Y11_3	GastoMensalFamiliar (R\$) > 500
Y12_1	SemGrauInstrução
Y12_2	ComPrimeiroGrau

Y13_1 NãoContraiuDoença
Y13_2 Contraindoença

Y14_1 NúmeroPessoasFamília<4
Y14_2 NúmeroPessoasFamília Entre 4 e 5
Y14_3 NúmeroPessoasFamília>5

Y15_1 NúmeroAtivosFamília<2
Y15_2 NúmeroAtivosFamíliaEntre 2-4
Y15_3 NúmeroAtivosFamília >4

Y16_1 25%TempoDedicadoLote
Y16_2 50%TempoDedicadoLote
Y16_3 75%TempoDedicadoLote
Y16_4 100%TempoDedicadoLote

Y17_1 NãoTemEmpregadoPermanente
Y17_2 TemEmpregadoPermanente

Y18_1 S/EmpregadoTemporário
Y18_2 NúmeroEmpregadoTemporário< 2
Y18_3 NúmeroEmpregadoTemporárioEntre 2 e 3
Y18_4 NúmeroEmpregadoTemporário> 3

Y19_1 TemAlguémAposentado
Y19_2 NãoTemAlguémAposentado

Y20_1 TemAtividadeExtraLote
Y20_2 NãoAtividadeExtraAgrícola

Y21_1 ValorPatrimonial (R\$) < 100000
Y21_2 ValorPatrimonialLote (R\$) 100000-120000
Y21_3 ValorPatrimonial (R\$) > 120000

Y22_1 PossuiCréditoAgrícola
Y22_2 NãoPossuiCréditoAgrícola

Y23_1 TemCasaAlvenaria
Y23_2 NãoTemCasaAlvenaria

Y24_1 TemCasadeMadeira
Y24_2 NãoTemCasadeMadeira

Y25_1 TemCurral
Y25_2 NãoTemCurral

Y26_1 TemEnergiaElétrica
Y26_2 NãoTemEnergiaElétrica

Y27_1	TemTrator
Y27_2	NãoTemTrator

Y28_1	TemAradoAnimal
Y28_2	NãoTemAradoAnimal

Y29_1	TemBombaElétrica
Y29_2	NãoTemBombaElétrica

Y30_1	TemMotoBomba
Y30_2	NãoTemMotoBomba

Y31_1	TemMotoSerra
Y31_2	NãoTemMotoSerra

Y32_1	TemVeículo
Y32_2	NãoTemVeículo

Y33_1	TemMoto
Y33_2	NãoTemMoto

Y34_1	TemTelevisão
Y34_2	NãoTemTelevisão

Y35_1	TemGeladeira
Y35_2	NãoTemGeladeira

Y36_1	TemTelefoneCelular
Y36_2	NãoTemTelefoneCelular

Y37_1	S/ÁreaPlantadaCafé
Y37_2	ÁreaPlantadaCafé(ha)<5,6
Y37_3	ÁreaPlantadaCafé(ha)Entre 5,6 e 9,6
Y37_4	ÁreaPlantadaCafé(ha) >9,6

Y38_1	S/BovinosTotal
Y38_2	NúmCabBovTotal <39
Y38_3	NúmCabBovTotalEntre 39 e 60
Y38_4	NúmCabBovTotal>60

Y39_1	S/RendaBrutaParcialAtividAgroPecuária(R\$)
Y39_2	RendaBrutaParcialAtividAgroPec(R\$)<7998
Y39_3	RendaBrutaParcialAtividAgroPec(R\$)Entre7998 e 15888
Y39_4	RendaBrutaParcialAtividAgroPec(R\$)>15888

Y40_1	S/ÍndiceUsoTecnologiaAnimal
Y40_2	ÍndiceUsoTecnologiaAnimal < 0,2222
Y40_3	ÍndiceUsoTecnologiaAnimalEntre 0,2222 e 0,2889

Y40_4 ÍndiceUsoTecnologia > 0,2889

Y41_1 S/ÍndiceUsoTecnologiaVegetal

Y41_2 ÍndiceUsoTecnologiaVegetal < 0,0203

Y41_3 ÍndiceUsoTecnologiaVegetalEntre 0,0203 e 0,0337

Y41_4 ÍndiceUsoTecnologiaVegetal> 0,0337

Y42_1 ÍndiceDesmatamento< 0,70

Y42_2 ÍndiceDesmatamentoEntre 0,700 e 0,884

Y42_3 ÍndiceDesmatamento> 0,884

Y43_1 S/ÍndiceBiodiversidadeCriaçõesLote

Y43_2 ÍndiceBiodiversidadeCriações< 0,38

Y43_3 ÍndiceBiodiversidadeCriaçõesEntre 0,38 e 0,44

Y43_4 ÍndiceBiodiversidadeCriações>0,438

Y44_1 S/ÍndiceBiodiversidadePlantio

Y44_2 ÍndiceBiodiversidadePlantio < 0,375

Y44_3 ÍndiceBiodiversidadePlantioEntre 0,375 e 0,500

Y44_4 ÍndiceBiodiversidadePlantio > 0,500

Y45_1 ÍndicePecuarização < 0,495 e =0

Y45_2 ÍndicePecuarizaçãoEntre 0,495 e 0,736

Y45_3 ÍndicePecuarização > 0,736

Y46_1 S/ÍndiceUsoAgrícolaSolo

Y46_2 ÍndiceUsoAgrícolaSolo < 0,174

Y46_3 ÍndiceUsoAgrícolaSoloEntre 0,174 e 0,262

Y46_4 ÍndiceUsoAgrícolaSolo > 0,262

Y47_1 IntensidadeTrabalho < 12,5 (ha)

Y47_2 IntensidadeTrabalhoEntre 12,5 e 18,5 (ha)

Y47_3 IntensidadeTrabalho > 18,5 (ha)

ANEXO 5 – Matriz de correlação aplicada aos produtores rurais de Machadinho d’ Oeste – RO, para o ano de 2008.

NQ	CONTR_R1	CONTR_R2	CONTR_R3	CONTR_R4	CONTR_R5	BEST1	BEST2	BEST3	BEST4	BEST5	BEST
Y1_1	0,00449	0,00013	0,00018	0,01228	0,00138	0	0	0	4	0	4
Y1_2	0,00003	0,00143	0,00496	0,00571	0,00002	0	0	0	0	0	4
Y1_3	0,00060	0,00009	0,00044	0,00524	0,00027	0	0	0	0	0	4
	0,00512	0,00165	0,00558	0,02323	0,00167						
Y2_1	0,00354	0,00440	0,00833	0,00559	0,00003	0	0	3	0	0	3
Y2_2	0,00005	0,00491	0,00792	0,01142	0,00024	0	0	4	4	0	4
Y2_3	0,00754	0,00001	0,00024	0,00146	0,00101	0	0	0	0	0	1
	0,01113	0,00932	0,01649	0,01847	0,00128						
Y3_1	0,03459	0,01387	0,00478	0,00038	0,00399	1	1	0	0	0	1
Y3_2	0,01175	0,00471	0,00162	0,00013	0,00135	1	0	0	0	0	1
	0,04634	0,01858	0,00640	0,00051	0,00534						
Y4_1	0,00078	0,00003	0,00012	0,01004	0,00018	0	0	0	0	0	4
Y4_2	0,00016	0,00006	0,00371	0,00117	0,00001	0	0	0	0	0	3
Y4_3	0,00078	0,00033	0,00335	0,01310	0,00059	0	0	0	4	0	4
	0,00172	0,00042	0,00718	0,02431	0,00078						
Y5_1	0,06688	0,00042	0,00974	0,00263	0,06106	1	0	1	0	1	1
Y5_2	0,00234	0,00003	0,04238	0,03549	0,03276	0	0	3	3	3	3
Y5_3	0,01303	0,00643	0,00527	0,00011	0,00818	1	0	0	0	1	1
Y5_4	0,02222	0,00551	0,05430	0,03222	0,01720	3	0	3	3	3	3
	0,10447	0,01239	0,11169	0,07045	0,11920						
Y6_1	0,02209	0,03179	0,00260	0,00129	0,00914	2	2	0	0	2	2
Y6_2	0,00017	0,00954	0,02357	0,01996	0,00167	0	3	3	3	0	3
Y6_3	0,00357	0,00216	0,00569	0,00215	0,00590	0	0	0	0	0	5
Y6_4	0,00086	0,03938	0,00533	0,03724	0,00156	0	2	0	2	0	2
	0,02669	0,08287	0,03719	0,06064	0,01827						
Y7_1	0,00031	0,00395	0,01494	0,00407	0,00275	0	0	3	0	0	3
Y7_2	0,01912	0,01719	0,02526	0,00059	0,00154	3	3	3	0	0	3
Y7_3	0,00029	0,00090	0,01446	0,01583	0,00160	0	0	4	4	0	4
Y7_4	0,02949	0,02809	0,01617	0,00658	0,00702	1	1	1	0	0	1
	0,04921	0,05013	0,07083	0,02707	0,01291						
Y8_1	0,00015	0,00009	0,00144	0,00128	0,00108	0	0	0	0	0	3
Y8_2	0,00066	0,00041	0,00623	0,00552	0,00468	0	0	0	0	0	3
	0,00081	0,00050	0,00767	0,00680	0,00576						
Y9_1	0,00004	0,00010	0,00049	0,00006	0,00008	0	0	0	0	0	3
Y9_2	0,00044	0,00124	0,00605	0,00076	0,00103	0	0	0	0	0	3
	0,00048	0,00134	0,00654	0,00082	0,00111						
Y10_1	0,00329	0,00028	0,00961	0,00000	0,00144	0	0	3	0	0	3
Y10_2	0,00326	0,00028	0,00952	0,00000	0,00143	0	0	3	0	0	3
	0,00655	0,00056	0,01913	0,00000	0,00287						
Y11_1	0,00002	0,00093	0,00104	0,00580	0,00095	0	0	0	0	0	4
Y11_2	0,00009	0,00078	0,00074	0,00010	0,00005	0	0	0	0	0	2

Y11_3	0,00002	0,00759	0,00794	0,01182	0,00159	0	0	4	4	0	4
	0,00013	0,00930	0,00972	0,01772	0,00259						
Y12_1	0,00066	0,00788	0,00001	0,00162	0,00951	0	5	0	0	5	5
Y12_2	0,00022	0,00261	0,00000	0,00054	0,00315	0	0	0	0	0	5
	0,00088	0,01049	0,00001	0,00216	0,01266						
Y13_1	0,00000	0,00024	0,00024	0,00160	0,00080	0	0	0	0	0	4
Y13_2	0,00000	0,00147	0,00144	0,00978	0,00486	0	0	0	0	0	4
	0,00000	0,00171	0,00168	0,01138	0,00566						
Y14_1	0,00055	0,01665	0,00556	0,00410	0,00260	0	2	0	0	0	2
Y14_2	0,00129	0,01148	0,00565	0,00159	0,00159	0	2	0	0	0	2
Y14_3	0,00916	0,00502	0,00044	0,00303	0,00101	1	0	0	0	0	1
	0,01100	0,03315	0,01165	0,00872	0,00520						
Y15_1	0,00005	0,02702	0,00324	0,03881	0,01816	0	4	0	4	4	4
Y15_2	0,00000	0,00140	0,00000	0,00270	0,00557	0	0	0	0	0	5
Y15_3	0,00003	0,01028	0,00357	0,01113	0,00025	0	4	0	4	0	4
	0,00008	0,03870	0,00681	0,05264	0,02398						
Y16_1	0,01690	0,00120	0,00558	0,00006	0,00038	1	0	0	0	0	1
Y16_2	0,01081	0,00077	0,00703	0,00470	0,02722	5	0	0	0	5	5
Y16_3	0,00325	0,00033	0,00585	0,00402	0,00140	0	0	0	0	0	3
Y16_4	0,00758	0,00130	0,01027	0,00219	0,00457	0	0	3	0	0	3
	0,03854	0,00360	0,02873	0,01097	0,03357						
Y17_1	0,00021	0,00113	0,00082	0,00131	0,00000	0	0	0	0	0	4
Y17_2	0,00352	0,01886	0,01378	0,02188	0,00001	0	4	4	4	0	4
	0,00373	0,01999	0,01460	0,02319	0,00001						
Y18_1	0,00040	0,00001	0,00327	0,01663	0,00951	0	0	0	4	4	4
Y18_2	0,00166	0,00276	0,00002	0,01447	0,00661	0	0	0	4	0	4
Y18_3	0,00062	0,00000	0,01770	0,00613	0,00546	0	0	3	0	0	3
Y18_4	0,00062	0,00456	0,00315	0,02431	0,01007	0	0	0	4	4	4
	0,00124	0,00456	0,02085	0,03044	0,01553						
Y19_1	0,00256	0,00520	0,00707	0,00079	0,01517	0	0	0	0	5	5
Y19_2	0,00110	0,00224	0,00304	0,00034	0,00652	0	0	0	0	0	5
	0,00366	0,00744	0,01011	0,00113	0,02169						
Y20_1	0,00356	0,00000	0,00685	0,00028	0,00551	0	0	0	0	0	3
Y20_2	0,00163	0,00000	0,00315	0,00013	0,00253	0	0	0	0	0	3
	0,00519	0,00000	0,01000	0,00041	0,00804						
Y21_1	0,00335	0,00625	0,00159	0,00141	0,00092	0	0	0	0	0	2
Y21_2	0,00000	0,00061	0,01838	0,00030	0,00078	0	0	3	0	0	3
Y21_3	0,00578	0,00597	0,01108	0,00501	0,00006	0	0	3	0	0	3
	0,00578	0,00658	0,02946	0,00531	0,00084						
Y22_1	0,00917	0,00247	0,00259	0,00019	0,00634	1	0	0	0	0	1
Y22_2	0,00711	0,00191	0,00201	0,00015	0,00491	0	0	0	0	0	1
	0,01628	0,00438	0,00460	0,00034	0,01125						
Y23_1	0,00027	0,00001	0,00056	0,00081	0,00101	0	0	0	0	0	5
Y23_2	0,00009	0,00000	0,00018	0,00025	0,00032	0	0	0	0	0	5
	0,00036	0,00001	0,00074	0,00106	0,00133						
Y24_1	0,00036	0,00169	0,00008	0,00041	0,00007	0	0	0	0	0	2
Y24_2	0,00109	0,00509	0,00024	0,00123	0,00020	0	0	0	0	0	2
	0,00145	0,00678	0,00032	0,00164	0,00027						
Y25_1	0,00141	0,01313	0,00325	0,00011	0,00933	0	2	0	0	2	2

Y25_2	0,00313	0,02925	0,00724	0,00025	0,02078	0	2	2	0	2	2
	0,00454	0,04238	0,01049	0,00036	0,03011						
Y26_1	0,00935	0,00959	0,00007	0,00436	0,00664	2	2	0	0	0	2
Y26_2	0,02225	0,02284	0,00016	0,01039	0,01582	2	2	0	2	2	2
	0,03160	0,03243	0,00023	0,01475	0,02246						
Y27_1	0,01149	0,02002	0,02946	0,00254	0,00676	3	3	3	0	0	3
Y27_2	0,00081	0,00141	0,00207	0,00018	0,00048	0	0	0	0	0	3
	0,01230	0,02143	0,03153	0,00272	0,00724						
Y28_1	0,00284	0,00212	0,00179	0,01614	0,01033	0	0	0	4	4	4
Y28_2	0,00008	0,00006	0,00005	0,00047	0,00030	0	0	0	0	0	4
	0,00292	0,00218	0,00184	0,01661	0,01063						
Y29_1	0,01239	0,01413	0,00096	0,00528	0,01020	2	2	0	0	2	2
Y29_2	0,02375	0,02709	0,00185	0,01012	0,01956	2	2	0	2	2	2
	0,03614	0,04122	0,00281	0,01540	0,02976						
Y30_1	0,00177	0,00350	0,00099	0,00239	0,00624	0	0	0	0	0	5
Y30_2	0,00009	0,00017	0,00005	0,00012	0,00031	0	0	0	0	0	5
	0,00186	0,00367	0,00104	0,00251	0,00655						
Y31_1	0,00052	0,01337	0,00027	0,00102	0,00815	0	2	0	0	2	2
Y31_2	0,00035	0,00888	0,00018	0,00068	0,00541	0	2	0	0	0	2
	0,00087	0,02225	0,00045	0,00170	0,01356						
Y32_1	0,00453	0,00402	0,01751	0,01219	0,00150	0	0	3	3	0	3
Y32_2	0,00092	0,00082	0,00356	0,00248	0,00031	0	0	0	0	0	3
	0,00545	0,00484	0,02107	0,01467	0,00181						
Y33_1	0,00026	0,02144	0,00053	0,00098	0,00163	0	2	0	0	0	2
Y33_2	0,00019	0,01539	0,00038	0,00071	0,00117	0	2	0	0	0	2
	0,00045	0,03683	0,00091	0,00169	0,00280						
Y34_1	0,00867	0,01161	0,00184	0,01249	0,02137	0	5	0	5	5	5
Y34_2	0,01441	0,01931	0,00305	0,02076	0,03553	5	5	0	5	5	5
	0,02308	0,03092	0,00489	0,03325	0,05690						
Y35_1	0,00888	0,01086	0,00062	0,01148	0,01727	5	5	0	5	5	5
Y35_2	0,01739	0,02128	0,00121	0,02249	0,03382	5	5	0	5	5	5
	0,02627	0,03214	0,00183	0,03397	0,05109						
Y36_1	0,00447	0,00372	0,00126	0,00663	0,00144	0	0	0	0	0	4
Y36_2	0,00049	0,00041	0,00014	0,00072	0,00016	0	0	0	0	0	4
	0,00496	0,00413	0,00140	0,00735	0,00160						
Y37_1	0,06011	0,00009	0,00181	0,00005	0,03441	1	0	0	0	1	1
Y37_2	0,00331	0,00003	0,02804	0,01701	0,00495	0	0	3	3	0	3
Y37_3	0,00720	0,00848	0,00000	0,00038	0,00091	0	2	0	0	0	2
Y37_4	0,01761	0,00547	0,03380	0,02365	0,00950	3	0	3	3	3	3
	0,08823	0,01407	0,06365	0,04109	0,04977						
Y38_1	0,00095	0,04564	0,01379	0,00008	0,02313	0	2	2	0	2	2
Y38_2	0,01013	0,00096	0,00011	0,00237	0,01759	5	0	0	0	5	5
Y38_3	0,00042	0,00556	0,01380	0,01552	0,00109	0	0	4	4	0	4
Y38_4	0,00840	0,04182	0,00010	0,00443	0,00411	0	2	0	0	0	2
	0,01990	0,09398	0,02780	0,02240	0,04592						
Y39_1	0,04289	0,00303	0,00780	0,00004	0,02824	1	0	1	0	1	1
Y39_2	0,00315	0,00357	0,00439	0,00032	0,00080	0	0	0	0	0	3
Y39_3	0,00401	0,00015	0,00482	0,00025	0,00524	0	0	0	0	0	5

Y39_4	0,00317	0,02248	0,00621	0,00001	0,01657	0	2	0	0	2	2
	0,05322	0,02923	0,02322	0,00062	0,05085						
Y40_1	0,00279	0,00911	0,00107	0,00715	0,00170	0	2	0	0	0	2
Y40_2	0,00105	0,00017	0,00672	0,00038	0,00163	0	0	0	0	0	3
Y40_3	0,00100	0,00628	0,00233	0,00010	0,00030	0	0	0	0	0	2
Y40_4	0,00000	0,00184	0,01291	0,02905	0,01049	0	0	4	4	4	4
	0,00484	0,01740	0,02303	0,03668	0,01412						
Y41_1	0,02215	0,00022	0,00163	0,00016	0,03641	5	0	0	0	5	5
Y41_2	0,00792	0,00393	0,00660	0,00349	0,01204	0	0	0	0	5	5
Y41_3	0,00342	0,00028	0,00025	0,00240	0,01303	0	0	0	0	5	5
Y41_4	0,01038	0,00652	0,03592	0,02331	0,01140	3	0	3	3	3	3
	0,04387	0,01095	0,04440	0,02936	0,07288						
Y42_1	0,00579	0,03952	0,01370	0,01969	0,00760	0	2	2	2	0	2
Y42_2	0,00041	0,00540	0,01456	0,05198	0,00120	0	0	4	4	0	4
Y42_3	0,01639	0,04283	0,00191	0,00100	0,02505	2	2	0	0	2	2
	0,02259	0,08775	0,03017	0,07267	0,03385						
Y43_1	0,00932	0,03019	0,01168	0,00339	0,02311	2	2	2	0	2	2
Y43_2	0,00573	0,00057	0,00018	0,00127	0,00003	0	0	0	0	0	1
Y43_3	0,00570	0,00079	0,00927	0,00000	0,00096	0	0	3	0	0	3
Y43_4	0,00646	0,01161	0,00037	0,00017	0,00263	0	2	0	0	0	2
	0,02721	0,04316	0,02150	0,00483	0,02673						
Y44_1	0,06313	0,00034	0,01698	0,00398	0,00746	1	0	1	0	0	1
Y44_2	0,00038	0,00449	0,00928	0,00084	0,00048	0	0	3	0	0	3
Y44_3	0,00357	0,00185	0,00756	0,00373	0,00025	0	0	3	0	0	3
Y44_4	0,01551	0,00381	0,02119	0,00427	0,00164	3	0	3	0	0	3
	0,08259	0,01049	0,05501	0,01282	0,00983						
Y45_1	0,01601	0,02286	0,03659	0,00475	0,00002	3	3	3	0	0	3
Y45_2	0,00022	0,00206	0,02196	0,02936	0,00900	0	0	4	4	4	4
Y45_3	0,03821	0,02921	0,01595	0,00509	0,00769	1	1	1	0	0	1
	0,05444	0,05413	0,07450	0,03920	0,01671						
Y46_1	0,06688	0,00042	0,00974	0,00263	0,06106	1	0	1	0	1	1
Y46_2	0,00018	0,00127	0,03360	0,05567	0,02272	0	0	4	4	4	4
Y46_3	0,01260	0,00603	0,00132	0,01302	0,00792	4	0	0	4	4	4
Y46_4	0,02199	0,01169	0,04139	0,03001	0,01091	3	3	3	3	3	3
	0,10165	0,01941	0,08605	0,10133	0,10261						
Y47_1	0,00234	0,00097	0,01280	0,02147	0,00001	0	0	4	4	0	4
Y47_2	0,00067	0,00773	0,00154	0,00017	0,00558	0	0	0	0	0	2
Y47_3	0,00176	0,00284	0,01495	0,04046	0,00781	0	0	4	4	4	4
	0,00477	0,01154	0,02929	0,06210	0,01340						

ANEXO 6 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 1, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

O primeiro eixo ou fator 1 (F₁) apresentou uma tendência para pecuária uma vez que 11 modalidades, de um total de 130, tiveram registros importantes de coordenadas para a atividade pastoril, de acordo com as maiores correlações, descritas na tabela 8.

NQ	Descritores
Y3_1	AnexouLotes
Y3_2	N/AnexouLotes
Y16_1	25%TempoDedicadoLote
Y22_1	PossuiCréditoAgrícola
Y22_2	NãoPossuiCréditoAgrícola
Y37_1	S/ÁreaPlantadaCafé
Y39_1	S/RendaBrutaParcialAtividAgroPecuária(R\$)
Y39_4	RendaBrutaParcialAtividAgroPec(R\$)>15888
Y44_1	S/ÍndiceBiodiversidadePlantio
Y45_3	ÍndicePecuarização > 0,736
Y46_1	S/ÍndiceUsoAgrícolaSolo

ANEXO 7 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 2, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

Para o F₂ foram 18 modalidades descritas na tabela 9; também apresentou uma tendência bastante satisfatória para pecuária, porém com mais uso dos recursos naturais via desmatamentos.

NQ	Descritores
Y6_1	S/ÁreaMata
Y6_4	ÁreaComMata (ha)> 16,5
Y14_1	NúmeroPessoasFamília<4
Y14_2	NúmeroPessoasFamíliaEntre 4 e 5
Y24_1	TemCasadeMadeira
Y24_2	NaoTemCasadeMadeira
Y26_1	TemEnergiaElétrica
Y26_2	NãoTemEnergiaElétrica
Y29_1	TemBombaElétrica
Y29_2	NãoTemBombaElétrica
Y31_1	TemMotoSerra
Y31_2	NãoTemMotoSerra
Y38_1	S/BovinosTotal
Y38_4	NúmCabBovTotal>60
Y42_1	ÍndiceDesmatamento< 0,70
Y42_3	ÍndiceDesmatamento> 0,884
Y43_1	S/ÍndiceBiodiversidadeCriaçõesLote
Y43_4	ÍndiceBiodiversidadeCriações>0,438

ANEXO 8 - Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 3, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

Para o F₃ foram 18 modalidades, descritas na tabela 10; este eixo apresenta uma tendência para a modalidade agropecuarista, com patrimônio bem valorizado e com atividades extra-agrícolas, além de acesso à assistência técnica.

NQ	Descritores
Y5_2	ÁreaCultivadada (ha) <6,0
Y5_4	ÁreaCultivada (ha) >10
Y7_1	S/ÁreaPasto
Y7_2	ÁreaPasto (ha)<22
Y8_1	RecebeAssistênciaTécnica
Y8_2	NãoRecebeAssistênciaTécnica
Y9_1	ÉProprietLote
Y9_2	NãoÉProprietLote
Y10_1	TemTituloDefTerra
Y10_2	NãoTemTituloDefTerra
Y20_1	TemAtividadeExtraLote
Y20_2	NãoAtividadeExtraAgrícola
Y21_2	ValorPatrimonialLote (R\$) 100000-120000
Y21_3	ValorPatrimonial (R\$) > 120000
Y27_1	TemTrator
Y27_2	NãoTemTrator
Y32_1	TemVeículo
Y32_2	NãoTemVeículo

ANEXO 9 – Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 4, para um grupo de 213 produtores rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

Para o F₄ foram 24 modalidades, descritas na tabela 11; este eixo apresenta uma tendência para modalidade da agricultura, relacionada à fertilidade dos solos (uso dos serviços ambientais do solo), com uso de mão de obra extra-familiar, mais uso de tecnologias vegetais. Relaciona-se também com mais gastos para manter a família e maior intensidade do trabalho dos ativos da família.

NQ	Descritores
Y1_1	BoaFertilidadeSolo
Y1_2	RegularFertilidadeSolo
Y1_3	RestritaFertilidadeSolo
Y2_2	EstáLoteDesde96
Y4_1	ÁreaTotal (ha) < 44,0
Y4_3	AreaTotal (ha) >51,0
Y11_1	GastoMensalFamilliar (R\$)< 400
Y11_3	GastoMensalFamiliar (R\$) > 500
Y13_1	NãoContrauiuDoenca
Y13_2	ContrauiuDoenca
Y15_1	NúmeroAtivosFamília<2
Y15_3	NúmeroAtivosFamília >4

Y17_1 NãoTemEmpregadoPermanente
 Y17_2 TemEmpregadoPermanente
 Y18_1 S/EmpregadoTemporário
 Y18_2 NúmeroEmpregadoTemporário < 2
 Y18_4 NúmeroEmpregadoTemporário > 3
 Y28_1 TemAradoAnimal
 Y28_2 NãoTemAradoAnimal
 Y36_1 TemTelefoneCelular
 Y36_2 NãoTemTelefoneCelular
 Y41_4 ÍndiceUsoTecnologiaVegetal > 0,0337
 Y47_1 IntensidadeTrabalho < 12,5 (ha)
 Y47_3 IntensidadeTrabalho > 18,5 (ha)

ANEXO 10 – Variáveis ou modalidades pertencentes ao Fator 5, para um grupo de 213 produtores Rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

Para o F₅ foram 15 modalidades, descritas na tabela 12; este eixo apresenta uma tendência para a modalidade social, relacionada com grau de instrução, obtenção de renda extra-agrícola no sistema de produção via aposentadorias, obtenção de objetos eletrodoméstico e presença de casas de alvenaria.

NQ	Descritores
Y12_1	SemGrauInstrução
Y12_2	ComPrimeiroGrau
Y19_1	TemAlguémAposentado
Y19_2	NãoTemAlguémAposentado
Y23_1	TemCasaAlvenaria
Y23_2	NãoTemCasaAlvenaria
Y30_1	TemMotoBomba
Y30_2	NãoTemMotoBomba
Y34_1	TemTelevisão
Y34_2	NãoTemTelevisão
Y35_1	TemGeladeira
Y35_2	NãoTemGeladeira
Y41_1	S/ÍndiceUsoTecnologiaVegetal
Y41_2	ÍndiceUsoTecnologiaVegetal < 0,0203
Y41_3	ÍndiceUsoTecnologiaVegetalEntre 0,0203 e 0,0337

ANEXO 11 - Lotes amostrados por glebas de acordo com seus respectivos grupos de produtores rurais de Machadinho d'Oeste – RO, no ano de 2008.

Grupos		Gleba 1	Gleba 2	Gleba 3	Gleba 6	Total
Grupo 1	freq. abs.	36	74	12	3	125
	freq.rel. em relação à amostra de 213 lotes	16.90	34.74	5.63	1.41	58.69
	freq.rel. em relação aos 125 lotes Grupo 1	28.80	59.20	9.60	2.40	
	freq.rel. em relação às glebas	52.17	61.67	80.00	33.33	
Grupo 2	freq. abs.	15	24	1	0	40
	freq.rel. em relação à amostra de 213 lotes	7.04	11.27	0.47	0.00	18.78
	freq.rel. em relação aos 40 lotes Grupo 2	37.50	60.00	2.50	0.00	
	freq.rel. em relação às glebas	21.74	20.00	6.67	0.00	
Grupo 3	freq. abs.	18	22	2	6	48
	freq.rel. em relação à amostra de 213 lotes	8.45	10.33	0.94	2.82	22.54
	freq.rel. em relação ao Grupo 3	37.50	45.83	4.17	12.50	
	freq.rel. em relação às glebas	26.09	18.33	13.33	66.67	
	Total lotes amostrados	69	120	15	9	213
	freq.rel. total em relação à amostra de 213 lotes	32.39	56.34	7.04	4.23	100

* Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO 12 – Questionário aplicado para produtores e técnicos em Machadinho d’Oeste, RO, em outubro de 2008.

Possíveis serviços ambientais prestados pelas matas para o café

1. Se tem café no lote, perguntar:
O café tem alta, média ou baixa presença de broca?
Qual o custo para combater a broca?
Se não combater, qual o prejuízo em porcentagem na produção?
2. Tem ocorrido falta de água no período da floração do café? Se tem, quanto em porcentagem está prejudicando a produção?
3. A produção anual do café é regular ou existe a bianuidade? Se existe a bianuidade; quanto cai em porcentagem a produção?