

id: 856

**ANÁLISE DA RACIONALIDADE AGROECONÔMICA E AMBIENTAL  
DA AGRICULTURA FAMILIAR EM MACHADINHO D'OESTE –  
ESTADO DE RONDÔNIA – BRASIL**

Dorado, A.J.

ECOFORÇA – Pesquisa e Desenvolvimento.

[alejo@ecof.orb.br](mailto:alejo@ecof.orb.br)

Mangabeira, J.A. & Miranda, E.E.

EMBRAPA – Monitoramento por Satélite.

[manga@nma.embrapa.br](mailto:manga@nma.embrapa.br)

2000  
P1-APC  
2000  
SP-03.00615

Análise da racionalidade  
2000 SP-03.00615



856-1



# ANÁLISE DA RACIONALIDADE AGROECONÔMICA E AMBIENTAL DA AGRICULTURA FAMILIAR EM MACHADINHO D'OESTE – ESTADO DE RONDÔNIA - BRASIL

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue elaborar una metodología capaz de generar informaciones e indicadores, para una muestra de pequeñas propiedades rurales, en las regiones de frontera agrícola de la Amazonía brasileña, aplicando técnicas de programación matemática multicriterio. La investigación contó con el apoyo de la Unión Europea, a través del proyecto de investigación "Acción Concertada", coordinado por RIMISP, siguiendo el enfoque de sistemas (*Farming Systems Research*), a través de diagnósticos participativos con los productores rurales. El trabajo fue dividido en tres etapas. La primera parte, consistió en tipificar y caracterizar los diferentes sistemas de producción utilizando técnicas de estadística multivariada. La segunda, para cada lote agrícola, se elaboraron medidas de performance e indicadores de productividad agroecológicas y socioeconómicas. En la tercera etapa, fueron aplicados cuestionarios abiertos participativos en aproximadamente 12% de las propiedades rurales y fueron analizados los datos y su correlación con la manutención de los sistemas de producción agrícolas. A través de la programación multicriterio fue posible la evaluación de los efectos de las opciones agrícolas y objetivos de las familias de los productores. Se concluye que la técnica es una herramienta útil para la evaluación del proceso de gestión y de la racionalidad agroeconómica utilizada, en su direccionamiento y en la eficiencia administrativa para el mantenimiento de los sistemas de producción.



## **ABSTRACT**

The main objective of this project was to build a methodology able to generate information and indicators for small rural properties sample, in the Brazilian Amazon agricultural frontier, applying mop. This research was supported by the European Union through Concerted Action project with RIMSP co-ordination, following Farming Systems Research scope, by diagnostic with small farmers direct participation. The work was divided in three steps: the first part characterised and typified the different production systems using multivariate techniques. The second, for each farm, defined performance measurements and agronomic and social economic productivity indicators. The third were to apply field counter with farmers participation in almost 12 % small farms and were analysed the data correlation with production systems maintenance. By using MOP was possible to evaluate the effects of the agricultural choices and farmers family objectives. The technique is an useful tool for evaluating process and decision in farm administration, the agroeconomic process and the administrative efficiency for the maintenance of production systems.

## **1. INTRODUÇÃO**

O interesse nacional e internacional pela Amazônia e seus problemas nunca cessou. Ela continua sendo alvo de inúmeros estudos, pesquisas e projetos promovidos por entidades governamentais e não governamentais, nacionais e estrangeiras. Apesar desse interesse, as características e a dinâmica da fronteira agrícola da Amazônia ainda permanecem um mistério, povoado de mitos e preconceitos. Nesse tópico, a maioria dos estudos destaca o sério desafio representado pela diversidade e dinâmica dos processos de gestão em floresta tropical úmida, dada a natureza, a complexidade e as mudanças nos impactos ambientais gerados pela colonização (Miranda & Dorado, 1999)

A dinâmica da economia regional também não diminuiu, muito pelo contrário. A Amazônia aumentou a participação no PIB (Produto Interno Bruto), a população da região ultrapassou os 20 milhões e a consolidação de mais de 300 cidades de médio e grande porte na região, não é fruto do turismo ou extrativismo florestal. Os repetidos fracassos das tentativas governamentais, visando uma gestão ambiental mais equilibrada nas áreas de colonização, revelam – no mínimo – um desconhecimento profundo das realidades agrícolas.

Existe uma gestão agroambiental nas áreas de fronteira agrícola e ela está mudando junto com a dinâmica social e econômica da Região Amazônica. Não há dúvida que o principal critério de validação da eficiência e racionalidade dessa gestão agroambiental é a manutenção dos sistemas de produção, mas os procedimentos para medir e avaliar essa categoria exigem obtenção de uma série de trabalhos teóricos e práticos, de aplicabilidade mais ampla, reunidos neste trabalho.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo principal desta pesquisa foi a elaboração e a validação de uma metodologia capaz de gerar informações e indicadores necessários para

homogeneizar os dados para aplicação da Programação Multicritério (MOP). Esse objetivo principal pode ser traduzido em três objetivos secundários:

- Tipificar, caracterizar e quantificar os sistemas de produção praticados pelos agricultores de Machadinho d'Oeste, RO, no período de 1986 e 1996, utilizando técnicas de estatística multivariada;
- Estabelecer indicadores de produtividade agroecológicas e sócio-econômicas, para os sistemas de produção agrícola, em floresta tropical úmida;
- Avaliar os sistemas de produção praticados em região de expansão de fronteira agrícola através da Programação Multicritério.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Machadinho d'Oeste está localizado a nordeste do Estado de Rondônia, entre as coordenadas 61°47'-63°00' W e 9°19'-10°00' S (Figura 1). Criado em 1982, hoje esta área conta com uma população de 23.085 em 11.800 km<sup>2</sup>, dos quais 25% em área urbana e 75% em área rural. Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da região é Am com chuvas do tipo monção, com uma estação chuvosa que vai de dezembro a março, com precipitações anuais em torno de 2.000 mm e uma estação seca bem definida nos meses de junho, julho e agosto. A temperatura média anual fica em torno de 24°C e a umidade relativa entre 80 e 85 % (Miranda, 1987).

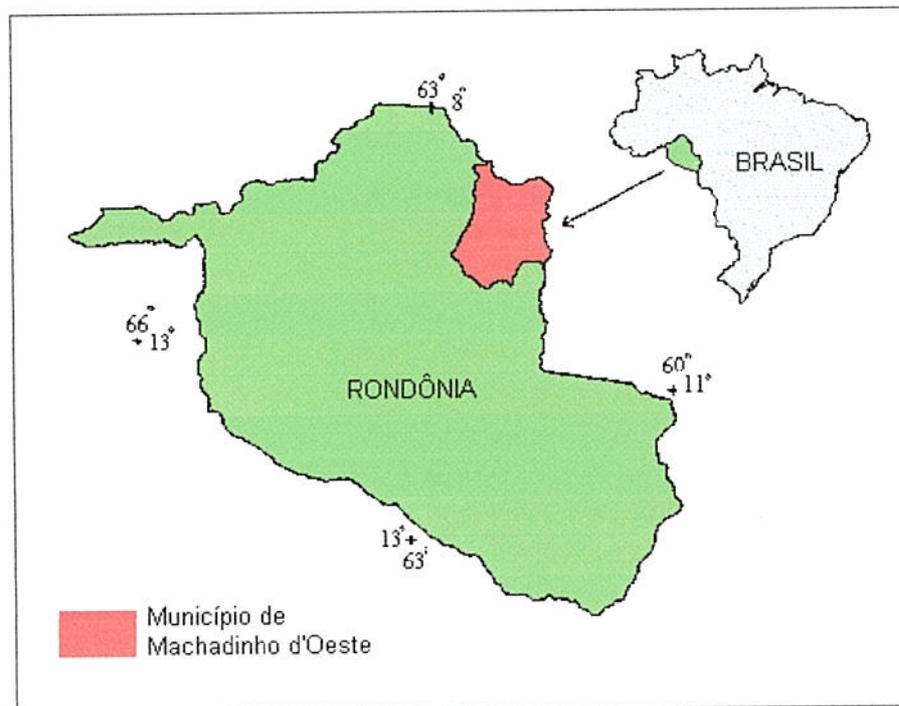


Figura 1 - Localização do Município de Machadinho d'Oeste no Estado de Rondônia e no Brasil

#### **4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS**

Os métodos propostos e utilizados para gerar as informações e os indicadores necessários à caracterização, tipificação e análise da gestão racional das propriedades rurais nas áreas de colonização agrícola em Machadinho d'Oeste são de fato, um dos principais resultados desta pesquisa.

O primeiro conjunto de métodos visava o levantamento *in loco* da situação dos agricultores e dos sistemas de produção praticados em floresta tropical úmida, no Município de Machadinho d'Oeste – RO, entre 1986 e 1996 e a criação de banco de dados numéricos aferentes (Miranda *et al.* 1995).

O segundo conjunto de métodos visava estabelecer e aplicar questionários participativos, junto ao público alvo desta pesquisa, gerar indicadores de produtividade e caracterizar, através da programação multicritério, a racionalidade agroeconômica e ambiental praticada na fronteira agrícola amazônica, sobre a manutenção adequada dos sistemas de produção, a conservação dos recursos naturais e o aumento da qualidade de vida dos agricultores (Miranda *et al.*, 1997).

#### **5. LEVANTAMENTO “IN LOCO” DOS AGRICULTORES E DA AGRICULTURA**

Ao longo dos 10 anos de acompanhamento dos lotes aconteceram abandonos, mortes de proprietários, vendas de propriedades e retidas mudanças de donos por diversas razões. Esses eventos levaram a mudança na gestão administrativa em cada lote, como decorrência das mudanças nos sistemas e estruturas de produção. Somente cerca de 50% dos lotes inicialmente levantados mantiveram uma trajetória de continuidade em sua gestão administrativa, vinculada à manutenção da mesma família e dos mesmos proprietários, que permaneceram nos seus lotes após 10 anos (1996), representada por 172 agricultores.

Em 1986 e 1996, levantamentos de campo foram conduzidos visando identificar, caracterizar, quantificar e qualificar, tão objetiva quanto possível, a realidade dos agricultores e a agricultura praticada em Machadinho d'Oeste, RO.

A ficha definida reúne quase 250 variáveis, qualitativas e quantitativas, discretas e contínuas:

- Descritores de localização e situação das propriedades (12 variáveis);
- Descritores sócio-econômicos e de qualidade de vida (83 variáveis);
- Descritores agronômicos e ambientais (30 variáveis para cada cultura e 14 variáveis para cada atividade pecuária).

Tanto para 1986 e 1996 a amostra com 172 propriedades, foi geocodificada em um sistema de informações geográficas, com finalidade de facilitar a avaliação das atividades produtivas daquelas famílias, através da manipulação digital de bases de dados numéricos e cartográficas. No tocante à prospeção de campo em agosto de 1997, foi aplicada, de forma participativa – pesquisador/ produtor - uma ficha, que incluía questões em aberto, para cada propriedade rural de uma sub-amostra, 69 questões em aberto (Frenley, 1996). As questões permitiram ao agricultor indicar seus maiores problemas para viabilizar a produção, suas necessidades para desenvolver a propriedade rural, bem como uma avaliação sobre a evolução de sua qualidade de vida e de seus planos para o futuro.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Tipificação e caracterização dos sistemas de produção

Em termos metodológicos globais definiu-se uma caracterização e tipificação temporal e espacial dos sistemas de produção agrossilvopastoris praticados no Município de Machadinho d'Oeste - RO, baseado em técnicas de estatística multivariada, através da utilização de variáveis agronômicas, ecológicas, econômicas e ambientais, levantadas nos anos de 1986 e 1996.

Após essa etapa foi elaborada uma matriz completa de correlação entre as mesmas variáveis de 1986 e 1996, com o propósito de identificar variáveis fortemente correlacionadas. Assim foram identificadas 20 variáveis correlacionadas, pesquisadas via questionários, nas etapas de campo dos anos de 1986 e 1996, para os 172 lotes. As variáveis escolhidas, de variância máxima, foram tratadas mediante procedimentos de estatística multivariada (Análises de Componentes Principais), e extraídos, para o ano de 1996, 6 grupos principais que no total possuíam 75,2% da variância da matriz original de 20 variáveis por 172 lotes. Os seis grupos resultantes em 1996 foram discriminados e espacializados e, em seguida, agrupados em 3 tipos de sistemas de produção, assim discriminados (Tabela 1)

Tabela 1 – Tipificação dos Sistemas de Produção

Sistemas de Produção	% de lotes
SP1 – Agropecuaristas	60,47
SP2 – Produtores Agrícolas	26,16
SP3 – Produtores Agrossilvicultores	13,37

TIPO 1 - Produtores agropecuaristas - baseado em cultura perene e pecuária familiar. Representa 60,47% dos 172 lotes que estão deste de 1986. O café é a

principal fonte de renda destas famílias, junto com a pecuária, onde 100% cultivam café e possuem pastos. Os sistemas de produção, deste grupo, são assim caracterizados.

TIPO 2 - Produtores Agrícolas - a principal fonte de renda das famílias deste grupo é baseada na agricultura. A pecuária entra como reserva de valor (poupança) ou para produção de leite na família. Representa 26,16% dos 172 lotes pesquisados. Os sistemas de produção, deste grupo, são assim caracterizados.

TIPO 3 - Produtores Agrossilvicultores - este grupo tem hoje na agricultura a principal fonte de renda, o que diferencia dos demais é que seus sistemas de produção, nestes 10 anos de acompanhamento, tiveram na silvicultura o principal recurso financeiro para sua formação, desde de 1986. Representam 13,37% dos 172 lotes amostrados. Os sistemas de produção, deste grupo, são assim caracterizados.

## **6.2. Indicadores de produtividade e medidas de performance**

Os resultados apresentados nesta seção mostram a situação do perfil dos agricultores e da agricultura praticada no Município de Machadinho d'Oeste, RO, em 1996. Os indicadores permitem analisar o impacto ambiental da agricultura praticada em floresta tropical úmida no nível da propriedade rural e, de certa forma, mostra a estrutura de condução dos sistemas de produção agrícolas. Este perfil dos sistemas de produção pode ser ilustrado através de alguns indicadores principais, tais como: uso da terra, agrícolas, pastoris, silvícolas, sociais e ambientais. Nesta etapa as atividades de produção dos lotes amostrados em 1996, foram classificadas em quatro descritores: agrônômico, social, econômico e ambiental.

De modo geral, pode-se observar que a caracterização da condição dos sistemas de produção agrícola entre os 172 produtores rurais, gira em média nas seguintes condições:

- Área cultivada em 10 hectares;

- Área com pastagens em 13 hectares;
- Número de pessoa na família em torno de 4;
- Número de ativos na família por lote considera-se em 3 pessoas;
- Cerca de 70% dos proprietários dedica 100% do seu tempo com a propriedade, ou seja vivem exclusivamente das atividades agrícolas;
- Como medida de performance, a produtividade média do trabalho por ativo com a agricultura, gira em torno de 4 hectares e com a pecuária em torno de 6 hectares;
- A renda bruta média para as culturas anuais, nesta primeira medida de performance, gira em torno de US\$ 569,00, para as culturas perenes, em torno de US\$ 3.647,00 e renda bruta média extração de madeira, girou em US\$ 6.659,00;
- Como parâmetro de medida de performance ambiental, considera-se que a área média de mata por lote é de 22 hectares e que somente 25% da madeira comercial das áreas desmatadas foram vendidas, confirmando, segundo inventário - Projeto RADAMBRASIL em 1985, que somente 20% ou 27 m<sup>3</sup>/ha para madeira Tipo I e 20% ou 27 m<sup>3</sup>/ha para madeira Tipo II, são comercializáveis;
- Valorização média dos equipamentos agrícolas em torno de US\$ 1.133,00 e das instalações em torno de US\$ 6.181,00, em 1996;
- O rebanho bovino é, para estes agricultores, uma das principais formas de investimento, servindo, as vezes, como uma reserva financeira para os momentos difíceis. Portanto, os produtores dão muita importância para este criatório, e que, em Machadinho d'Oeste, o valor médio do rebanho bovino por lote é de US\$ 3.575,00, para o ano de 1996.

### **6.3. Aplicação de questionários participativos em Machadinho d'Oeste – RO**

Uma série de questões e hipóteses ainda não haviam sido respondidas com os dados relativos às 172 propriedades e aos três sistemas de produção

anteriormente tipificados. Dentre as principais perguntas analisadas pela equipe de pesquisa destacam-se:

- Como caracterizar adequadamente a racionalidade econômica dos pequenos produtores rurais de Machadinho d'Oeste, em RO, ou seja, qual é a racionalidade que guiaram as decisões para manterem seus sistemas de produção e investimento, aos longo destes 10 anos?
- Quais foram os principais objetivos dos produtores que nortearam suas decisões?
- Em que medidas os resultados agrônômicos e ambientais tinham correspondências com os resultados econômicos?

As metas principais, nesta etapa, eram validar os dados da eficiência multivariada da tipificação dos sistemas de produção analisadas *ex-ante* e detectar os múltiplos objetivos dos produtores como referência para programação matemática multicritério. A aplicação dos questionários baseou-se na estratificação feita pela tipificação dos sistemas de produção obedecendo o seguinte critério:

- TIPO 1 - Agropecuaristas – 104 lotes no total e amostrados 11 lotes.
- TIPO 2 – Produtores Agrícolas - 45 lotes no total e amostrados 6 lotes.
- TIPO 3 - Agrossilvicultores 23 lotes no total e 3 lotes amostrados.

#### **6.4. Avaliação dos sistemas de produção através da programação multicritério**

Para compreender melhor a estrutura, gestão interna dos sistemas e provável racionalidade econômica na manutenção dos sistemas de produção agrícola, ao longo deste 10 anos de acompanhamento dos três tipos de sistemas de produção agrícola em Machadinho d'Oeste, RO, utilizou-se a ferramenta matemática da Programação Multicritério (Maino *et al.* 1993), através da construção de um modelo em programação linear. Para tanto, foram definidas variáveis de decisão, os objetivos dos produtores e as restrições do sistemas

#### 6.4.1. Estrutura para o modelo produtor do Tipo 1 – Agropecuaristas

- Área máxima cultivada + áreas de pecuária em 1996 = 19,5 hectares;
- Ativos na família = 4 pessoas;
- Área de arroz = 2,0 hectares;
- Área milho = 1,0 hectare;
- Área de cultivo de café, já que é a principal fonte de renda = 7 hectares;
- Área de pastagens = 12,5 hectares;
- Renda bruta para cultura de café = US\$ 1029,00 por hectare, 1996;
- Renda bruta para cultura de arroz = US\$ 210,00 por hectare, em 1996;
- Renda bruta para cultura de milho = US\$ 72,00 por hectare, em 1996;
- Valor do rebanho bovino = US\$ 400,00/ha;
- $A_1$  = 67 Dias/Homem/Ano requeridos para manutenção de 1 hectare de café;
- $C_3$  = 30 Dias/Homem/Ano requeridos para o cultivo de arroz por hectare;
- $D_4$  = 26 Dias/Homem/Ano requeridos para o cultivo de milho por hectare;
- $E_5$  = 22 Dias/Homem por hectare/ano para pecuária, em 1996.

Resultado da aplicação para uma propriedade rural do Tipo 1, em Machadinho d'Oeste, RO, em 1996.

Os resultados do modelo, de acordo com a função objetivo proposto (aumentar renda bruta e otimizar a mão de obra) foram:

Tabela 2 – Valor ideal ou otimizado calculado pelo modelo de Programação Multicritério e valor real encontrado, para Tipo 1 em 1996.

Soluções	Funções	Objetivos	Variáveis de Decisão			
			Renda Bruta em US\$	Mão de obra (D/H)	Área Café (ha)	Área Arroz (ha)
Otimizada	9.093,50	596	3,5	2	1	12,5
Valor real encontrado	8.998,00	1.240	7	2	1	12,5

Ao comparar o valor otimizado com o valor real encontrado, verifica-se, neste primeiro momento, que o produtor rural, nos últimos 10 anos, não administrou adequadamente a mão-de-obra disponível. Priorizou a pecuária em detrimento da cultura de café, a qual poderia ter gerado mais renda bruta, afinal era este seu objetivo principal. Neste caso, metade da mão-de-obra ficou ociosa.

#### 6.4.2. Estrutura para o modelo produtor do Tipo 2 – Produtores Agrícolas

- Área máxima cultivada + áreas com pecuária em 1996 = 25 hectares;
- Ativos na família = 5 pessoas;
- Área de arroz = 2,5 hectares;
- Área de milho = 2,5 hectares;
- Área de cultivo de café, já que é a principal fonte de renda = 8,5 hectares;
- Área de pastagens = 7,5 hectares;
- Renda bruta para cultura de café = US\$ 2.294,00 por hectare, 1996;
- Renda bruta para cultura de arroz = US\$ 202,00 por hectare, em 1996;;
- Renda bruta para cultura de milho = US\$ 144,00 por hectare, em 1996
- Valor do rebanho bovino = US\$ 400,00/ha;
- $A_1$  = 67 Dias/Homem/Ano requeridos para manutenção de 1 hectare de café;
- $C_3$  = 30 Dias/Homem/Ano requeridos para o cultivo de arroz por hectare;

- $D_4 = 26$  Dias/Homem/Ano requeridos para o cultivo de milho por hectare;
- $E_5 = 22$  Dias/Homem por hectare/ano para pecuária, em 1996.

Resultado da aplicação para uma propriedade do Tipo 2, em Machadinho d'Oeste, RO.

Os resultados do modelo, de acordo com a função objetivo proposto (aumentar renda bruta e otimizar a mão de obra familiar), foram:

Tabela 3 – Valor ideal ou otimizado calculado pelo modelo de Programação Multicritério e valor real encontrado, para Tipo 2, em 1996.

Soluções	Funções	Objetivos	Variáveis de Decisão			
			Área Café (ha)	Área Arroz (ha)	Área Milho (ha)	Área Pasto (ha)
Otimizada	Renda Bruta em US\$	Mão-de-obra (D/H)	13,0	2,5	2,5	7,5
Valor real encontrado	23.364,00	1.550	8,5	2,5	2,5	7,5

Neste caso o produtor poderia otimizar sua renda bruta proporcionalmente com o aumento da área com café. Tem mão-de-obra disponível para isto, desde de que bem gerenciada.

#### 6.4.3. Estrutura para o modelo produtor do Tipo 3 – Agrossilvicultores

- Área máxima cultivada + áreas de pecuária em 1996 = 21,5 hectares;
- Ativos na família = 3 pessoas;
- Área arroz = 6,0 hectares;
- Área de cultivo de café, já que é a principal fonte de renda = 2,0 hectares;
- Área pastagens = 12,00 hectares;
- Renda bruta para cultura de café = US\$ 650,00 por hectare, 1996;

- Renda bruta para cultura de arroz = US\$ 168 por hectare, em 1996;
- Valor do rebanho bovino = US\$ 400,00/ha;
- $A_1$  = 67 Dias/Homem/Ano requeridos para manutenção de 1 hectare de café;
- $B_2$  = 82 Dias/Homem/Ano requeridos para manutenção de 1 hectare da cultura de cacau;
- $C_3$  = 30 Dias/Homem/Ano requeridos para o cultivo de arroz por hectare;
- $E_5$  = 22 Dias/Homem por hectare/ano para pecuária, em 1996.

Resultado da aplicação para uma propriedade do Tipo 3, em Machadinho d'Oeste, RO

Os resultados do modelo, de acordo com a função objetivo proposto (aumentar renda bruta e otimizar a mão de obra familiar), foram:

Tabela 4 – Valor ideal ou otimizado calculado pelo modelo de Programação Multicritério e valor real encontrado, para Tipo 3, em 1996.

Soluções	Funções Objetivos		Variáveis de Decisão		
	Renda Bruta em US\$	Mão de obra (D/H)	Área Café (ha)	Área Arroz (ha)	Área Pasto (ha)
Otimizada	8.033	679	3,5	6,0	12,00
Valor real encontrado	7.108	930	2,0	6,0	12,00

De acordo com o sistema de produção já implantado e com a mão-de-obra disponível será possível, com um bom gerenciamento ao longo do ano, poder ampliar a cultura de café para aumentar a renda bruta, consolidando o objetivo.

## 7. DISCUSSÃO

Ao comparar as informações apresentadas, com os três tipos de sistemas de produção praticados e suas respectivas caracterizações (Tabelas 2, 3 e 4) verificou-se:

- Os três sistemas de produção utilizam a mão-de-obra em sua capacidade máxima, na otimização das rendas brutas com culturas anuais e perenes, além da criação de animais;
- O TIPO 1 encontra-se eficiente em relação ao modelo, pois maximiza seus objetivos, bem próximo da sua solução, em termos de renda bruta, culturas perenes e pastagens. Porém, sua variável de decisão foi duplicar a área com café;
- O TIPO 2 conseguiu manter seus sistemas de produção ao longo destes 10 anos, com a melhor utilização da mão-de-obra, mas não consegue maximizar adequadamente suas receitas brutas;
- O TIPO 3 consegue receitas em torno de US\$ 7.108 anuais, próximas à solução do modelo, com áreas de café menores ao seu ideal, tornando-se na melhor tipologia.

Os conjunto formado pelos dados levantados durante os trabalhos de campo, as análises realizadas e os resultados obtidos, fornecem a confiabilidade necessária para o diagnóstico da pequena agricultura, em floresta tropical úmida. Ao mesmo tempo, esse conjunto é uma importante ferramenta metodológica que permite a simulação de cenários futuros, para Machadinho d'Oeste.

Ao mesmo tempo se observa que a situação da pequena agricultura em floresta tropical úmida é diretamente afetada por externalidades como a grande dinâmica ambiental da região, as oscilações econômicas nacionais, aparecimento de pragas, etc.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- FRENGLEY, G. Coleta de informações e dados para estudos de caso de propriedades rurais. In: **Questionando o agricultor e inspecionando a propriedade**. S.I., 1996. p.23-26. (Apontamentos de aula).
- MAINO M.; PITTET, J.; CLAUS KOBRICH, G. **Programación multicriterio: un instrumento para el diseño de sistemas de producción**. Santiago de Chile: Universidad de Chile-Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, 1993. 97p. (Serie Materiales Docentes, 3).
- 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; MATTOS, C. de O.; MANGABEIRA, J.A. de C. **Na força das idéias: indicadores de sustentabilidade agrícola na Amazônia, o caso de Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Campinas: ECOFORÇA/EMBRAPA-NMA, 1995. 95p.
- 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. 117p. (EMBRAPA-NMA. Documentos, 2).
- MIRANDA, E.E. de; DORADO, A.J. **Um primeiro balanço da Colonização Agrícola em Rondônia**. Campinas: EMBRAPA-NMA, ago. 1999. 28p. (EMBRAPA-NMA. Circular Técnica, 5).