



SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA: 23 ANOS DE MONITORAMENTO DA AGRICULTURA EM MACHADINHO D'OESTE - RO

JOÃO ALFREDO DE CARVALHO MANGABEIRA; EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA; CÉLIA R. GREGO; ARYEVERTON F. DE OLIVEIRA;

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE

CAMPINAS - SP - BRASIL

manga@cnpm.embrapa.br

PÔSTER

Agricultura Familiar e Ruralidade

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA: 23 anos de monitoramento da agricultura em Machadinho d'Oeste - RO

Grupo de Pesquisa: 7- Agricultura Familiar e Ruralidade

Resumo

O projeto de assentamento de Machadinho d'Oeste, RO, na fronteira agrícola da Amazônia Ocidental, criado há 23 anos atrás como um projeto de colonização agrícola, vem sendo acompanhado por uma equipe de pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite. Os pesquisadores acompanharam um grupo de 438 famílias de produtores rurais oriundos, principalmente, das Regiões Sul e Sudeste do país, que ocuparam lotes e praticaram atividades de produção familiar. O monitoramento é realizado por intermédio de métodos baseados na utilização de imagens de satélite, sistemas de informações geográficas (SIG) e tratamentos numéricos. A extensa base de dados tem sido utilizada para análise da evolução e diferenciação da pequena agricultura familiar em termos da produção agrícola e da manutenção de sua sustentabilidade agrícola. Procurando saber as principais razões que diferenciam evolutivamente os lotes amostrados, foram analisados os dados dos questionários respondidos por produtores entrevistados em 1986, 1989, 1996, 1999, 2002 e 2005. A evolução nos 20 anos mostra as dificuldades enfrentadas pelos pequenos agricultores familiares que praticam as atividades agrícolas e pecuárias em seus lotes, sendo que em 2005, mais da metade dos agricultores avaliados adquiriram mais de um lote que foram comprados pela melhoria da renda. O aumento da utilização da área que se destacou em 2005, em relação aos anos anteriores, foi a pastagem que encontra-se distribuída em cerca de um quarto das propriedades, gerando, através da atividade de pecuária pela criação de bovinos, grande renda

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

para os agricultores, tanto ao longo do ano com a produção de leite, como de forma mais esporádica com a venda de bezerros, novilhos e vacas. Quanto aos cultivos houve uma diferenciação nos sistemas de produção vegetal, com a redução do cultivo de cereais e o aumento do cultivo do café. Os sistemas agropecuários vêm se caracterizando ao longo dos anos pelo emprego crescente de tecnologia e aumento de produção.

Palavras-chaves: Sustentabilidade agrícola, Amazônia, Agricultura Familiar, Assentamento Rural, Desenvolvimento Rural

1. INTRODUÇÃO

Os pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite, apoiados por outras instituições, montaram um dispositivo de pesquisa e vem acompanhando um grupo de 438 propriedades rurais familiares na região de Machadinho d'Oeste, em Rondônia. O trabalho teve início em 1986 e a proposta do projeto de pesquisa é de acompanhar essas propriedades familiares durante 100 anos (MIRANDA, 1987).

Com os resultados de acompanhamento temporal da agricultura familiar, em bases científicas e tecnológicas, o projeto tornou-se uma referência única na Amazônia. Nessas terras da fronteira agrícola amazônica, as atividades de produção familiar vêm sendo avaliadas através de métodos e procedimentos modernos, baseados na utilização de imagens de satélite, sistemas de informações geográficas e tratamentos estatísticos de dados coletados em campo (MATTOS et al. 1990). As extensas bases de dados constituídas durante 20 anos deram lugar a várias publicações, dissertações de mestrado e teses de doutorado (BATISTELA, 2001; DORADO, 1998, MANGABEIRA et al. 2005). Outras pesquisas recentes relacionadas a Machadinho foram desenvolvidas, como o levantamento de solos por VALLADARES et al. (2003), uso e cobertura das terras por BATISTELLA et al. (2003) e eficiência produtiva por GOMES et al. (2007) que trazem resultados importantes e auxiliares colaborando com esta pesquisa pioneira e multidisciplinar.

Os dados também serviram para apoiar a discussão de políticas públicas locais e regionais. Essas informações têm sido sistematicamente valorizadas, como objetivo de compreender a evolução da pequena agricultura familiar, em termos de sustentabilidade agroecológica e sócio-econômica na região Amazônica. Elas possibilitam ainda descrever os agricultores e a agricultura da região, abordando sua origem, taxas de ocupação e implementação das propriedades, níveis de capitalização, formas de ocupação e uso das terras, recursos disponíveis para prática da agricultura e principais sistemas de produção praticados.

Alguns modelos da evolução possível da agricultura e de seu impacto foram desenvolvidos e aplicados (MIRANDA et al., 1989; MATTOS et al., 1990). Ao longo dos anos, muitas propriedades tiveram alterações de dono e o novo responsável foi entrevistado e, dessa forma, foi elaborado um novo perfil dos agricultores e da agricultura (MIRANDA et al., 2002).

Em 2005, foi realizado mais um levantamento de campo em toda a amostra de propriedades familiares. Este artigo compara a evolução dessa agricultura, ao longo dos últimos 23 anos, e oferece um balanço da evolução da colonização agrícola em floresta



tropical úmida. A conclusão desta etapa representa um pequeno marco para esse projeto de acompanhamento de longo prazo de propriedades rurais na Amazônia.

2. OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho foi apresentar e analisar os principais aspectos da evolução e da diferenciação da pequena agricultura familiar em Machadinho d'Oeste (RO) entre 1986 e 2005, em termos de produção e diferenciação dos seus sistemas de produção agrícola.

3. 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 1).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

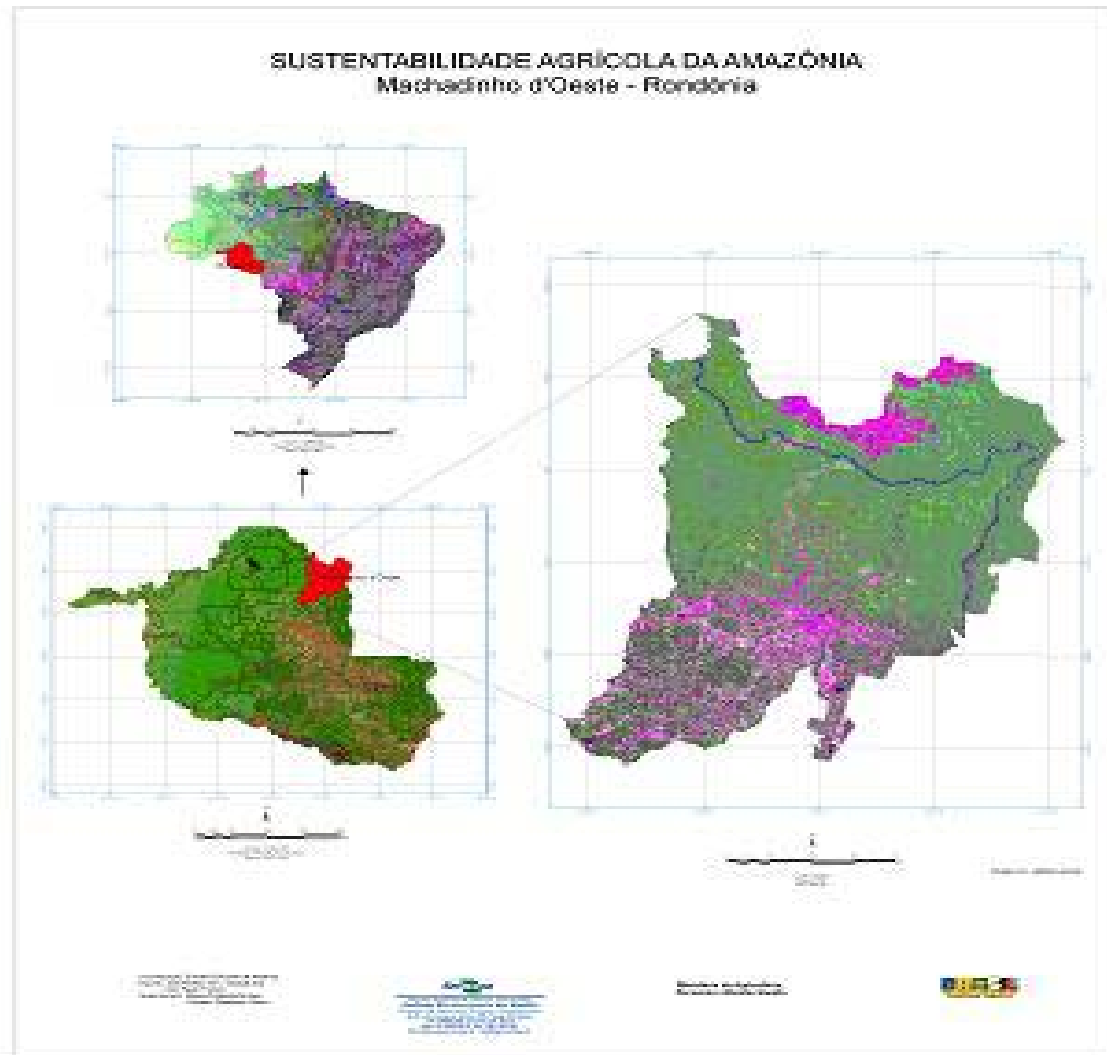


Figura 1. Localização georreferenciada do mosaico de imagens de satélite Landsat 5 e 7 de Machadinho d'Oeste-RO em relação ao Brasil

Com sua elevação à condição de município em 1988, seus limites foram divididos resultando em uma área total de 8.556 km². Atualmente, novos lotes estão sendo implantados e regularizados pelo INCRA, em difíceis condições, após processos de ocupação desordenada de determinados setores do município.

4. MÉTODOS.

Segundo MIRANDA & DORADO (1987) o projeto de assentamento de Machadinho, criado em 1982 como um projeto de colonização agrícola pelo Instituto Nacional de



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Colonização e Reforma Agrária (INCRA) com financiamento do Banco Mundial, foi dimensionado inicialmente para um total de 3.000 famílias de colonos; mais de 2.000 já haviam chegado em 1984. Nesse ano, já havia infra-estrutura mínima para a colonização agrícola, como estradas, núcleos urbanos de apoio, projeto fundiário implantado e lotes demarcados. A área total do projeto, é de cerca de 209.000 ha, com total de 2.934 lotes rurais destinados a colonos sem-terra, divididos em 4 glebas assim distribuídas: 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. Ainda no Projeto existiam um núcleo urbano principal (2.000 ha), um aeroporto (59 ha), 10 núcleos urbanos secundários (953 ha) e 17 reservas florestais (68.000 ha).

Pesquisas de campo foram feitas a cada três anos, de acordo com a metodologia descrita por MIRANDA et al. (2002), com aplicação de questionários. Os lotes foram georreferenciados em formato vetorial em sistema de informação geográfica (SIG). A cada ano, o uso das terras é monitorado por imagens de satélites e espacializado em (SIG).

Em 1986 foi iniciado o levantamento para acompanhar os sistemas de produção agrícola praticados por pequenos agricultores desta região (MIRANDA & DORADO, 1987) permitindo definir um perfil inicial dos agricultores recém chegados e de sua agricultura.

Para garantir a coleta do máximo de informação com um mínimo de tempo e custo, foram empregadas estratégias específicas de obtenção de dados. Quanto à estratégia de amostragem, 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. Nos anos de 1989, 1993, 1996, 1999, 2002 e 2005 foi repetida a amostragem definida em 1986, com base inicial de 438 agricultores mais 25 produtores incorporados da campanha de campo em 1993.

Assim, foram entrevistados produtores questionando sobre fatores sócio econômicos, estruturas, sistemas de cultivo e criação em suas propriedades, com apoio do levantamento do uso das terras para cada lote pesquisado por intermédio da imagem de satélite SPOT. Cada entrevistador levou consigo um recorte da imagem de satélite e em conjunto com o produtor, elaborava o mapa de uso, facilitando o levantamento dos dados posteriores, garantindo a confiança e precisão dos dados. (Figura 2).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

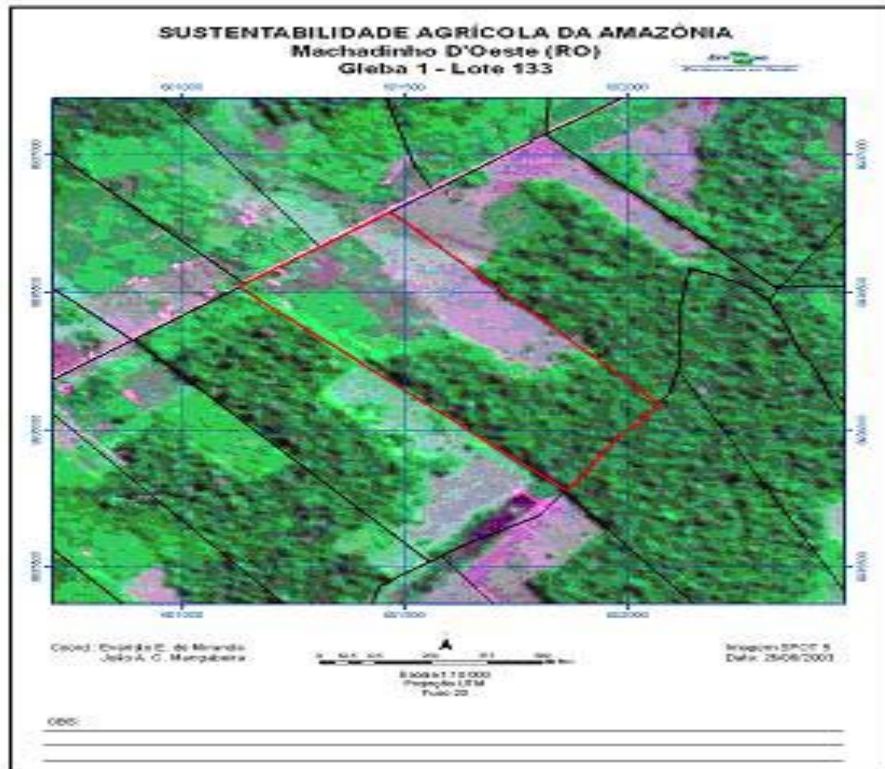


Figura 2. Exemplo do lote amostrado em vermelho pela imagem de satélite 5.

No tocante à prospecção de campo, foi utilizada uma ficha de levantamento da propriedade rural visando uma descrição, tão objetiva quanto possível, da realidade dos agricultores (Anexo 1). Ela garantiu também uma uniformidade de linguagem na obtenção de dados, visando tratamentos informatizados. A ficha definida foi testada e elaborada em função das informações disponíveis sobre o objeto em estudo 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 SEDAN e técnicos agrícolas autônomos.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

5. REULTADOS E DISCUSSÃO

O AGRICULTOR

Através do trabalho familiar, principalmente, pequenos agricultores desmataram, cultivaram alimentos e geraram renda para construírem suas casas e instalações agrícolas, cuidarem da saúde e da educação familiar. O monitoramento durante 23 anos 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. A evolução de 1986 a 2005 das características referentes aos agricultores está nas Tabelas de 1 a 6.

O perfil da origem geográfica dos agricultores familiares permaneceu basicamente o mesmo ao longo de 20 anos. As regiões Sudeste e Sul representam quase 75% da origem dos produtores rurais (Tabela 1). Os movimentos migratórios para a Machadinho foi alimentado por contingentes de trabalhadores com experiência prévia no campo, levando para a região práticas agrícolas e tecnologias empregadas nessas regiões de origem. As dificuldades iniciais eram enormes e agravadas pelo igualitarismo do projeto inicial. Todos produtores receberam lotes com cerca de 45 ha. Todos tinham o mesmo potencial de serviços e produtos para ofertar e os mesmos problemas e necessidades, eliminando praticamente todo e qualquer benefício de um lote em relação a outro.

Tabela 1. Evolução da origem geográfica dos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período de 1986-2005

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

Em vinte anos houve uma grande redução na incidência de doenças (Tabela 2). Mas a questão de saúde ainda é preocupante. Em 1986, apenas 9,6 produtores não haviam contraído doenças naquele ano, contra 63,6% em 2005. O número de dias parados também veio caindo regularmente, de 55 para 38 dias, mas ainda representa quase dois meses, o que é enorme no contexto de propriedades que dispõem essencialmente da mão de obra familiar. Dados complementares indicam que o perfil das doenças tem mudado com o envelhecimento da população rural. O combate à malária, com grande incidência nos assentamentos em Rondônia, segundo Castro et al. (2006), e a melhoria da infra-estrutura de saúde ainda destacam como desafios para contornar as perdas de dias de trabalho.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 2. Evolução da distribuição de freqüência dos agricultores com relação à incidência de doenças e variação do número de dias em que os agricultores ficaram parados por problemas com doença em Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Número de Agricultores	Freqüência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Não contraíram	9,6	27,3	31,7	56,3	61,1	63,6
Contraíram	90,4	72,7	68,3	43,7	38,9	36,4
Média de dias parados	55,0	54,3	34,0	23,0	44,2	38,1

O número de pessoas nas famílias diminuiu, segundo a Tabela 3, passando de uma média de 5 em 1986 para 3,8 em 2005. O mesmo ocorreu com os trabalhadores ativos agrícolas. Muitos filhos de produtores familiares casaram-se e constituíram uma nova propriedade na região, com o auxílio de seus pais. O emprego rural agrícola, fora da propriedade, cresceu muito nos últimos anos.

Tabela 3. Evolução do número de pessoas e do número de ativos agrícolas por família de colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

<i>Número de pessoas</i>	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Média de pessoas por família	5,0	4,9	4,0	4,5	4,3	3,8
Média de ativos agrícolas	3,0	2,7	2,9	2,9	3,1	2,8

Em 2005, 57,3% dos imóveis apresentou algum trabalho 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. No último levantamento, o crescimento observado para o emprego não rural agrícola fora da propriedade refletiu provavelmente o emprego mais intensivo de mão-de-obra na pecuária leiteira, para a qual a Figura 3 ilustra o elevado crescimento a partir de 2003, apesar do crescimento expressivo do rebanho bovino em geral. O mesmo ocorreu com os empregos na área urbana que aumentaram de 8,9% para 26,4% (Tabela 4). 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.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

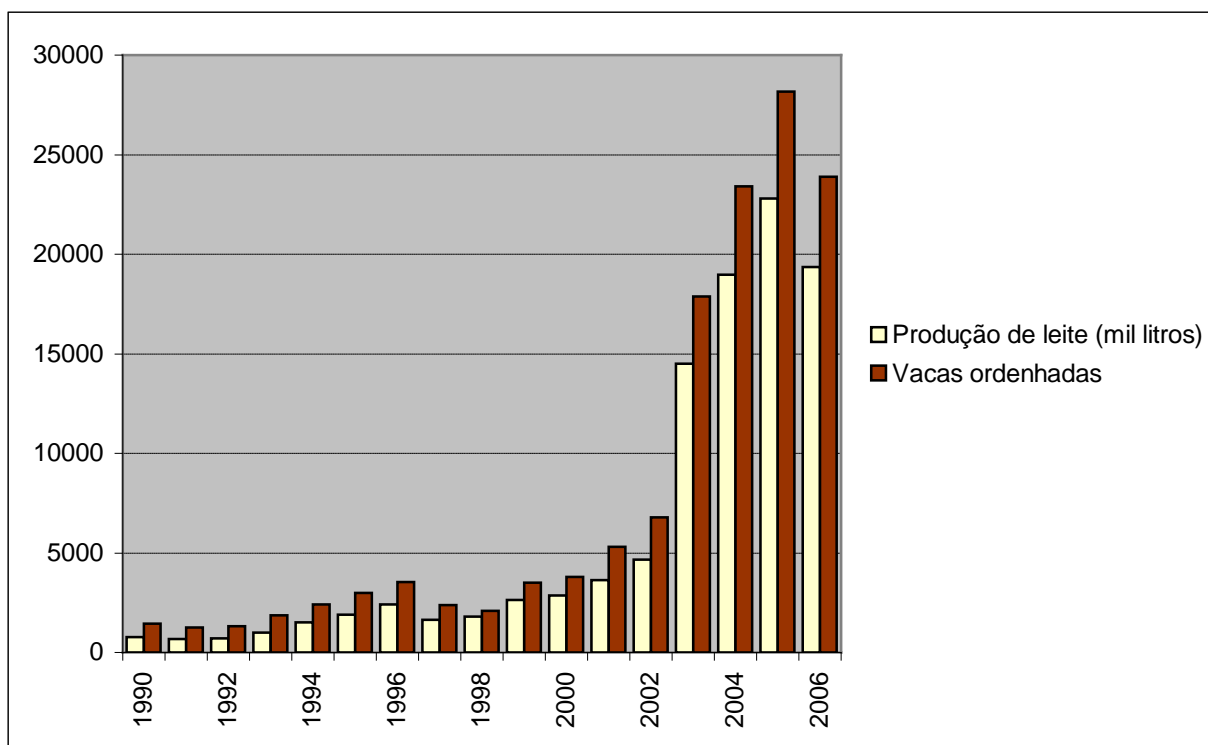


Figura 3: Evolução da produção de leite e do rebanho leiteiro em Machadinho D'Oeste, no período 1990-2006. Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE.

Tabela 4. Evolução do número de propriedades de Machadinho d'Oeste (RO) com pessoas empregadas ou trabalhando fora do lote, no período 1986-2006.

Tipo de emprego fora da propriedade	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Urbano	8,9	8,2	14,6	18,4	14,3	26,4
Rural agrícola	21,2	19,7	11,5	14,1	28,3	57,3
Rural não agrícola	3,6	3,9	1,8	2,5	3,1	9,6
Outros	1,4	5,4	7,7	5,0	5,6	5,0
Atividades extra-agrícolas não tem	92,2	89,6	95,7	81,6	94,7	88,0
Atividades extra-agrícolas tem	7,8	10,4	4,3	18,4	5,3	11,9

Ao longo do tempo foram registrados os principais problemas que limitam a produção agrícola. Verifica-se na Tabela 5 que a frequência destes problemas foi reduzida principalmente de 2002 para 2005, como a falta de equipamentos, que diminuiu da frequência relativa de 21,9 para 6,81. Esta baixa incidência de problemas detectada em 2005 pode ter ocorrido pela melhoria da qualidade de vida dos agricultores devido ao aumento do crédito e da eficiência de apoio aos serviços.



Tabela 5. Evolução dos principais problemas que limitam a produção agrícola segundo a declaração dos agricultores de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Principais problemas	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Não tem problemas	79,9	20,3	5,6	10,7	37,7	6,48
Falta de financiamento	11,4	54,0	35,3	31,4	21,2	6,56
Falta de insumos	9,8	3,1	1,3	2,9	11,6	4,05
Baixa fertilidade dos solos	7,8	0,8	5,3	1,1	22,5	8,1
Ataques de pragas e doenças nas lavouras	5,2	12,7	4,1	0	12,6	6,65
Dificuldades para comercialização	5,0	0,8	26,6	2,1	16,6	9,89
Falta de mão-de-obra	5,0	23,1	2,8	0,8	13,2	4,46
Falta de equipamentos	2,7	1,7	1,5	5,3	21,9	6,81
Falta de assistência técnica	0,7	12,1	3,3	3,7	16,6	8,51
Outros	0,7	28,2	14,2	7,8	7,0	1,38

Quanto as necessidades, Tabela 6, a evolução mostra redução ao longo dos anos para a maioria das necessidades, com exceção das estradas que aumentou a frequência relativa de 8,7 em 2002 para 11,76 em 2005, e dos transportes, de 4,7 em 2002 para 7,06 em 2005. Isto evidencia a melhora de qualidade de vida e dos sistemas produtivos, que gera maior necessidade de um sistema de transporte que facilite a locomoção e escoamento da produção para outras regiões e centros consumidores.



Tabela 6. Evolução das principais necessidades apontadas pelos agricultores de Machadinho d'Oeste (RO) para viabilizar suas propriedades e famílias, no período 1986-2005.

Principais problemas	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Saúde	72,6	67,9	12,1	7,5	25,4	10,5
Educação	35,2	10,4	9,5	3,7	5,7	3,95
Transporte	15,3	17,8	15,2	1,3	4,7	7,06
Moradia	13,9	2,5	0,5	0,2	2,3	3,19
Estradas	3,2	10,4	16,2	3,1	8,7	11,76
Documentação	2,5	1,1	1,5	0,2	11,4	3,11
Água	2,3	9,9	14,2	-	12,7	1,18
Outros	0,2	4,5	12,4	7,8	2,7	0,5

Dos recursos de que dispõem

Passados vinte anos são poucas as propriedades que receberam efetivamente os seus títulos e escrituras. Existe um mercado de venda de terras, informal, sem documentos. Não houve nenhum movimento significativo de concentração fundiária como apregoavam muitos. O tamanho médio das propriedades manteve-se na média de 45 ha e apenas numa das glebas, de solos muito ruins, assistiu-se a compra de lotes para formação de pastagens. De acordo com a Tabela 7, a área cultivada manteve-se praticamente a mesma, com um ligeiro crescimento de 6,4 ha em 1986 para 8,0 ha em 2005. Isso demonstra a inexistência de mecanização mais significativa e os limites espaciais da mão de obra familiar, sem mecanização. Os agricultores cultivaram o que sua possibilidade de gestão (capinas e colheita, principalmente) permite. Já as áreas de pastagem aumentaram progressivamente e já representam na média a metade da área dos lotes. Passaram de um hectare em 1986 para 24,52 ha em 2005. Existe uma grande variabilidade no tamanho das pastagens nas propriedades em função dos solos, da distância até a cidade e dos sistemas de produção. Com este aumento da área de pastagem, o investimento na pecuária em 2005 ocorre em mais de 70% das propriedades, o que traduz também pela redução das áreas com matas que passaram de 37,4 ha em 1986 para 14,9 ha.



Tabela 7. Variação da área total, área cultivada, área com mata natural e área com pastagem dos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Áreas	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Área média total (ha)	46,5	45,5	45,8	45,5	45,1	45,7
Área média cultivada (ha)	6,4	8,9	12,9	7,9	8,9	8,0
Área média com mata (ha)	37,4	31,3	22,5	18,6	17,9	14,9
Área média com pastagem (ha)	1,1	2,9	21,6	16,8	21,4	24,52

Na parte de instalações permanentes e equipamentos, Tabelas 8 e 9, 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. Mais de 42% dos produtores possuem uma moto e outros meios de transporte. O crescimento da eletrificação rural é real, as vezes por iniciativa dos próprios produtores que vão “estendendo” a linha. Já beneficia mais de 53% dos produtores e amplia o uso de equipamentos elétricos, como bombas presentes em mais de 50% das casas.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 8. Evolução da disponibilidade de instalações permanentes nos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Tipo de instalação	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Casa de alvenaria	0,7	0,3	4,9	6,2	7,3	7,9
Casa de madeira	64,8	88,2	78,0	78,8	84,5	76,3
Casa de farinha	1,6	6,2	1,8	2,1	0,7	0,5
Curral	2,7	8,7	39,6	41,2	52,5	60,3
Estábulo	0,0	0,0	2,3	1,1	1,7	1,3
Terreiro	1,8	9,3	40,2	36,4	17,5	12,7
Secador	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,5
Galpão	4,6	16,9	6,4	3,9	1,0	2
Energia elétrica	0,9	1,4	4,3	16,2	37,6	53,9
Aguada	44,8	34,6	36,3	25,5	37,0	57
Aviário	4,3	22,3	6,9	4,6	2,3	1
Silo ou tulha	3,7	6,5	20,7	26,6	31,4	28,7
Silo forrageiro	0,0	0,0	0,3	0,0	1,3	0,2
Mangueirão	20,1	39,2	19,7	12,5	15,5	8,9
Poço para água	50,7	66,2	71,1	69,9	78,9	74,3

Tabela 9. Evolução da disponibilidade de equipamentos nos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Tipo de instalação	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Trator	1,4	0,8	1,3	3,0	6,1	1,6
Arado	0,7	0,8	0,8	1,4	2,2	0,6
Arado Animal	0,7	2,3	3,1	3,0	3,2	0,2
Grade	0,7	0,8	0,0	1,1	2,9	1,1
Matraca	88,6	85,1	70,8	77,4	61,7	13,8
Adubadeira	0,9	1,7	0,0	0,7	0,7	0,2
Plantadeira	1,4	2,8	14,6	4,6	13,4	1,1
Pulverizador	13,7	29,3	50,4	60,6	60,3	12,4
Debulhadeira	1,1	2,4	1,3	1,8	0,4	0,1

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Bomba manual	1,6	10,4	5,6	11,4	1,8	0,4
Bomba Elétrica	0,7	1,1	2,6	10,2	34,7	15,0
Moto Bomba	1,6	1,7	5,6	6,2	5,8	1,3
Moto Serra	43,6	47,6	53,6	53,5	58,5	11,4
Carroça	2,5	2,8	18,2	23,5	28,5	5,9
Veículo	7,3	7,0	11,8	14,6	23,1	6,4
Moto	1,4	1,7	0,0	22,6	31,4	12,6
Bicicleta	60,3	63,7	64,2	60,1	57,0	11,5

A assistência técnica e o nível de informação e interesse dos produtores rurais por novas tecnologias aumentaram significativamente nos últimos anos (Tabela 10 e 11). Cerca de 79% das propriedades recebem alguma assistência da EMATER e 67% dos agricultores já visitaram os campos experimentais da Embrapa. Entretanto, os níveis de associativismo mantêm-se em níveis quase constantes, com exceção do cooperativismo que cresceu e depois diminuiu.

Tabela 10. Evolução do número de colonos que recebem assistência técnica por parte da EMATER (RO) e que já visitaram a Embrapa em Machadinho d'Oeste (RO) no período 1986-2005.

Agricultores	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Recebem assistência técnica	56,6	28,4	55,8	48,5	47,7	78,6
Já visitou Embrapa Machadinho	11,2	32,7	35,3	38,5	39,6	67,39

Tabela 11. Evolução das formas de associativismo existentes ao nível dos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Formas de associativismo	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Cooperativa	5,5	3,4	8,4	12,1	16,1	6,51
Grupo comunitário	5,3	5,1	9,5	1,9	0,0	5,62
Grupo de igreja	31,8	45,4	21,2	20,1	39,4	23,08
Sindicato	30,1	3,1	4,6	17,3	29,4	26,92
Outros	1,8	1,4	8,7	1,2	3,7	4,73

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Dos sistemas de cultivo praticados

O uso das terras agrícolas mudou bastante nos últimos 20 anos em Machadinho d'Oeste principalmente devido as sistemas de cultivo praticados. Houve uma queda pronunciada das áreas dedicadas a culturas anuais e alimentares (Tabela 12) e as culturas perenes mantiveram praticamente constantes (Tabela 13). Isto reflete em parte a melhoria do acesso a pequenos centros de comercialização em áreas urbanas, que disponibilizam bens alimentares produzidos em larga escala e com maior eficiência em sistemas comerciais modernos, com vantagens comparativas de produção em outras regiões.

Tabela 12. Evolução da ocorrência relativa de culturas alimentares nos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

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

Tabela 13. Evolução da ocorrência relativa de culturas perenes nos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

Culturas industriais e pastagens	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Café Robusta	47,7	88,5	45,5	26,5	66,4	61,3
Cacau	20,0	45,1	10,6	3,5	6,1	6,9
Seringueira	18,0	23,9	8,0	5,8	11,6	10,9
Guaraná	4,3	7,6	9,5	5,3	10,4	2,9

Cultura do arroz

O arroz, presente em 87% das propriedades rurais em 1986, caiu para 44% em 2005 (Tabela 12), contudo, os agricultores especializaram-se, pois quem apresenta área cultivada, passaram a cultivar áreas maiores. O tamanho das áreas cultivadas em arroz passaram de 2,9 ha em 1986 para 10 ha em 2005 (Tabela 14).

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 14. Evolução da área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do arroz praticada pelos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

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

Cultura do milho

A presença do milho nos sistemas de cultivo caiu de 72% para 30% e a mandioca de 65% para 13% (Tabela 12). Mas as áreas atualmente cultivadas aumentaram, seguindo a mesma linha de especialização da produção conforme o solo e o perfil do agricultor (Tabela 15).

Tabela 15. Evolução da área cultivada e rendimento da cultura do milho praticada pelos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

Milho	Média					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Área Cultivada (ha)	1,9	2,6	2,6	2,2	2,1	9,1
Número de Capinas	1,0	1,6	0,6	1,5	1,0	0,2
Rendimento (kg/ha)	1229,1	880,2	814,3	1005,7	1029,0	1040,5

O feijão foi pouco cultivado em relação as outras culturas alimentares e manteve-se presente em 12% das propriedades em 2005 com a mesma área média de 1,5ha (Tabela 16).

Tabela 16. Evolução da área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do feijão praticada pelos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

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

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Hoje, os produtores rurais compram na cidade o arroz, o milho e o feijão que necessitam por ser mais vantajoso economicamente. Apesar de muitas previsões catastróficas quanto a evolução da produtividade após o desmatamento, os níveis mantiveram-se praticamente constantes no caso do milho e do arroz, após a queda inicial e após os primeiros plantios.

Cultura do café robusta

Nas culturas perenes, o café ampliou sua presença, de 48% das propriedades em 1986 para 61 % em 2005, enquanto que o cacau, seringueira e guaraná diminuíram sua presença nas propriedades pela metade. O café em 2005 apresentou-se como uma grande cultura de renda para os produtores rurais. Os investimentos em tecnologia estão acontecendo, o uso de herbicidas tem aumentado e já existe até exemplos de café irrigado. Entretanto, 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 que leva os agricultores a colherem o produto verde, prejudicando a qualidade e a produtividade. A área média plantada cresceu de 2,8 ha para 6,5 ha (Tabela 17).

Tabela 17. Evolução da área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do café robusta praticada pelos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

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

Cultura do cacau

A cultura do cacau apresentou sutil aumento crescente de área cultivada ao longo dos anos, de 2,0 ha em 1986 para 3,4 ha em 2005 (Tabela 18) e seu rendimento encontra-se praticamente constante.

Tabela 18. Evolução da área cultivada, número de capinas e rendimento da cultura do cacau praticada pelos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 86-2005.

Cacau	Média					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Área Cultivada (ha)	2,0	2,7	2,1	2,3	3,3	3,4
Número de Capinas	2,0	1,9	0,3	0,9	1,2	0,7
Rendimento (kg/ha)	0,0	161,2	227,7	325,5	146,9	233,3

Dos sistemas de criação animal praticados

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Em vinte 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 na medida em que houve uma diferenciação nos sistemas e estruturas de produção. Quem mantém a criação desses pequenos animais, continua com praticamente os mesmos efetivos. O maior destaque vem mesmo para a presença de bovinos nas propriedades que passou de 1% em 1986 para 17% em 2005 (Tabela 19).

Tabela 19. Evolução da ocorrência relativa de produção animal nos lotes de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Pecuária	Frequência relativa					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Galinhas	80,0	87,6	13,6	14,7	45,9	11,96
Suínos	51,0	74,6	8,3	6,3	25,4	5,11
Patos	11,0	24,8	1,2	1,3	2,8	0,95
Galinhas da Angola	8,0	16,3	1,6	2,3	5,2	1,68
Bovinos Total	7,0	16,9	67,2	65,5	64,2	72,4
Bovinos Leite	5,0	11,5	0,0	16,5	35,8	16,4
Equídeos	2,0	3,4	6,7	8,8	30,6	7,2

Na tabela 20 encontram-se as médias da quantidade de galinhas, suínos e bovinos ao longo dos anos avaliados. Observa-se a redução das médias para galinhas e suínos e o surgimento dos bovinos que começaram a ter média superior a 1 após 1996 e que teve sua maior média em 1999, mantendo-se na média atual, 2005, com 23 cabeças por imóvel. Estes números estão diretamente relacionados com o aumento das áreas de pastagem., de benfeitorias e insumos utilizados na criação de bovinos, onde atualmente, mais de 60% das propriedades possui um curral, cerca de 43% dos agricultores utilizam sal mineral, 47% medicamentos e 37% vacinam o rebanho. A pecuária leiteira conseqüentemente está bem implantada no município onde funcionam duas unidades beneficiadoras de leite e derivados, onde a produção comercializada de leite pelos agricultores aproxima-se de 30.000 litros por dia.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 20. Evolução do número de galinhas, suínos e bovinos existentes nos lotes dos colonos de Machadinho d'Oeste (RO), no período 1986-2005.

Quantidades	Média					
	1986	1989	1996	1999	2002	2005
Galinhas	64,0	76,0	62,0	69,0	54,9	46,5
Suínos	8,0	11,0	8,0	7,0	9,3	7,2
Bovinos	-	-	19,2	38,0	22,5	22,9

6. CONCLUSÕES

A evolução dos vinte anos de agricultura familiar em Machadinho d'Oeste (RO) mostra os diferentes cenários desde os anos oitenta até 2005.

Os resultados do monitoramento realizado pela Embrapa Monitoramento por Satélite ilustram as dificuldades enfrentadas pelos pequenos agricultores familiares que praticam as atividades agrícolas e pecuárias em seus lotes, sendo que em 2005, mais da metade dos agricultores avaliados adquiriram mais de um lote que comprados devido a própria melhoria da renda.

O aumento da utilização da área com destaque em 2005, em relação aos anos anteriores, foi a pastagem, que encontra-se distribuída em cerca de um quarto das propriedades, com concentração nos solos mais pobres, gerando, através da atividade de pecuária pela criação de bovinos, grande renda para os agricultores, tanto ao longo do ano com a produção de leite, como de forma mais esporádica com a venda de bezerros, novilhos e vacas. Os sistemas técnicos de criação têm incorporado de forma crescente o uso de sal mineral, medicamentos e vacinas.

Quanto aos cultivos houve uma diferenciação nos sistemas de produção vegetal, com a redução do cultivo de cereais e o aumento do cultivo do café. Os sistemas predominantes atualmente são mais tecnificados e produtivos, contudo, necessitam de maior intensificação e uso sustentável dos recursos naturais.

Existe grande dificuldade de construir e manter a propriedade rural somente com o trabalho familiar, mas é possível, tanto que os agricultores familiares de Machadinho d'Oeste construíram um espaço rural com comunidades, uma cidade e um município, superando as expectativas de quem não conhece a força dos agricultores familiares e a sua capacidade de empreender.

7. RECOMENDAÇÕES

A evolução apresentada mostra a dinâmica das transformações nos sistemas de produção locais, onde a paisagem original tem sido transformada pelos colonos em áreas compostas principalmente por pastagens e cultivo do café, além de remanescentes florestais, vegetações secundárias, diversas outras culturas agrícolas e pequenas áreas urbanizadas.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



A utilização de tecnologias modernas de geoprocessamento e tratamentos numéricos realizados até então, viabilizam a continuidade da pesquisa, mas é necessário ainda estruturar e analisar as variáveis levantadas de maneira mais exploratória, avaliando a distribuição espacial e temporal e as correlações entre as variáveis que indiquem os comportamentos observados e que poderão explicar padrões ocorridos e que poderão ocorrer ao longo das avaliações futuras.

Dessa forma, a utilização das tecnologias de espacialização permite amparar tecnicamente decisões estratégicas e complexas em relação ao sistema de manejo adotado, seus efeitos ambientais e na produtividade das diferentes culturas, como para o caso dos lotes agrícolas de Machadinho d'Oeste, RO.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BATISTELLA, M. **Landscape Change and Land-Use/Land-Cover Dynamics in Rondônia, Brazilian Amazon**. 2001. 367 f. Tese (Doctor of Philosophy) - School of Public and Environmental Affairs, Indiana University. Indiana, 2001.
- BATISTELLA, M.; GUIMARÃES, M.; PANCIERA, F.; ASSIS, M. C. de; VALLADARES, G. S. **Base de Dados Geográficos para o Município de Campinas com Ênfase no Uso e Cobertura das Terras**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 45 p., il. (Documentos, 26).
- CASTRO, M. C. d.; MONTE-MOR, R. L.; SAWYER, D. O.; SINGER, B. H. **Malaria risk on the Amazon frontier**. PNAS, February 14, 2006; 103(7): 2452 - 2457.
- DORADO, A. J. **Gestão ambiental na fronteira agrícola da Amazônia: uma metodologia aplicada à região de Machadinho d'Oeste-RO**. 1998. 222 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.
- GOMES, E.G., VALLADARES, G.S., MANGABEIRA, J.A.C., GREGO, C.R., BATISTELLA, M. MIRANDA, E.E. Relação espacial de atributos edáficos e eficiência produtiva para o caso de lotes agrícolas em Machadinho d'Oeste, RO **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 2007, INPE, p. 221-223.
- 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, 117p. :il.
- MATTOS, C.; SCARAMUZZA, C.A. de M.; MIRANDA, E.E. de.; YOUNG, M.C.P.; GODRON, M. Desenvolvimento de modelo preditivo do impacto ambiental da atividade agrícola em projetos de colonização na Amazônia (o caso de Machadinho, RO). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 42., 1990, Porto Alegre. **Anais (comunicações)...** São Paulo: Parma, 1990. (Ciência e Cultura, v.42, n.7, p. 355-356, jul. 1990. Supl.).
- MIRANDA, E.E. de. **Rondônia - A terra do mito e o mito da terra: os colonos do Projeto Machadinho**. Jaguariúna: Embrapa-CNPDA, 1987. 175p.
- MIRANDA, E. E. de; DORADO, A. J. **A terra do mito e o mito da terra: os colonos do Projeto Machadinho**, Rondônia. Jaguariúna: Embrapa, 1987. 124p.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.; MIRANDA, J.I.; CABRAL, R. Modulación del impacto ambiental de las actividades agrícolas en floresta tropical húmeda (Machadinho - Rondônia - Amazonas). In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 1989, Montevideo, Uruguay. **Resúmenes...** Montevideo: CIPFE, 1989. p.129.
- MIRANDA, E.E.; MANGABEIRA J. A de C.; BATISTELLA, M. DORADO, J. A; **Diagnóstico agroecológico e socioeconômico dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste (RO), em 1999** Campinas : Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002, 88p. :il.
- 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).