

naturais. Esses problemas podem ser avaliados, em parte, pela existência, maior ou menor, em cada propriedade, de práticas preservacionistas ou predatórias ao meio ambiente.

As Tabelas 13, 14, 15, 16 e 17 resumem parte dessas observações realizadas nas 36 propriedades estudadas. De forma análoga ao obtido para o desempenho agrônômico e sócio-econômico, o trabalho de pesquisa esperava que, simultaneamente, essas propriedades apresentassem uma razoável performance ambiental. Nesse sentido, merecem destaque vários fatos:

- mais da metade dos agricultores foram capazes de reduzir a zero o desmatamento anual;
- a quase totalidade mantém a produtividade de seus sistemas de produção;
- esses sistemas possuem característica agroflorestais e pastoris integradoras;
- 25% das propriedades não praticam queimadas anuais;
- mais de 60% das propriedades não apresentam problemas significativos de erosão;
- um mínimo de cuidados conservacionistas são praticados, inclusive o reflorestamento.

Comentários e um detalhamento desses resultados são apresentados a seguir.

4.3.1. Desmatamento

O problema do desmatamento e das áreas em pousio foi amplamente discutido com os agricultores. Os quatro indicadores apresentados na Tabela 13 resumem os aspectos mais essenciais e comuns nessa variável. Existe um grupo de 21 agricultores (58,33%) que considera desnecessários novos desmatamentos em suas propriedades, pois seus sistemas de produção estão suficientemente estabilizados.

Tabela 13: Indicadores sobre a prática de desmatamentos nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.

Indicador	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
agricultores que praticam desmatamento	15	41,67
agricultores que não praticam desmatamento	21	58,33
agricultores que praticam desmatamento anualmente	13	36,11
agricultores que não praticam desmatamento anualmente	19	52,78

4.3.2. Evolução dos desmatamentos na amostra estudada

A prática do desmatamento não pode ser confundida com a sua necessidade. Dado que a erradicação da floresta representa ainda um dos principais problemas ambientais da prática agrícola nessa região, foi estimada a evolução de alguns índices de desmatamento na amostra de propriedades estudadas e no conjunto da área (Tabela 14) e aqui apresentados de forma dissociada da Tabela 13. Para 1986 e 1989, a área desmatada considerada corresponde à soma da área cultivada (culturas anuais e perenes) e da área de pastagem. Em 1993, a área desmatada inclui, além destas, a área de capoeira. O tamanho médio das propriedades estudadas era de 46,53 ha em 1986, 45,49 ha em 1989 e 62,51 ha em 1993.

Tabela 14: Evolução dos desmatamentos nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.

Indicador	Média (ha)	% da Propriedade
área desmatada por propriedade em 1986	7,76	16,68
área desmatada por propriedade em 1989	11,83	26,00
área desmatada por propriedade em 1993	35,00	55,99
área desmatada por ativo agrícola em 1986	3,63	7,80
área desmatada por ativo agrícola em 1989	5,75	12,64
área desmatada por ativo agrícola em 1993	8,98	14,36

Como era de se esperar, a porcentagem desmatada por propriedade cresceu entre 1986, 1989 e 1993, devido à incorporação de novas áreas de mata à atividade agropecuária. Por conseguinte, a área desmatada por ativo agrícola da família também aumentou neste período.

4.3.3. Queimadas

Existem vários tipos de queimadas em Machadinho d'Oeste: para limpeza de áreas, para eliminação de coivaras, para renovação de pastagens etc. A forma e a intensidade variam bastante entre as propriedades e nas diversas ocasiões em que são praticadas. Ao contrário dos desmatamentos, que podem ser reduzidos, as queimadas se inserem nos sistemas de produção como uma técnica produtiva, ao mesmo título que a capina, o plantio e as operações de colheita. As alternativas tecnológicas para substituir as queimadas nos sistemas atuais de produção têm pouca ou nenhuma viabilidade sócio-econômica. Na Tabela 15 são sintetizadas as informações obtidas para 1993.

Tabela 15: Indicadores sobre a prática de queimadas nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.

Indicador	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
agricultores que praticam queimadas	31	86,11
agricultores que não praticam queimadas	5	13,89
agricultores que praticam queimadas anualmente	27	75,00
agricultores que não praticam queimadas anualmente	9	25,00

A maior parte dos agricultores (75%) pratica queimadas anualmente, geralmente para manejo das pastagens ou para abertura de áreas de mata e/ou capoeira. São queimados em média 9,76 ha por ano. Apenas 13,89% dos proprietários não se utilizam mais desta técnica.

4.3.4. Práticas conservacionistas

As práticas conservacionistas, numa agricultura essencialmente manual, não podem ser buscadas na construção de terraços, plantios em curva de nível etc. Elas vão desde os cuidados dos agricultores em colocar ou dispor os troncos abatidos para plantio de forma perpendicular aos declives, até a gestão espacial da propriedade e o lugar que ocupa o pousio nesse sistema como alternativa para a manutenção da fertilidade das terras. Os principais indicadores de práticas conservacionistas estão na Tabela 16.

Tabela 16: Indicadores sobre práticas conservacionistas nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.

Indicador	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
agricultores que praticam reflorestamento	5	13,89
agricultores que praticam rotação de culturas	15	41,67
agricultores que praticam pousio	17	47,22
propriedades que não apresentam problemas de erosão	23	63,88

Destacam-se a prática de rotação de culturas anuais, por 41,67% dos agricultores, e do pousio, geralmente por um período de 1 ou 2 anos durante o qual ocorre o crescimento de vegetação secundária (capoeira), por 47,22%. O reflorestamento ainda não é muito disseminado devido principalmente à falta de divulgação, assistência técnica e incentivos. Apenas 14% dos agricultores estão experimentando o plantio de espécies nativas como o freijó (*Cordia goeldiana*) em consórcio com culturas perenes. Espera-se que dentro de 10 anos estas árvores venham a produzir madeira de alto valor comercial, podendo atingir até US\$ 100/m³.

4.3.5. Extrativismo vegetal e animal

O extrativismo vegetal e animal, além de representar um complemento de renda para os agricultores, se insere num contexto social de tradições culturais e de atividades de lazer que não pode, de forma alguma, ser desconsiderado. Diante da legislação ambiental atual, que considera crime inafiançável a prática da caça, as declarações obtidas estão totalmente subestimadas (Tabela 17).

Tabela 17: Indicadores sobre o extrativismo vegetal e animal nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.

Indicador	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
agricultores que praticam extrativismo vegetal	11	30,56
agricultores que praticam caça	12	33,33
agricultores que praticam pesca	9	25,00

Apesar da disponibilidade de produtos, o extrativismo vegetal não é uma atividade de destaque para os agricultores de Machadinho d'Oeste. Apenas as famílias de seringueiros que habitam as reservas florestais da região, não consideradas neste estudo, extraem o látex, fazendo desta a segunda mais importante atividade econômica do município. A pesca também não é muito difundida, apesar da piscosidade e do fácil acesso aos rios.

4.4. Níveis hierárquicos e sustentabilidade agrícola

O estabelecimento de níveis hierárquicos sempre contem uma certa dimensão arbitrária, já que estes não são compartimentos estanques. Há uma permeabilidade estrutural e funcional (fluxos) entre os diversos níveis hierárquicos na agricultura. Nesta pesquisa, os níveis hierárquicos foram considerados mais como um recurso metodológico para ajudar na compreensão e nas formas de intervenção do que um conceito rígido e ortodoxo.

Buscou-se que a maioria das variáveis consideradas no trabalho tivessem e captassem dimensões locais de campo cultivado, de propriedade rural e até algumas dimensões dos circuitos econômicos regionais e nacionais. Algumas variáveis permeiam vários níveis hierárquicos (HART, 1985) e por isso é preciso ver em que nível seria mais racional e eficiente discutir cada uma delas. Além disso, as escalas de tempo para o estudo de cada nível hierárquico são bem diferentes.

4.4.1. Itinerários técnicos e sistemas de produção

O primeiro nível hierárquico para a avaliação da sustentabilidade agrícola é o que ocorre a nível de campos e pastagens. Isto está ligado à dinâmica dos diversos tipos de uso das terras e às tecnologias vinculadas à organização do espaço produtivo das propriedades.

A seguir são apresentadas, em primeiro lugar, informações sobre a evolução dos itinerários tecnológicos nas principais atividades agrícolas a nível de campo e dos sistemas de cultivo e criação, componentes dos sistemas de produção de todas as propriedades, complementares aos descritores e indicadores de desempenho agrônomo apresentados anteriormente.

4.4.1.1. Café (*Coffea canephora*)

O café tem sido, nos últimos anos, a cultura de maior importância econômica em Machadinho d'Oeste.

A maioria dos plantios de café tem hoje em torno de 5 a 7 anos de idade. Eles ocupam cerca de 9,27 hectares da área das propriedades mais eficientes. Quando jovem, é consorciado com culturas anuais e também com seringueiras e outras árvores nativas como o freijó (*Cordia goeldiana*). A prática da silvicultura, embora rara na região, tem provado ser bastante eficiente, contribuindo para a produtividade da propriedade, para a diminuição da incidência de doenças e para a restauração/manutenção de alguns nutrientes nos solos.

A produtividade média do café observada pela pesquisa foi de 1239 kg/ha, acima das médias nacional e estadual (920 e 689 kg/ha, respectivamente). Fertilizantes ou maquinários não são utilizados. Apenas um inseto causa perdas econômicas significativas (cerca de 20%), a "broca" (*Hypothenemus hampei*). Ela prejudica a qualidade do produto, dificultando a comercialização e a obtenção de preços mais competitivos. O controle tem sido feito através da aplicação do inseticida Thiodan 35 E, mas os agricultores também costumam colher o café antes do momento de maturação ideal, com apenas 60% dos grãos maduros, como forma de evitar a propagação da praga.

O controle de plantas daninhas é feito manualmente, tendo se observado em algumas propriedades a aplicação de herbicidas apenas na época das chuvas, quando o crescimento das adventícias é muito acelerado.

Mão-de-obra extra-familiar é contratada durante o período da colheita, de maio a junho. Esses trabalhadores ficam com metade do café colhido como forma de pagamento. Os custos desta prática são bastante altos, mas esta é a única alternativa - no contexto atual de Machadinho d'Oeste - quando o agricultor não dispõe de mão-de-obra familiar suficiente para colher as áreas relativamente extensas de café.

Praticamente toda a produção é vendida sem problemas, geralmente na cidade de Machadinho d'Oeste, por US\$ 0,48 o quilograma de café em coco. O café é limpo e ensacado pelos atacadistas que então o vendem para outros estados.

4.4.1.2. Cacao (*Theobroma cacao*)

O cacau é a segunda cultura perene mais importante da região, após o café. No passado, a falta de assistência técnica e de mudas de boa qualidade causaram o abandono de 50% das plantações de cacau em todo o município. Atualmente, as autoridades estimam um crescimento de 10%, devido a uma melhora nos preços de mercado.

O cacau ocupa em média 2,82 hectares nas propriedades estudadas, sendo consorciado nos primeiros anos com culturas anuais e, às vezes, com seringueiras. Em Machadinho d'Oeste não é comum a prática tradicional de sombreamento do cacau, apesar desta ser comprovadamente uma forma de aumentar a produtividade e diminuir a incidência de doenças.

A produtividade local observada foi da ordem de 270 kg/ha, abaixo das médias nacional e estadual (597 e 645 kg/ha). As maiores perdas são causadas pelo inseto "chupança" (*Monalonion* spp.) e, principalmente, pelo fungo "vassoura-de-bruxa" (*Crinipellis perniciososa*).

A colheita é feita de outubro a abril, podendo prolongar-se até maio e junho. Mão-de-obra extra-familiar não é freqüentemente contratada para este serviço, uma vez que esta cultura não tem uma demanda de trabalho tão alta como o café.

Após a colheita, as sementes do cacau fermentam em caixas de madeira por 2 dias e secam ao sol por mais 3 dias. O cacau produzido atualmente em Machadinho d'Oeste está sendo classificado como Tipo II (razoavelmente bom). Toda a produção é vendida aos comerciantes locais, por cerca de US\$ 0,5/kg.

4.4.1.3. Seringueira (*Hevea brasiliensis*)

Em Machadinho d'Oeste, boa parte das seringueiras são plantadas em consórcio com o café e estavam com aproximadamente 7 a 8 anos de idade em 1993. A área média de seringueiras observada por propriedade é de cerca de 5,10 hectares.

Cerca de 20% das árvores já apresentam um diâmetro de 50 cm, podendo ser "sangradas" e começar a produzir látex. Os agricultores necessitam, porém, de treinamento e assistência técnica para fazê-lo. Seus conhecimentos dessas técnicas de exploração baseiam-se no extrativismo florestal de seringais nativos e não podem ser aplicadas diretamente aos seringais plantados. Existe um risco de comprometimento do investimento realizado por falta de orientação técnica e prática nessa área.

Há uma baixa incidência do fungo *Microcyclus ulei* (2%) que, caso não controlado, poderá causar algumas perdas.

No momento, toda a produção de borracha do município tem origem no extrativismo junto a seringais nativos. Cerca de 650 famílias de seringueiros vivem nos 68.677 hectares de reservas florestais de Machadinho d'Oeste. Esta é a segunda atividade econômica do município em ordem de importância, depois da extração de madeira. O extrativismo de seringa é também uma das atividades mais organizadas: existe um Conselho Local de Seringueiros, ligado ao Conselho Nacional dos Seringueiros, que organiza o comércio, luta por melhores preços de mercado e levanta recursos para projetos de desenvolvimento e criação de reservas extrativistas. Parte dessa estrutura sócio-econômica poderia ser utilizada simultaneamente para aperfeiçoar os sistemas tradicionais e capacitar os agricultores na exploração dos seringais plantados.

4.4.1.4. Arroz (*Oryza sativa*)

Para os agricultores é a "cultura pioneira", isto é, a primeira a ser plantada na área recém-desmatada e queimada. A média cultivada é de 3,25 hectares por propriedade. Nas propriedades estudadas ele começa a ser plantado, quase que exclusivamente, em áreas de capoeira desmatadas e requer cada vez menos o desmatamento de novas áreas florestais. Existe uma aparente tendência de redução absoluta e relativa das áreas de arroz nas propriedades estudadas.

O arroz é geralmente produzido apenas para a subsistência familiar, mas os eventuais excedentes são vendidos em Machadinho d'Oeste por preços em torno de US\$ 7,00 o saco de 60 kg. Este preço pago pelos cerealistas locais está abaixo do preço mínimo definido pelo governo. Vender em outros mercados é geralmente inviável para os produtores de Machadinho d'Oeste devido aos altos custos do transporte da mercadoria.

A produtividade observada é da ordem de 1315 kg/ha, abaixo das médias nacional e estadual (2103 e 1666 kg/ha). O consórcio do arroz com outras culturas, principalmente leguminosas, é a melhor alternativa para aumentar a produtividade global.

Não há doenças importantes, e o principal problema é o controle de ervas daninhas ou adventícias. Este controle é feito manualmente, com 2 capinas por ano, nem sempre suficientes.

4.4.1.5. Milho (*Zea mays*)

É plantado em todas as propriedades em áreas da ordem de 3,56 hectares. Trata-se de milho varietal (Piramão e Centralmex), fornecido pela Secretaria Estadual de Agricultura de Rondônia. O milho possui vários destinos: a subsistência familiar, a produção de ração para a criação animal (galinhas e outros rebanhos) e a venda de algum raro excedente. É geralmente plantado em áreas que já foram cultivadas anteriormente e consorciado com o feijão.

A produtividade observada nas propriedades estudadas é bastante elevada (1661 kg/ha), principalmente quando se considera o fato do consórcio. Ela é análoga à média estadual (1667 kg/ha), mas situa-se abaixo da média nacional (2061 kg/ha).

Não ocorrem doenças significativas e o único problema enfrentado é a dificuldade no controle de ervas daninhas e adventícias.

4.4.1.6. Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

No momento, segundo a visão dos agricultores, não é uma cultura promissora em Machadinho d'Oeste, mais devido às dificuldades de produção do que à sua rentabilidade no mercado local. Cerca de 3,2 hectares são plantados por propriedade e sua área tende a ser reduzida.

A produtividade do feijão é muito pequena (340 kg/ha), abaixo das médias nacional e estadual (447 e 618 kg/ha), sendo produzido somente para o consumo familiar. A falta deste produto no mercado local tem causado aumentos significativos nos preços, acima do mínimo definido pelo governo: a saca de 60 kg é comprada em Machadinho d'Oeste por US\$ 40.

Uma das principais dificuldades para o cultivo de feijão é a alta incidência da "mela", causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris*. Todas as culturas visitadas, sem exceção, sofriram deste problema.

4.4.1.7. Pecuária e pastagens

O desenvolvimento da pecuária bovina é ainda recente em Machadinho d'Oeste, mas a área média de pastagem por propriedade já atinge cerca de 12,67 hectares nas propriedades amostradas. O gado bovino é, para os agricultores da região, uma das principais formas de investimento.

É um gado de aparência saudável e ainda não foram encontrados sinais de degradação das pastagens. O gado local traduz uma mistura de raças bem adaptadas à região.

Em geral os animais são vacinados contra "aftosa" (*Picornavirus*, *Rhinovirus*, *Hostis peconis*) e "brucelose" (*Brucella abortus*), mas não com a frequência necessária.

A pastagem predominante é *Brachiaria brizantha*. A principal prática para seu manejo é o uso do fogo: os pastos são queimados periodicamente, uma vez por ano ou uma vez a cada dois anos. Não são praticados pousios ou rotações nas pastagens.

A pressão de pastejo sobre os pastos de Machadinho d'Oeste é ainda baixa: somente 0,82 animais por hectare, enquanto que a média ideal poderia ser de 1 animal/ha.

A produtividade de leite (2,30 litros/vaca/dia) está ligeiramente acima da média nacional (2,0 litros/vaca/dia) e atende às necessidades das famílias.

A pecuária e as pastagens sempre estão associadas a determinadas combinações ou sistemas com cultivos perenes. Estes sistemas de produção básicos variam em estrutura e composição, mas quatro diferentes combinações principais de culturas perenes foram observadas:

- pastagem + café + cacau (36,11% das propriedades);
- pastagem + café (27,70%);
- pastagem + café + seringueira (16,67%);
- pastagem + café + seringueira + cacau (8,33%).

Um melhor conhecimento dos itinerários históricos que levaram as propriedades a essas diferentes combinações deverá ser estudado no futuro.

As Figuras 7 a 22 ilustram alguns aspectos destes sistemas de produção agrícola praticados em Machadinho d'Oeste em 1993.

4.4.2. Organização do espaço produtivo

4.4.2.1. Sucessões e rotações

A nível do espaço produtivo de cada propriedade estudada, foram detectados três diferentes padrões de sucessão e rotação de culturas, isolados ou simultâneos. Em alguns casos, eles tendem a estabilizar o uso das terras, contribuem para a manutenção de sua capacidade produtiva, ampliam a sustentabilidade agrícola das propriedades e tendem a reduzir a zero a necessidade de incorporação de novas áreas desmatadas. É óbvio que, por tratar-se de uma área pioneira, a sucessão cultural começa sempre pelo desmatamento para a implantação inicial das atividades agrícolas.

1. No primeiro padrão de sucessão cultural, após a derrubada da floresta e a queimada de parte da vegetação, os agricultores plantam culturas anuais consorciadas (arroz & milho). Conforme relatado, o arroz deve ser plantado "no carvão" ou em "terra nova", isto é, recentemente queimada. Após a colheita do arroz, consórcios de culturas anuais são praticados por mais um ou dois anos (milho & feijão). A terra fica então em pousio por algum tempo (3 a 4 anos), durante o qual uma vegetação secundária, a "capoeira", recobre a área. Após esse período, a vegetação é derrubada, queimada, e culturas anuais consorciadas são novamente plantadas sem queda significativa na produção. Existe a hipótese de que uma parte da perda da fertilidade do solo seja compensada por um melhor controle das adventícias. As culturas anuais não são itinerantes, mas alternam-se em ciclos de 3 a 4 anos entre duas áreas da propriedade.
2. Em outros casos, após desmatar e queimar parte da vegetação na área, o arroz é plantado por apenas um ano, sendo depois substituído diretamente por culturas perenes como café e cacau. Culturas anuais são cultivadas entre os pés de café e cacau enquanto estes ainda são jovens. Quando as culturas perenes começam a produzir, não são mais consorciadas com as anuais, mas podem receber algumas formas de associação com um uso da pecuária no local.
3. Em outro padrão de rotação, após o desmatamento, a queima e o cultivo de culturas anuais consorciadas por um ano, a terra passa a ser utilizada imediatamente apenas para pastagem após a limpeza da área e o plantio de gramíneas forrageiras.

4.4.2.2. Arranjos espaciais no uso das terras

Como consequência destes padrões de sucessão, rotação e uso das terras, quase todas as propriedades estudadas apresentaram, com pequenas variações, um mesmo e típico arranjo espacial das culturas anuais e perenes, das áreas com floresta e das pastagens, apresentado de forma simplificada na Figura 23. Esse tema - a natureza e o porquê dessa relativa convergência nas rotações, no uso das terras e o papel que cumprem as áreas de capoeira - deverá ser aprofundado futuramente pela equipe de pesquisa.

4.4.3. Desempenho econômico e sustentabilidade

4.4.3.1. Evolução dos sistemas de produção

Neste nível hierárquico, os resultados obtidos permitiram uma nova ordenação das 36 propriedades quanto ao seu desempenho e sustentabilidade, considerando-as como um todo. Destas 36, 20 foram avaliadas como muito eficientes e tiveram seus sistemas de produção e seus itinerários tecnológicos detalhadamente descritos e comparados em sua evolução, devendo esses resultados serem objeto de uma publicação específica.

Em termos gerais, os itinerários tecnológicos desses agricultores indicam que o desempenho dos sistemas de produção mudaram nos últimos seis anos. As culturas perenes estão produzindo e as anuais diminuem cada vez mais sua importância agrônômica e financeira, em termos relativos e absolutos. O arranjo espacial das culturas e as tecnologias utilizadas são diferentes daqueles usados em 1986 e 1989 e tendem a se estabilizar.

Em 1982, os colonos iniciaram a ocupação de seus lotes de 50 hectares desmatando pequenas áreas próximas à estrada de acesso, onde cultivavam principalmente culturas anuais (arroz, milho, feijão e mandioca) e uma menor área com culturas perenes (café, cacau e seringueira). Os principais consórcios praticados eram de culturas anuais com culturas perenes jovens (arroz & café, milho & café, arroz & milho) e entre culturas perenes (café & seringueira). Alguns dos colonos também praticavam a pecuária em pequenas áreas de pastagem.



Figura 7: Cultura de café em Machadinho d'Oeste.

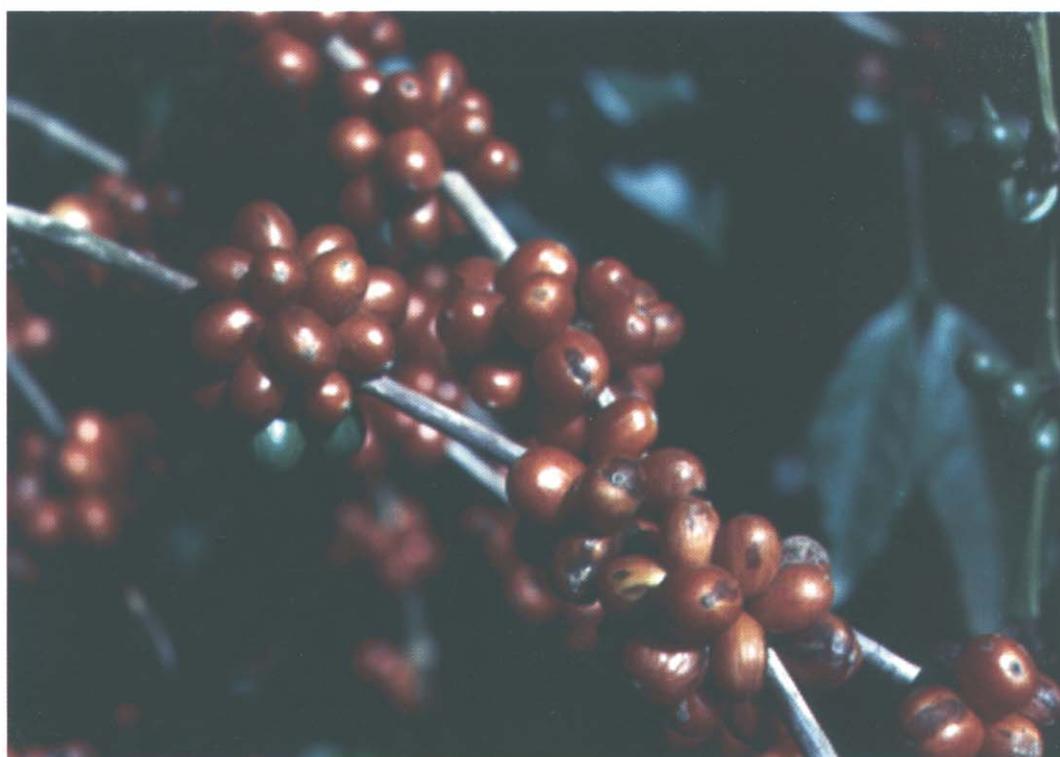


Figura 8: "Café robusta" cultivado em Machadinho d'Oeste.



Figura 9: Colheita de café em Machadinho d'Oeste.



Figura 10: Secagem de café em Machadinho d'Oeste.



Figura 11: Cultura de cacau em Machadinho d'Oeste.



Figura 12: Cacaueiro em produção em Machadinho d'Oeste.

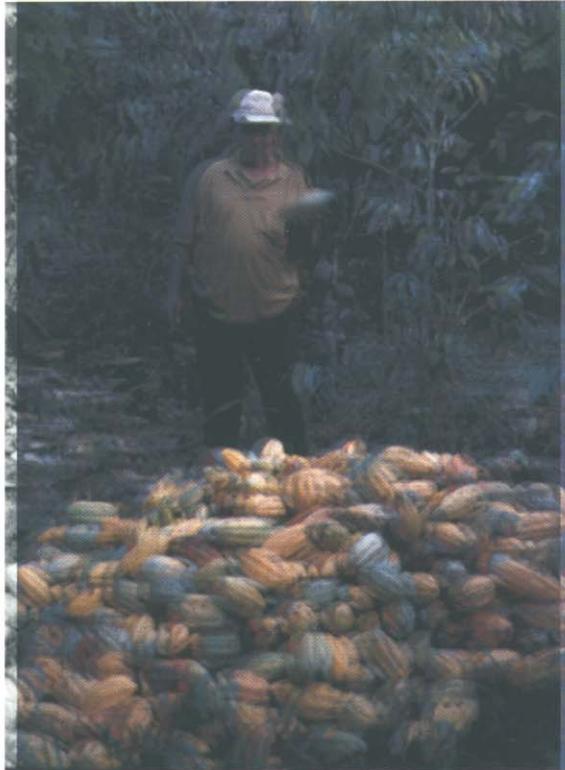


Figura 13: Colheita de cacau em Machadinho d'Oeste.



Figura 14: Quebra do cacau em Machadinho d'Oeste.



Figura 15: Culturas consorciadas em Machadinho d'Oeste.



Figura 16: Pastagens e pecuária bovina em Machadinho d'Oeste.



Figura 17: Vacinação do gado bovino em Machadinho d'Oeste.

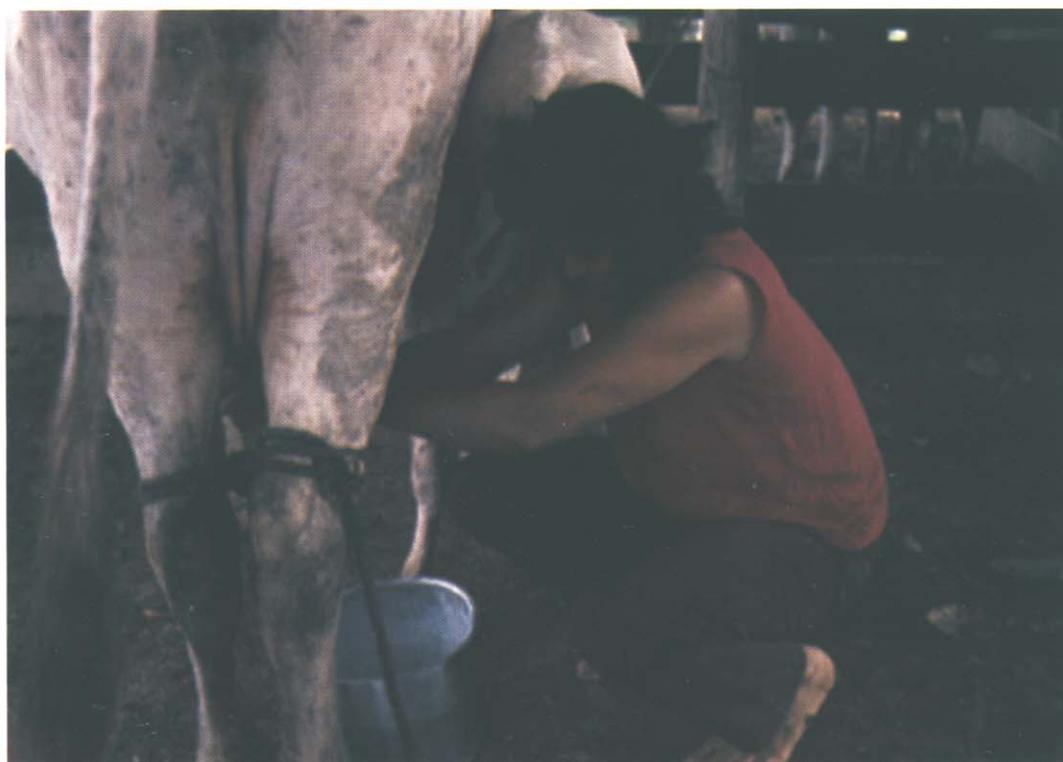


Figura 18: Produção de leite em Machadinho d'Oeste.

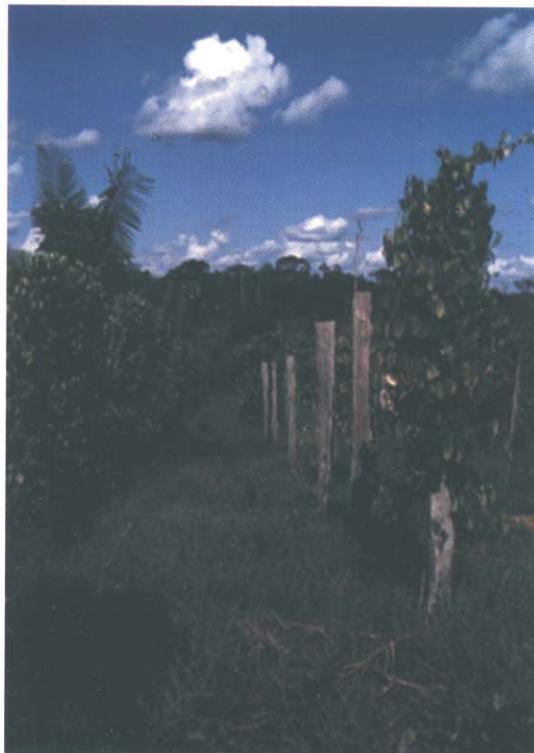


Figura 19: Cultura de pimenta-do-reino em Machadinho d'Oeste.



Figura 20: Desmatamento de capoeira em Machadinho d'Oeste.



Figura 21: Habitação rural em Machado d'Oeste.



Figura 22: Vista aérea de uma propriedade rural em Machado d'Oeste.

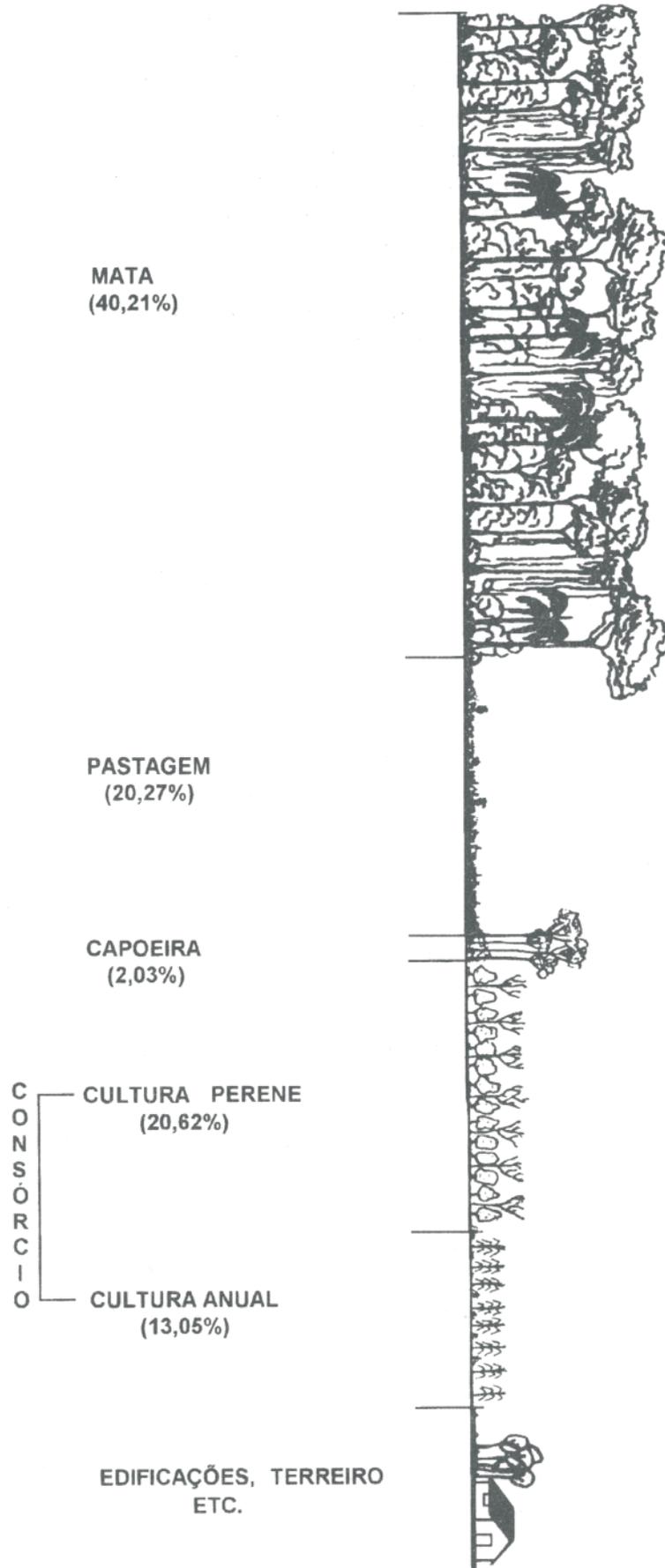


Figura 23: Uso das terras nas propriedades de Machadinho d'Oeste (perfil).

Durante os anos seguintes, porções da floresta nas propriedades foram periodicamente desmatadas e incorporadas à produção agropecuária. Estas novas áreas foram utilizadas principalmente para o cultivo de culturas perenes, com alguns cuidados preservacionistas. Após alguns anos, quando estas começaram a produzir, as culturas anuais tenderam a permanecer apenas como meio de subsistência familiar e, em muitos casos, tiveram suas áreas reduzidas. Os preços de mercado para estas "culturas brancas" (arroz, milho, feijão e mandioca) não eram compensatórios face às baixas produtividades, limitadas principalmente pela alta incidência de doenças e pelas dificuldades de controle das adventícias.

Os dados obtidos permitem resumir a situação atual dessas propriedades identificadas como as mais eficientes e indicar alguns parâmetros relativos às suas tendências evolutivas e sustentabilidade.

4.4.3.2. Situação atual das propriedades mais eficientes

Hoje, após cerca de 10 anos do início do projeto de colonização, os sistemas de produção mais eficientes evoluíram e se distanciaram muito do cenário inicial, no caso desse grupo de 36 propriedades. A análise dos dados de campo permitiu identificar sumariamente a importância da integração adequada das culturas perenes e da pecuária, sem nenhum ou quase nenhum papel decisivo a ser cumprido pelas culturas alimentares em termos de geração de excedentes.

Apesar das diferenças verificadas entre as diversas propriedades, seus sistemas de produção são geralmente baseados na cafeicultura, como principal cultura perene. A produtividade local do café é relativamente alta (1239 kg/ha), acima da média nacional, e constitui a principal fonte de renda familiar. Esta renda tem crescido nos últimos anos, permitindo uma pequena capitalização. O cacau também é cultivado, mas não tem ainda a mesma importância do café. Vários equívocos agrônômicos dificultaram sua implantação no início da colonização. As seringueiras estão a ponto de iniciarem sua produção. Se erros importantes não ocorrerem na sangria e no tratamento do látex, as seringueiras devem contribuir com a consolidação do vetor de estabilização e capitalização gerado pelas culturas perenes nessas propriedades.

Outra atividade de destaque nestes sistemas de produção, praticada por todos os agricultores entrevistados em graus e sistemas variados, é a pecuária bovina. Ela está sendo associada fisicamente às áreas de culturas perenes. As famílias investem o capital acumulado graças à cafeicultura em gado e também na aquisição de terras, visando uma expansão futura de suas atividades. Os preços de mercado para o gado bovino têm sido extremamente favoráveis no país nos últimos anos e, em Machadinho d'Oeste, esta é atualmente uma atividade promissora e em crescimento. Essa tendência não autoriza falar-se de pecuarização da região, mas esse vetor de estabilização e capitalização adquire uma dimensão relativa cada vez mais importante, num contexto onde a mão-de-obra é escassa e a mecanização motorizada ainda praticamente impossível. Além de representar uma forma de acúmulo de capital mais segura que a agricultura em pequena escala, a pecuária é também naquela região um símbolo de ascensão social (VANHECKE, 1995).

As culturas anuais também estão presentes nos sistemas de produção: são cultivadas em praticamente todas as propriedades, mas geralmente apenas para subsistência, não contribuindo em termos de excedentes na renda familiar. No que pese a demanda existente de consumo do feijão no mercado local, não existem evidências do interesse de expansão dessa atividade, dados os problemas agrônômicos do cultivo. Sequer ao nível de meios de armazenamento, beneficiamento ou estocagem existentes nas propriedades estudadas.

O desempenho econômico dessa amostra de propriedades rurais em Machadinho d'Oeste é bom, como mostram os dados do item 4.2. As rendas médias mensais estão em torno de 3 salários mínimos (Tabela 10). Estudos realizados pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) da EMBRAPA, com pequenos agricultores no Brasil, indicam que 2 salários mínimos por mês nesse tipo de atividade já é um sinal de prosperidade (FUENTES *et al.*, 1987). Outra evidência do bom desempenho econômico é o índice benefício/custo maior que um. O ponto de nivelamento, isto é, quanto da receita é necessário para cobrir as despesas da propriedade é, em média, 38%.

4.4.3.3. Evolução sócio-econômica das propriedades

A rentabilidade econômica medida nas propriedades é um dos principais indicadores de sua recente e provável evolução. Trata-se de um primeiro indicador, a ser usado com cautela, já que neste trabalho a variável renda do proprietário do lote foi obtida a partir de somente um ano agrícola. O processo real de rentabilidade deverá ser melhor detalhado nos estudos sistemáticos futuros previstos no projeto de pesquisa. Porém, para este ano, os dados indicam o bom desempenho relativo destes agricultores da amostra estudada, evidenciando um processo de capitalização e de ampliação de atividades produtivas no local.

O crédito agrícola, hoje praticamente inexistente, poderia cumprir um papel importante no futuro da agricultura da região. As simulações preliminares realizadas pela equipe de pesquisa mostram que, dos 36 agricultores pesquisados, 91,7% apresentaram rentabilidade positiva e seriam viáveis¹ economicamente para juros reais de 6% a.a.. De um lado, esses resultados já bastam para explicar a declaração de um grande percentual dos agricultores que pretendem continuar vivendo em Machadinho d'Oeste. Por outro lado, isto também significa que é melhor eles continuarem nesta atividade, até o presente momento, do que por exemplo, vender o lote e depositar em uma poupança que os remunerasse a esta mesma taxa. Mesmos que outros ativos financeiros remunerassem, neste ano, em até 12% a.a., cerca de 80,6% destes agricultores ainda teriam rentabilidade positiva em suas propriedades, permanecendo economicamente viáveis dentro do contexto maior da economia da região e do país.

Com a estabilização da economia nacional, a questão do crédito agrícola, tanto para investimento como para custeio, poderá ser colocada em novos patamares e representar uma alavanca importante para o desenvolvimento dessa região, sobretudo se dirigido em prioridade para atividades agrofloretais. Em termos desse cenário, os agricultores estudados com rendas positivas poderiam absorver um crédito de custeio, neste ano, para seus gastos, de 6% a.a.. Um estudo mais detalhado do crédito de custeio é importante e necessário. Em termos contábeis, somente 47,2% destes proprietários conseguiram renda líquida suficiente para garantir as despesas do próximo ano, ou seja, cerca de 52,8% dos proprietários tiveram produtividade líquida do capital menor que 1.

Quanto ao crédito de investimentos, seu papel poderia ser relevante para melhorar determinados sistemas e estruturas de produção e ampliar sua sustentabilidade frente a atividades de maior impacto ambiental. O fortalecimento das culturas perenes e dos sistemas agrofloretais passa, por exemplo, pela construção de terreiros de cimento, tulhas etc. para o café. Isso representa um valor de investimentos da ordem de US\$ 3.000,00. Com juros de 6% a.a. e

¹ A viabilidade aqui mencionada refere-se à capacidade financeira do proprietário do lote de cobrir os custos de manutenção e reprodução do capital, ou seja, cobrir os custos de exploração agrícola da unidade de produção e do consumo familiar (alimentação, energia, serviços, manutenção de ativos sociais, consumo de roupas e calçados, utensílios domésticos e consumo de condições de vida).

pagamento em 5 anos, somente 33,3% dos agricultores teriam condições de amortizar as parcelas anuais sem prejudicar seu custeio para as próximas safras, no caso da amostra estudada. Este crédito é essencial para que estes agricultores, ao se capitalizarem com o café, não dirijam seus investimentos para a pecuária, uma atividade muito mais impactante, do ponto de vista ambiental, do que os sistemas agroflorestais.

A remuneração do capital foi positiva, neste ano, para 83,33% dos agricultores entrevistados. Isso demonstra, parcialmente, que a atividade agrícola para o produtor está sendo mais gratificante do que, por exemplo, empregar-se como trabalhador rural em grandes propriedades onde ele recebesse 13 salários mínimos por ano. Mas, por outro lado, como quase sempre ocorre na agricultura familiar, se fossem remunerados todos os ativos da família ao mesmo nível de 13 salários mínimos anuais, somente 19,44% teriam condições de fazê-lo.

Nesse contexto, 88,89% dos agricultores acham que estão melhorando de vida. Os chefes de família, estrategicamente, ampliam horizontalmente seus sistemas de produção e, com isto, esperam poder remunerar melhor seus filhos, principalmente os que vão se casando e aumentando a família.

Nessas propriedades, busca-se aplicar uma estratégia de evolução futura através da compra de terras e da ampliação da pecuária, atividade de menor risco e de maior liquidez em relação à agricultura. A pecuária serve, hoje, de reserva para cobrir o déficit da produtividade líquida do capital. Essa estratégia evolutiva é estimulada pela boa remuneração que a terra oferece ao proprietário do lote, pois 77,8% deles tiveram, neste ano, renda da terra positiva para juros de 6% a.a. e 72,2% com renda positiva para juros de 12% a.a.. Em síntese, esses indicadores sinalizam e explicam a tendência de comprar mais terras nas propriedades estudadas, de não vender o lote e de não abandonar o município.

4.4.4. Descrição da situação de alguns aspectos regionais relevantes para os agricultores

Nas condições da fronteira agrícola, a fragilidade das propriedades rurais face às externalidades é muito grande. Os agricultores dependem diretamente de aspectos decisivos de infra-estrutura e de serviços governamentais. A evolução desses serviços na região sofreu uma forte deriva com relação à concepção inicial do processo de colonização. Os órgãos governamentais ficaram bem aquém do nível de desempenho esperado e planejado. Os tópicos a seguir dão alguns elementos sobre a situação atual da região e sua interferência sobre a sustentabilidade das atividades dos pequenos agricultores.

4.4.4.1. Infra-estrutura viária

O município é ligado por via terrestre ao resto do estado e do país por estradas sem asfalto e em mau estado de conservação. Um dos pontos críticos são, principalmente, as pontes sobre os rios. Estas são de madeira e precárias, estão constantemente quebrando e prejudicando o tráfego. O município tem apenas duas vias de saída ou acesso a partir da BR-364: uma no sentido de Ariquemes e a outra no sentido de Jaru.

Dentro dos limites do antigo projeto de colonização existem aproximadamente 700 km de estradas vicinais com razoável trafegabilidade. Essa trafegabilidade resulta da concepção inicial do projeto, que respeitou a topografia e localizou todas as estradas nos divisores das linhas de drenagem. As estradas nunca são alagadas, nem cortam inutilmente rios ou riachos, o que é absolutamente freqüente em toda a área de colonização agrícola de Rondônia. Neste aspecto específico, Machadinho d'Oeste é um exemplo e modelo para toda a região.

Não existe escoamento da produção por via fluvial, apesar deste ser um dos importantes meios de transporte da Amazônia, e nem por vias férreas. Os principais produtos agrícolas do município são escoados via estradas de rodagem. A madeira é trabalhada (serrada) localmente e depois levada por transporte rodoviário para o sul e sudeste do país, ou é transportada via rodovia BR-364 até Porto Velho e de lá por via fluvial, pelos rios Madeira e Amazonas, até Belém de onde é exportada. A maioria do cacau segue por rodovia até Porto Velho e por via fluvial até Belém, de onde também é exportado. O café segue por rodovias até o sudeste do país, sendo comercializado no mercado interno por não conseguir qualificação para exportação.

4.4.4.2. Serviços básicos

O sistema de transporte rodoviário para a população é ainda insipiente. Existem linhas de ônibus para Jaru e Ariquemes em intervalos freqüentes e relativamente regulares.

O transporte aéreo é possível para pequenos aviões. Não existem linhas regulares. Os pequenos aviões atuam aparentemente sem nenhuma fiscalização e servem principalmente as atividades de garimpo.

Os serviços de telefonia são limitados e somente recentemente vem se normalizando em termos de funcionamento e qualidade mínima.

A cidade é dotada de serviços de correios, saúde e educação. O serviço municipal de saúde vem melhorando na atual administração, inclusive com a contratação de 3 novos médicos. A educação pública ainda está aquém das necessidades locais. Apesar de existirem algumas escolas na zona rural do município, estas são apenas do primeiro grau. Desta forma, os alunos que queiram avançar nos estudos são obrigados a mudar-se para a cidade ou sair do município, alternativa impossível para a grande maioria das famílias de pequenos agricultores.

O serviço mais deficiente é o de distribuição de energia. De geração termoelétrica, a energia é cara e insuficiente, sendo fornecida em média durante apenas 10 horas por dia. Quanto a gás, querosene, gasolina, álcool e diesel, sua distribuição é normal, sendo afetada somente na época das chuvas, devido às péssimas condições das estradas e pontes de acesso ao município.

Quanto aos serviços oferecidos pela Prefeitura, a capacidade de gestão municipal em Machadinho d'Oeste fica restrita, em parte, pela baixa arrecadação. Somente cerca de 40% do orçamento municipal provem de arrecadação de impostos sobre os produtos primários e terciários. A madeira é ainda a principal fonte de arrecadação, seguida da agricultura. Hoje, esta arrecadação gira entorno de US\$ 2.500 por mês. Os outros 60% do orçamento provêm do Fundo de Participação dos Estados e Municípios. Na ocasião desta pesquisa, o Prefeito, que havia tomado posse recentemente e ainda não havia podido traçar claramente um Plano de Ação Municipal, mostrava-se bastante acessível às reivindicações e à participação da população na gestão municipal. O município possui 700 funcionários públicos, dos quais 400 são municipais e o restante federais e estaduais.

4.4.4.3. Fomento agrícola

O sistema de bens de transformação é constituído por pequenos armazéns. Eles beneficiam o arroz em pequenas agroindústrias caseiras que servem também para o beneficiamento do cupuaçu. Em todo município, no momento da pesquisa, existiam somente três unidades para beneficiar mandioca (casas de farinha motorizadas), além de seis grandes serrarias.

O sistema de armazenagem oficial é feito pela Companhia de Armazéns Gerais de Rondônia (CAGERO), uma Companhia Mista de Armazenagem com 51% das ações do Governo Estadual de Rondônia. A CAGERO possui capacidade para 2.500 toneladas, ou aproximadamente 50.000 sacos de 60 kg. É um bom armazém, devidamente preparado para uma armazenagem de qualidade, com equipamentos para secagem dos grãos, maquinário para limpeza e tratamentos fitossanitários (caixa de espera) etc. A última compra efetuada pelo Governo Federal, quando da realização desta pesquisa, havia sido no mês de novembro de 1992.

O sistema de apoio à produção agrícola é resumido, basicamente, ao crédito agrícola oferecido pelo Banco do Estado de Rondônia (BERON) e pela presença de órgãos como a EMBRAPA (através do Centro de Pesquisa Agroflorestral de Rondônia - CPAF-RO), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a Prefeitura Municipal através da sua Secretaria de Agricultura, a Secretaria Estadual de Agricultura, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Até 1992, o crédito agrícola era praticamente inexistente, pois somente três agricultores do município eram correntistas do único banco da cidade, o BERON. Quatro outros possuíam caderneta de poupança. Em 1993, o banco abriu financiamento para custeio agrícola, incentivando o cultivo de arroz e milho (com recursos próprios), bem como financiamentos para investimento agropecuário - FAP (com recursos do Governo Federal). Somente 50 produtores motivaram-se para estes créditos, sendo 45 para custeio e 5 para investimento. O banco tinha recursos para mais agricultores, porém os juros altos, mais a taxa de referência, tornaram praticamente proibitivas as motivações desses agricultores.

A EMBRAPA, através de sua base local do CPAF-RO, distribuiu 500 kg de sementes de cupuaçu para os colonos em 1993 e também cerca de 260 kg de sementes de pupunha. Em Machadinho d'Oeste, o CPAF-RO desenvolve pesquisas com feijó, castanha-do-brasil, pimenta-do-reino, cupuaçu, pupunha e caprinocultura.

O INCRA, carente de meios, realiza pouca fiscalização das propriedades rurais e está praticamente sem controle eficiente da compra e venda dos lotes. O INCRA ainda era o responsável no Município de Machadinho d'Oeste, no momento da pesquisa, por dois projetos de colonização: o Projeto Machadinho e o Projeto Anari. Está devendo muitos títulos definitivos de terra para os colonos, em decorrência de suas dificuldades operacionais.

A assistência técnica e a extensão rural são feitas pela EMATER. Passando por séria crise financeira e logística, não possui os meios necessários para dar assistência adequada aos agricultores em suas propriedades. No momento da pesquisa, a EMATER tinha concentrado o seu trabalho na sede do município, recebendo os agricultores e dando assistência técnica em seu escritório. A EMATER também tem colaborado elaborando pequenos projetos produtivos na tentativa de serem aprovados pelo banco. Em 1993, entre outras atividades, a EMATER ajudou na vacinação do gado contra aftosa e deu quatro cursos sobre sangria de seringueiras.

A CEPLAC apenas recentemente abriu um escritório em Machadinho d'Oeste, para fornecer uma assistência técnica mais efetiva à lavoura cacaueira, através da presença de um técnico agrícola. O cacau foi uma das culturas que declinou e pouco se expandiu em Machadinho d'Oeste por falta, principalmente, de assistência técnica adequada.

A Secretaria Municipal de Agricultura dá apoio na distribuição de mudas de árvores frutíferas. Contribui também no processo de comercialização agrícola, através do fornecimento semanal de três caminhões e de um ônibus para transportar mercadorias e agricultores da zona

rural até o Mercado Municipal, na feira de domingo. Esse serviço é muito relevante no contexto de carência de transportes da região. Também é meta da Prefeitura incentivar o uso do calcário e da mecanização agrícola nas propriedades rurais.

A Secretaria Estadual de Agricultura, no Município de Machadinho d'Oeste, é responsável pelo serviço de classificação dos grãos, quando comprados pelo Governo Federal. Atualmente, quase não têm havido compras por falta de recursos financeiros.

A UODAM (Unidade Operacional do Desenvolvimento Ambiental) e a SEDAM (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental) atuam de certa forma como representantes locais do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Elas possuíam, no momento da pesquisa, apenas três funcionários. Estes são responsáveis, em todo o município, por atividades amplamente distribuídas em termos espaciais e temporais como:

- o controle de desmatamentos;
- o controle de queimadas;
- o controle da movimentação de madeira;
- o controle e a fiscalização da caça e da pesca;
- a fiscalização das 17 reservas florestais em bloco existentes no município;
- a fiscalização das áreas florestadas nos imóveis rurais;
- a fiscalização das serrarias e outros empreendimentos potencialmente poluidores;
- a fiscalização da poluição de mananciais e rios;
- a educação ambiental;
- a fiscalização de plano de corte seletivo executado por engenheiros florestais credenciados pela AREF (Associação Rondonense de Engenheiros Florestais);
- a extensão florestal;
- e o fomento florestal.

A época autorizada para o desmate em Machadinho d'Oeste, em 1993, foi de 19 de abril a 20 de agosto. Este período varia de ano para ano conforme as condições climáticas. As derrubadas só são autorizadas após o término do período das chuvas. Este geralmente ocorre no mês de abril. Os desmatamentos autorizados são seguidos pelo período de autorização para queimadas. Assim como para o desmatamento, a SEDAM estabelece um período para a realização de queimadas: de 25 de agosto até 15 de setembro, em 1993. Este período também pode variar conforme as condições climáticas.

Para desmatar ou queimar, o parceleiro deve, teoricamente, obter da SEDAM uma autorização e pagar uma taxa. Esta varia conforme a área considerada.

A extração de madeira nas propriedades também está sujeita a um imposto, que varia conforme o tipo da madeira e o grau de beneficiamento a que esta será submetida.

O sistema de fiscalização é de competência da Polícia Florestal, que faz o controle de desmatamentos, queimadas e fiscalização do corte da madeira, verificando se as pessoas possuem autorizações do IBAMA para estas atividades. Seus efetivos são limitados mas possuem uma operacionalidade razoável, sobretudo no controle da exploração madeireira.

4.4.4.4. Comercialização

O sistema de comercialização agrícola é precário pela dificuldade de infra-estrutura municipal e pela abrupta saída do governo dos circuitos de comercialização. Não mais existe a compra de grãos pelo preço mínimo do Governo Federal. Isso prejudica, em muito, os produtos

oriundos da agricultura anual (cereais e leguminosas). O feijão, pela pouca oferta, é único produto com o preço acima do preço mínimo oficial, os outros produtos são entregues aos intermediários por preços bem baixos. Existe uma Cooperativa Agrícola com quatro trilhadeiras de arroz, mas os agricultores, por falta de união e interesse, não a utilizam para comercializar seus produtos.

O intermediário ou cerealista transporta os produtos agrícolas do lote e até o armazém onde, juntamente com o agricultor, faz a classificação ("tira a renda") e paga os produtos. Os intermediários compradores de café restringem sua atuação ao âmbito do município, onde, no período de maio a setembro, realizam 95% de suas operações. O café, depois de descaroçado em Machadinho d'Oeste, é vendido para grandes armazéns localizados, na sua maioria, no município vizinho de Ariquemes.

Como a produção de feijão destina-se, em sua quase totalidade, ao consumo da família, e como existem graves problemas com doenças no seu sistema de cultivo, os excedentes são raros e o volume de comercialização insuficiente para a demanda do município.

Em Machadinho d'Oeste, a comercialização de insumos e implementos agrícolas está praticamente restrita a quatro casas comerciais. No momento da pesquisa não haviam, por exemplo, vacinas contra a raiva e nem se comercializavam fungicidas por não haver procura deste produto. Cerca de 70% das vendas de pequenos implementos agrícolas (cavadeira, enxada, foice etc.) ocorrem entre abril a setembro e para os produtos veterinários não existe sazonalidade. Os principais inseticidas comercializados são o Folidol, Thiodam e Malagram. Também são bastante vendidos os cupinicidas para uso na área urbana, já que a maioria das casas são de madeira.

5. CONCLUSÕES

As conclusões deste trabalho são o resultado do monitoramento ambiental de médio e longo prazo da pequena agricultura na Amazônia, que uma equipe de pesquisadores do Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite (NMA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e da organização não governamental ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento estão realizando na região de Machadinho d'Oeste, com o apoio do IDRC e do RIMISP. O projeto de pesquisa pretende realizar um acompanhamento, por cem anos, de um número significativo de propriedades rurais (mais de 400). Esse acompanhamento deveria fornecer alguns elementos sobre possíveis conseqüências das articulações entre os chamados níveis micro (estratégias locais) e macro (políticas públicas regionais e nacionais) para a sustentabilidade da pequena agricultura na Amazônia. Neste trabalho em particular foi explorada a possível existência de agricultores que obtiveram uma boa sustentabilidade agrícola a partir de bons desempenhos agronômicos, ambientais e sócio-econômicos.

Para chegar a esse eventual grupo de agricultores “sustentáveis” partiu-se da hipótese de que os pequenos agricultores, jogando com a própria sorte de suas famílias, estão vivendo na Amazônia um gigantesco experimento agrícola multilocal e multifatorial. Nesse análise, a equipe do projeto postulou que a sustentabilidade agrícola é mais um objetivo a ser buscado em permanência do que uma realidade operacional e concreta na agricultura da Amazônia. Nessa ótica, os indicadores empregados neste trabalho serviram como instrumentos para posicionar os sistemas de produção em uso em Machadinho d'Oeste no processo de busca da sustentabilidade e identificar os agricultores melhor situados.

Mas que fenômenos produtivos ou não necessitam sustentabilidade em Machadinho d'Oeste? Esses fenômenos puderam ser definidos e estudados nesta pesquisa em termos temporais e espaciais, graças a um período de aquisição de informação de quase dez anos (variabilidade temporal) sobre uma amostra inicial de 489 propriedades (variabilidade espacial).

No caso de Machadinho d'Oeste, o itinerário metodológico desenvolvido e testado no tocante à análise da sustentabilidade dos sistemas de produção, e detalhado neste documento, ficou consolidado e pode ser conclusivamente apresentado, nas seguintes etapas:

- 1) A necessidade de uma definição de fenômenos que apresentavam problemas de sustentabilidade, a partir da percepção local dos agricultores e dos conhecimentos acumulados dos pesquisadores sobre os sistemas de produção em uso em Machadinho d'Oeste;
- 2) Os fenômenos identificados mostraram-se de natureza diversa: biofísicos, sócio-econômicos e ambientais. Nenhuma hierarquia foi estabelecida *a priori* nessa etapa da pesquisa;
- 3) Para estudar esses fenômenos em termos de indicadores, foi necessária uma análise de suas propriedades em termos de sustentabilidade, relacionada com os processos naturais e as tecnologias agrícolas. Dessa análise surgiram indicações de possíveis variáveis para descrever e quantificar esses fenômenos;
- 4) No âmbito deste trabalho, foram definidos indicadores ou variáveis de desempenho para os sistemas constituídos pelos campos dos agricultores (entendidos como unidades de uso das terras), pelas propriedades como um todo (entendidas como unidades de residência, produção

e consumo) e pelas interações existentes com a região (entendida fundamentalmente como o Município de Machadinho d'Oeste e as cidades vizinhas de Ariquemes, Ji-Paraná etc.);

- 5) Para cada indicador utilizado, o trabalho buscou estudar sua variabilidade ou sensibilidade ao longo do tempo (1986, 1989 e 1993) e do espaço (constituição de uma base cartográfica digital em Sistema de Informações Geográficas - SIG e geração de cerca de 200 mapas temáticos e analíticos);
- 6) Para cada indicador buscou-se definir critérios de validade estatística com base em sua variabilidade natural, níveis ou classes de desempenho, ausência de viés e identificação de interdependências, graças aos amplos efetivos disponíveis e às amostragens sucessivas em populações tipificadas;
- 7) De posse desses indicadores e de sua capacidade explicativa e descritiva a pesquisa definiu, a partir de análises retrospectivas, classes de desempenho entendidas como resultado dos dados disponíveis e da percepção local de desempenhos agrônomo, sócio-econômico e ambiental (valores de referência);
- 8) Após essa quantificação, foram considerados como sustentáveis determinados níveis de desempenho isolados e/ou simultâneos, conforme a natureza dos indicadores e seu comportamento na população estudada com relação a valores de referência;
- 9) Os sistemas de produção e as propriedades foram classificadas em função desses indicadores de forma numérica (estatística) e cartográfica (análise espacial com SIG);
- 10) A integração desses dois tipos de procedimentos permitiu a definição de uma amostra de propriedades rurais com melhor desempenho em relação a uma boa parte dos indicadores selecionados e, por conseguinte, com chances de apresentarem maior sustentabilidade agrícola;
- 11) A validação em campo permitiu a integração de uma amostra complementar de algumas propriedades indicadas pelos próprios agricultores como de excelente desempenho. A visita e o levantamento de dados reduziu a análise da sustentabilidade agrícola a 36 propriedades. Nestas, operou-se uma atualização dos dados relativa a 1993 e um maior detalhamento, a nível econômico e ambiental, do desempenho de cada uma;
- 12) Os resultados obtidos ampliaram o conhecimento da agricultura praticada em Machadinho d'Oeste, tanto em termos de seu potencial quanto de suas restrições. O conhecimento da sustentabilidade dos recursos naturais sob os atuais sistemas de produção também foi ampliado, bem como o itinerário tecnológico percorrido pelos produtores rurais. Os métodos desenvolvidos para aquisição e tratamento de dados foram expostos neste documento;
- 13) Através de todas as etapas metodológicas empregadas, a partir de uma amostra inicial de 489 propriedades, foram identificadas 36 propriedades e destas selecionadas vinte que representam simultaneamente bons desempenhos agrônomo, sócio-econômicos e ambientais. Elas são o que há, aparentemente, de mais sustentável em termos de agricultura na região. Essas propriedades podem representar, desde já, uma importante fonte de informação e inspiração para as atividades de pesquisa e extensão rural na região e tiveram seus sistemas de produção descritos e analisados neste documento.

Os resultados obtidos, apresentados e discutidos neste trabalho permitem algumas conclusões sobre as propriedades rurais que apresentaram os melhores indicadores de sustentabilidade agrícola em Machadinho d'Oeste. Dentre as principais conclusões apresentadas no documento pode-se destacar as seguintes:

- 1) Baseadas em sistemas agroflorestais, as propriedades rurais definidas como as mais eficientes possuem em torno de 62 ha, metade dos quais mobilizados na produção agrícola. Em média, as propriedades possuem cerca de 13 ha de cultivos perenes e 8 ha dedicados a culturas anuais. As áreas em pastagens e capoeiras são muito variáveis e cumprem papéis diferenciados na reposição de fertilidade das terras. O gado bovino é saudável e ainda não foram detectados sinais de degradação nas pastagens. Os arranjos espaciais dos diversos usos da terra seguem padrões convergentes nas 36 propriedades e geram sistemas de rotação e sucessão cultural bastante semelhantes. Todos os proprietários vivem exclusivamente da atividade agrícola, não possuíam um capital importante ao chegar em Machadinho d'Oeste, nem se beneficiaram de nenhum fator de diferenciação positiva particular (tipo de solo excepcional, algum tipo de fomento ou apoio governamental etc.) ao longo de seu itinerário agrícola;
- 2) No tocante à produção agrícola, o café é a principal fonte de renda dessas famílias, junto com a pecuária. O café exige a contratação de mão-de-obra extra-familiar no momento da colheita, a um custo que representa metade do valor da produção. O cacau apresenta produtividades relativamente baixas mas ajuda a compor a renda da propriedade. Nos próximos anos, as seringueiras plantadas começarão a entrar em produção e poderão representar mais uma fonte de renda adicional. As técnicas da sangria e as etapas subsequentes do processo de produção não são suficientemente conhecidas pelos agricultores. Isso pode limitar e até invalidar grande parte desse investimento, caso não seja feito um esforço de extensão rural e fomento suficiente nessa questão. As culturas alimentares se limitam hoje ao autoconsumo e, em geral, não geram nenhum excedente significativo. Para essa finalidade não apresentam maiores problemas produtivos, salvo o caso do feijão. Em termos gerais, os itinerários tecnológicos desses agricultores indicam que o desempenho dos sistemas de produção mudaram nos últimos seis anos. As culturas perenes estão produzindo e as anuais diminuem sua importância agrônômica e financeira, em termos relativos e absolutos. O arranjo espacial das culturas e as tecnologias utilizadas são diferentes daqueles usados em 1986 e 1989 e tendem a se estabilizar. Uma descrição esquemática do modelo mais comum e convergente de uso das terras pôde ser apresentada neste documento. Os sistemas de produção de cada cultura anual e perene e da pecuária praticados nas propriedades estudadas, também foram descritos de forma detalhada neste documento;
- 3) Em termos de desempenho econômico, a pesquisa constatou que o lucro médio mensal das propriedades mais eficientes está em torno de três salários mínimos (US\$ 200 a 250). Trata-se de um valor elevado se considerado para o contexto da pequena agricultura familiar em regiões periféricas. O processo de capitalização é real em todas as propriedades estudadas. As famílias investem o capital acumulado, essencialmente graças à cafeicultura, aumentando o efetivo dos rebanhos e também adquirindo terras visando uma expansão futura de suas atividades. O crédito agrícola, praticamente inexistente, poderia cumprir um papel importante na sustentabilidade da agricultura da região se fosse dirigido ao fortalecimento dos sistemas agroflorestais (crédito de investimentos). As simulações preliminares realizadas pela equipe de pesquisa mostram que, dos 36 agricultores pesquisados, 91,7% apresentaram rentabilidade positiva e seriam viáveis economicamente para juros reais de 6% a.a.;

- 4) Dos pontos de vista social e cultural, as propriedades estudadas revelam uma situação de relativa estabilidade. A saúde e a qualidade de vida desses agricultores melhorou bastante e se diferencia das médias obtidas em 1986 e 1989. A grande maioria dos agricultores, mais de 90%, declara que pretende continuar vivendo em Machadinho d'Oeste, acredita que está melhorando de vida e não tenciona deixar a região ou sua atividade. De fato, mesmo que outros ativos financeiros oferecessem remuneração de até 12% a.a., cerca de 80,6% destes agricultores ainda teriam rentabilidade positiva em suas propriedades, permanecendo economicamente viáveis dentro do contexto maior da economia da região e do país. O extrativismo vegetal e animal ajuda a compor a renda e o consumo familiar de forma discreta e complementar, mas também possui uma função, talvez mais importante, que é a do lazer e da integração de famílias;
- 5) Do ponto de vista ambiental, são propriedades onde é ocupada, de forma relativamente intensiva, cerca de metade da área disponível, o restante está sendo mantido em floresta nativa. Os proprietários estudados reduziram em muito a área desmatada anualmente, chegando a zero em muitos casos. Os sistemas de produção atuais tendem a não necessitar mais desmatar áreas novas para manter a produtividade dos cultivos, salvo para uma futura expansão da agropecuária. A pesquisa demonstrou que as práticas conservacionistas, numa agricultura essencialmente manual, não podem ser buscadas na construção de terraços, plantios em curva de nível etc., a exemplo do que se observa em outras regiões do país. Em Machadinho d'Oeste, essas práticas vão desde os cuidados dos agricultores estudados em colocar ou dispor os troncos abatidos para plantio de forma perpendicular aos declives, até a gestão espacial da propriedade e o lugar que ocupa o pousio nesse sistema como alternativa para a manutenção da fertilidade das terras. As práticas de sucessão e rotação cultural são combinadas a outras técnicas, também visando a manutenção da produtividade dos recursos naturais e até a sua recuperação, como os exemplos detectados de reflorestamento;
- 6) As graves limitações da infra-estrutura regional, as dificuldades dos organismos federais, estaduais e municipais em cumprirem sua tarefa e missão foram levantadas e analisadas no documento. Ainda muito dependentes de externalidades, as propriedades estudadas e muito mais as outras propriedades rurais do município, ainda necessitam de um processo de fortalecimento via uma maior eficiência estrutural e operacional desse contexto de infra-estrutura e serviços;
- 7) A última conclusão é mais uma explicação. Surpresos com o desempenho e a relativa sofisticação dos sistemas produtivos praticados por um agricultor, os pesquisadores o interrogaram sobre como ele havia chegado a tal resultado. Sua resposta, apresentada no início do trabalho, é um exemplo do esforço e da capacidade de empreender de determinados agricultores, *na força das idéias*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.L.O. de. **Deforestation and turnover in Amazon colonization**. Washington, D.C. : The World Bank, 1992. (Discussion Draft).
- BAENA, A.R.C.; DUTRA, S.; KITAMURA, P.C. **Efeito de diferentes sistemas de cultivo nas propriedades físicas e produtividade do solo**. Belém : EMBRAPA-CPATU, 1985. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 67).
- CARPENTER, R.A. Can sustainability be measured? **Environmental Strategy**, v.5, p.13-16, Feb. 1993.
- COLEMAN, D.C. (ed.) Ecology, agroecosystems, and sustainable agriculture. **Ecology**, v.70, n.6, p.1590-1602, Dec. 1989. (Special Issue).
- COMISION AMAZONICA DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. **Amazonia sin mitos**. s.l. : BID/PNUD/TCA, 1992. 111p.
- CONWAY, G.R. Sustainability in agricultural development: trade-offs between productivity, stability, and equitability. **Journal for Farming Systems Research-Extension**, v.4, n.2, p.1-14, 1994.
- CONWAY, G.R.; BARBIER, E.B. After the green revolution: sustainable and equitable agricultural development. **Future**, England, v.20, n.6, p.651-670, 1988.
- DALE, V.H.; O'NEILL, R.V.; SOUTHWORTH, F.; PEDLOWSKI, M. Modeling effects of land management in the Brazilian Amazonian settlement of Rondônia. **Conservation Biology**, v.8, n.1, p.196-206, March 1994.
- DE MIRANDA, E.E.; MATTOS, C. Brazilian rain forest colonization and biodiversity. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, Elsevier, v.40, n.1-4, p.275-296, May 1992. (Special Issue).
- DIAS FILHO, M.B. **Recuperação e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará: resultados de pesquisas e algumas informações práticas**. Belém : EMBRAPA-CPATU, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 5).
- ELECTRONIC CONFERENCE ON INDICATORS OF SUSTAINABILITY, Arlington, USA, Jan 15-Apr 22, 1994. **Proceedings...** Kutztown, PA : INFORUM/SAREM The Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Collaborative Research Support Program, 1994.
- EMBRAPA. Secretaria de Planejamento (Brasília, DF). **Avaliação dos impactos sociais e econômicos da pesquisa da EMBRAPA - Região Amazônica**. Brasília : EMBRAPA, 1980. 57p. (EMBRAPA-SEP. Documentos, 38).
- ENGLE, F.C. Ground truthing in Rondônia. **South American Explorer**, n.37, p.16-21, June 1994.

- FAO/UNDP/MARA. **Principais indicadores sócio-econômicos dos assentamento de reforma agrária**. FAO/PNUD/Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. 1992. (Projeto BRA-87/022).
- FEARNSIDE, P.M. **A ocupação humana de Rondônia: impactos, limites e planejamento**. Brasília : CNPq-Assessoria Editorial e Divulgação Científica, 1989. 76p. (Programa Polonoeste. Relatório de Pesquisa, 5).
- FLOHRSCHUTZ, G.H.H. **Análise econômica de estabelecimentos rurais no Município de Tomé-Açu: um estudo de caso**. Belém : EMBRAPA-CPATU, 1983. 44p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 19).
- FREITAS, A.S. de; SOARES, P.R. (org.). **Aspectos ambientais de projetos co-financiados pelo Banco Mundial; lições para o futuro**. Brasília : IPEA, 1994. 156p. (Série IPEA, 146).
- FUENTES, C.O.W.; SOUZA, R.A. de; PINARE, A.G.V. **Pequenos agricultores IV: métodos de programação de sistemas rurais**. Brasília : EMBRAPA-DDT/SUDENE-Projeto Sertanejo, 1987. 111p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 44).
- GALVÃO, E.U.P. **Estágio atual de conhecimentos sobre sistemas de produção alimentares para o Estado do Amazonas**. Manaus : EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1985. 39p. (EMBRAPA-UEPAE Manaus. Documentos, 6).
- HARRINGTON, L.; JONES, P.; WINOGRAD, M. **Operacionalización del concepto de sostenibilidad: un método baseado en la productividad total**. Trabajo presentado en el SEXTO ENCUENTRO INTERNACIONAL DE RIMISP, ECOFORÇA, Campinas, Brasil, 11-14 Abril, 1994. 30p.
- HART, R. **Conceptos básicos sobre agroecosistemas**. Turrialba, Costa Rica : CATIE, 1985.
- HART, R.; SANDS, M. Sustainable land use systems research and development. Paper presented at the USDA/ICAR/RRC INTERNATIONAL WORKSHOP ON SUSTAINABLE LAND USE SYSTEMS, New Delhi, India, 1990. *Annals...*
- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A.C. de M.; NEVES, E.M.; **Administração de empresa agrícola**. (3ª ed. rev.). São Paulo : Pioneira, 1981. 325p., il. (Série Estudos Agrícolas).
- HOLLING, C.S. The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change. In: CLARK, W.C.; MUNN, R.E. (ed). **Sustainable Development of the Biosphere**, Cambridge : University Press, 1986.
- HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades**. Brasília : EMBRAPA-SPI/CPATU, 1993. 202p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil - 1990**. Rio de Janeiro : IBGE, 1990. (no prelo).

- JANVRY, A. de; SADOULET, E. **Project Evaluation for Sustainable Rural Development: Plan Sierra in the Dominican Republic.** Paper presented at the SIXTH INTERNATIONAL MEETING OF RIMISP, ECOFORÇA, Campinas, Brazil, 11-14 April, 1994. 12p.
- JONES, D.W.; DALE, V.H.; BEAUCHAMP, J.J.; PEDLOWSKI, M.A.; O'NEILL, R.V. **Farming in Rondonia.** Oak Ridge National Laboratory for the U.S. Department of Energy and Department of Urban and Regional Planning, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, 1992.
- KATO, M. do S.A.; FREITAS, M.N.; DIAS, C.S.; KATO, O.R. **Sistema de produção de pequenos produtores de mandioca no Município de Bragança, Pará.** Belém : EMBRAPA-CPATU, 1992. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 66).
- KITAMURA, P.C. **Análise econômica de algumas alternativas de manejo de pastagens cultivadas:** Paragominas, PA. Belém : EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 41).
- LENA, P. **Stratégies paysannes de capitalisation dans le Pic Ouro-Preto (Rondônia, Brésil).** Trabalho apresentado no SEMINÁRIO AMAZÔNIA, A FRONTEIRA AGRÍCOLA 20 ANOS DEPOIS, Belém , PA, 5-7 Dezembro, 1988. 26p. (não publicado).
- LISBOA, P.L.B. **Rondônia: colonização e floresta.** Brasília : CNPq-AED, 1989. 212p. (Programa Polonoeste. Relatório de Pesquisa, 9).
- MATTOS, M.M.; UHL, C.; GONÇALVES, D. de A. **Economic and ecological perspectives on ranching in the Eastern Amazon in the 1990s.** Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia/EMBRAPA/Penn State University, 1992. (Paper submitted to World Development).
- MIRANDA, E.E. de. **Diferenciação camponesa e tipologia de produtores (Município de Euclides da Cunha).** Salvador : EMATER-BA/EMBRAPA-CPATSA/SEPLANTEC-CAR, 1985. 42p. (Pesquisa e Desenvolvimento, 8).
- MIRANDA, E.E. de. **Rondônia - a terra do mito e o mito da terra: Os colonos do Projeto Machadinho.** Campinas: EMBRAPA-CNPDA, 1987, 175p.
- MIRANDA, E.E. de. Tipificación de los pequeños agricultores: ejemplo de la metodología aplicada a los productores de frijol de Itararé, São Paulo, Brasil. In: ESCOBAR, G; BERDEGUÉ, J. (ed.). **Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola.** Santiago de Chile : RIMISP, 1990. p.119-140.
- 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; BERDEGUE, J.A. Assessment of sustainable land systems research in South America. In: USDA/ICAR/RRC INTERNATIONAL WORKSHOP ON SUSTAINABLE LAND USE SYSTEMS, New Delhi, India, 1990. **Annals...**
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. **De colonos a municípes na floresta tropical de Rondônia - Machadinho d'Oeste.** Campinas : ECOFORÇA/EMBRAPA-NMA, 1993. 154p.

- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.; MANGABEIRA, J.A. de C. The use of GIS to assess the agricultural sustainability in tropical rain forests. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESOURCE AND ENVIRONMENTAL MONITORING, ISPRS Commission VI, Rio de Janeiro, September 26-30, 1994. **Proceedings**.... São José dos Campos : INPE, 1994a. v.30, t.7b, 1994a. p.323.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.; MANGABEIRA, J.A. de C.; FRANZIN, J.P.; ANDRADE, J.P.D. de; FILARDI, A.L.; CAPUTI, E. **Amazonian Production Systems (Brazil) - Technical and Financial Reports N.1.** (July 1992-July 1993). Campinas : EMBRAPA-NMA, 1993. 48p.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.; MANGABEIRA, J.A. de C.; FRANZIN, J.P.; ANDRADE, J.P.D. de; FILARDI, A.L.; CAPUTI, E. **Amazonian Production Systems (Brazil) - Technical and Financial Reports N.2.** (August 1993-November 1994). Campinas : EMBRAPA-NMA, 1994b. 92p.
- MORAN, E.F. Adaptation and maladaptation in newly settled areas. In: SCHUMANN, D.A.; PARTRIDGE, W.L. (ed.). **The human ecology of tropical land settlement in Latin America.** Boulder, Colorado : Westview Press, 1989a.
- MORAN, E.F. Government-directed settlement in the 1970s: an assessment of Transamazon Highway colonization. In: SCHUMANN, D.A.; PARTRIDGE, W.L. (ed.). **The human ecology of tropical land settlement in Latin America.** Boulder, Colorado : Westview Press, 1989b.
- PEARCE, D. An economic perspective on sustainable development. Sustainable development: from theory to practice. Development. **Journal of the Society for International Development**, v.2/3, 1989.
- PEARCE, D. Economics, equity and sustainable development. **Futures**, v.20, p.598-605, 1988.
- PINARE, A.G.V.; FUENTES, C.O.W. **Pequenos Agricultores II: método de avaliação econômica e financeira.** Petrolina : EMBRAPA-CPATSA, 1984. 97p. il. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 25).
- PUIGNAU, J.P. (ed.). **Recursos naturales y sostenibilidad agrícola.** Montevideo, Uruguay : IICA-PROCISUR, 1994. 150p. (IICA-PROCISUR. Diálogo, 42).
- REDCLIFT, M. Sustainable development and the market: a framework for analysis. **Futures**, v.20, n.6, Dec. 1988.
- REDWOOD III, J. **World Bank approaches to the environment in Brazil: a review of selected projects.** Washington D.C. : The World Bank-Operations Evaluation Department, 1993. 92p. (A World Bank operations evaluation study, series).
- SÁNCHEZ, P.A.; TERGAS, L.E.; SERRÃO, E.A.S. **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos.** Brasília : CIAT/EMBRAPA, 1992. 528p.

- SCHNEIDER, R. **Government and the economy on the Amazon frontier**. Washington, D.C. : The World Bank-Latin America and the Caribbean Technical Department-Environment Division, May 1994. 86p. (Regional Studies Program. Report, 34).
- SCHNEIDER, R. **Land abandonment, property rights, and agricultural sustainability in the Amazon**. Washington, D.C. : The World Bank-Latin America Technical Department-Environment Division, April 1993. 26p. (LATEN. Dissemination Note, 3).
- SCHNEIDER, R.; PLATAIS, G.; ROSENBLATT, D.; WEBB, M. **Sustainability, yield loss and imediatismo**: choice of technique at the frontier. Washington, D.C. : The World Bank-Latin America Technical Department-Environment Division, April 1993. 12p. (LATEN. Dissemination Note, 1).
- SEMINÁRIO SOBRE ASPECTOS AMBIENTAIS DE PROJETOS FINANCIADOS PELO BANCO MUNDIAL, Brasília, DF, Brasil, 1-3 dezembro, 1993. Brasília : SEPLAN/SEAIN/IPEA/CENDEC, 1993. 2v. V1: **Comentários Atualizados das Agências Executoras** e V2: **Relatório para discussão**.
- SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO. Belém, 1984. **Anais...** Belém : EMBRAPA-CPATU, 1986. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, Belém, 1980. **Anais...** Belém : EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1982. 290p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 7).
- TEIXEIRA, L.B. **Matéria orgânica nos ecossistemas de florestas primária e pastagem na Amazônia Central**. Belém : EMBRAPA-CPATU, 1989, 26p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 99).
- TRIGO, E.J. **Investigación agropecuaria, innovación institucional y desarrollo sostenible: el papel de las instituciones nacionales de investigación agrícola**. IICA, 1992. 28p.
- VANHECKE, C. Une nature à reconquérir - entretien avec Philippe Lena. **Le Monde**, Paris, n.26, Janvier 1995. *Le Monde des Debats*, p.17.
- WITTERN, K.P.; CONCEIÇÃO, M. da **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras em 100.000 hectares da Gleba Machadinho, no Município de Ariquemes, Rondônia**. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1982. 274p. il. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 16).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos técnicos, pesquisadores e pessoal administrativo que contribuíram para a execução deste trabalho, em particular a:

- Dr. José Roberto Miranda. Chefe do Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélites - NMA-EMBRAPA;
- Alejandro Jorge Dorado. Coordenador de Projetos da ECOFORÇA Pesquisa e Desenvolvimento;
- Aluizio M. Takeda. Programador do Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélites - NMA-EMBRAPA;
- Francisco de Sales Oliveira dos Santos. Prefeito de Machadinho d'Oeste;
- Édson Barbosa de Carvalho. Vice-Prefeito de Machadinho d'Oeste;
- José Cavalcante Bezerra. Secretário da Agricultura de Machadinho d'Oeste;
- Rubens José Lucas. Secretário de Planejamento de Machadinho d'Oeste;
- Marinaldo de Souza. Relações Públicas da Prefeitura Municipal de Machadinho d'Oeste (*in memoriam*);
- Isildo Herreiro Sola;
- Jocemar Arcanjo dos Santos.

A publicação deste trabalho, a difusão de seus resultados e a continuidade da pesquisa devem-se ao suporte financeiro do International Development Research Centre - IDRC (Projeto nº 90-0344), ao apoio da Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción - RIMISP e da ECOFORÇA - Pesquisa e Desenvolvimento.

EQUIPE TÉCNICA

Ana Lúcia Filardi (Analista de Sistemas)

Cristina de Oliveira Mattos (Bióloga)

Eduardo Caputi (Programador Senior)

Evaristo Eduardo de Miranda (Agrônomo, Doutor em Ecologia)

João Alfredo de Carvalho Mangabeira (Agrônomo)

José Pacheco Dias de Andrade (Analista de Sistemas)

José Paulo Franzin (Técnico Agrícola)

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1:	Localização de Machadinho d'Oeste, Rondônia	18
Figura 2:	Etapas metodológicas da primeira fase do trabalho: caracterização dos sistemas de produção existentes, de seus indicadores de desempenho em 1986 e 1989, seleção de uma amostra de propriedades representativas dos melhores desempenhos	24
Figura 3:	Espacialização dos limites fundiários de Machadinho d'Oeste	28
Figura 4:	Exemplo da espacialização de variáveis e indicadores utilizados	28
Figura 5:	Exemplo da espacialização de variáveis e indicadores utilizados	29
Figura 6:	Etapas metodológicas da segunda fase do trabalho: seleção de descritores complementares, avaliação e validação dos sistemas de produção em campo e identificação e descrição das propriedades mais eficientes em Machadinho d'Oeste em 1993	34
Figura 7:	Cultura de café em Machadinho d'Oeste	53
Figura 8:	"Café robusta" cultivado em Machadinho d'Oeste	53
Figura 9:	Colheita de café em Machadinho d'Oeste	54
Figura 10:	Secagem de café em Machadinho d'Oeste	54
Figura 11:	Cultura de cacau em Machadinho d'Oeste	55
Figura 12:	Cacaueiro em produção em Machadinho d'Oeste	55
Figura 13:	Colheita de cacau em Machadinho d'Oeste	56
Figura 14:	Quebra do cacau em Machadinho d'Oeste	56
Figura 15:	Culturas consorciadas em Machadinho d'Oeste	57
Figura 16:	Pastagens e pecuária em Machadinho d'Oeste	57
Figura 17:	Vacinação do gado bovino em Machadinho d'Oeste	58
Figura 18:	Produção de leite em Machadinho d'Oeste	58
Figura 19:	Cultura de pimenta-do-reino em Machadinho d'Oeste	59
Figura 20:	Desmatamento de capoeira em Machadinho d'Oeste	59
Figura 21:	Habitação rural em Machadinho d'Oeste	60
Figura 22:	Vista aérea de uma propriedade rural em Machadinho d'Oeste	60
Figura 23:	Uso das terras nas propriedades de Machadinho d'Oeste (perfil)	61

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1: Alguns indicadores de produtividade da terra observados em 1986 e 1989 nos grupos preliminares de pequenas propriedades com melhor desempenho em Machadinho d'Oeste, Rondônia.....	31
Tabela 2: Alguns indicadores de produtividade do trabalho observados em 1986 e 1989 nos grupos preliminares de pequenas propriedades com melhor desempenho em Machadinho d'Oeste, Rondônia.....	32
Tabela 3: Principais repartições do uso das terras nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	37
Tabela 4: Presença de culturas anuais e perenes nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	38
Tabela 5: Principais consórcios presentes nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	39
Tabela 6: Produtividade média das principais culturas anuais e perenes nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	39
Tabela 7: Frequências relativas e valores médios das criações animais presentes nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	40
Tabela 8: Disponibilidade de mão-de-obra familiar e extra-familiar nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	41
Tabela 9: Indicadores de desempenho de mão-de-obra nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	42
Tabela 10: Indicadores de desempenho econômico nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	43
Tabela 11: Indicadores de desempenho de capitalização nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	44
Tabela 12: Indicadores de desempenho de percepção social nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	44
Tabela 13: Indicadores sobre a prática de desmatamentos nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	45
Tabela 14: Evolução do desmatamento nas propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	46
Tabela 15: Indicadores sobre a prática de queimadas nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	46
Tabela 16: Indicadores sobre práticas conservacionistas nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	47
Tabela 17: Indicadores sobre o extrativismo vegetal e animal nas 36 propriedades estudadas em Machadinho d'Oeste.	47

ANEXO 1

Questionário para levantamentos em campo na fase de medição e validação das propriedades selecionadas preliminarmente a partir dos dados de 1986 e 1989 (etapa 3.2.1.)



**PROJETO NMA-EMBRAPA/IDRC
"SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA"**

**LEVANTAMENTO DE CAMPO - 1993 - MACHADINHO D'OESTE (RONDÔNIA)
INDICADORES DE EFICIÊNCIA/SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

NMA-EMBRAPA
Av. Dr. Júlio Soares de Arruda 803, 13088-300, Campinas, SP
tel.: (0192) 52-5977, fax: (0192) 54-1100, telex: 197686 EBPA BR

1. IDENTIFICAÇÃO / LOCALIZAÇÃO

- N° Questionário: _____
- Pesquisador: _____ Data: _____
- N° Gleba: _____ N° Lote: _____
- Nome do Agricultor: _____
- Idade: _____ Local de Origem/UF: _____
- 1° proprietário: _____ N° Propr. Anteriores: _____
- Há quanto tempo está no lote: _____

2. INDICADORES AGRONÔMICOS

- Culturas Anuais (arroz, feijão, milho, mandioca etc.):
área plantada (ha) Produção (kg) Produtividade (kg/ha)

- Culturas Perenes (cacau, café, seringueira, guaraná, pimenta-do-reino etc.)
área plantada (ha) Produção (kg) Produtividade (kg/ha)

- Pastagem: área plantada (ha): _____

- As culturas são consorciadas? Quais são os consórcios?

- Faz adubação verde e orgânica?
Com que frequência?
Quais as culturas mais beneficiadas pela adubação?

- Os restos das culturas anteriores são queimados, incorporados ao solo ou deixados para cobertura do solo?

- Faz conservação de solo, ou seja, faz curva de nível, terraços etc.?

- Faz quebra-vento?

- Principais pragas e doenças agrícolas Culturas atacadas Perdas (kg)

- Predadores (vertebrados) das culturas Culturas predadas Perdas (kg)

- Como é feito o controle das pragas e doenças (principalmente cupins e formigas)? Usa inseticida e fungicida? Quantos litros, sacos etc. compra/usa por ano? Tem eficiência no controle químico ou mecânico?
- Tem problemas com ervas daninhas? Como controla? Usa herbicida? Quantos litros/ha? Tem eficiência no controle?
- Tem problemas com falta de chuvas ou chuvas em excesso? A água infiltra bem no solo ou escorre com facilidade?
- A terra plantada vem perdendo fertilidade? Em quanto tempo isto acontece? Como é o gerenciamento quando isto acontece (pousio, abandono...)? Qual cultura mais “gasta” o solo?
- Faz pousio? Por quanto tempo deixa em descanso? Ou usa nova área de mata?
- Todo ano colhe feijão, milho, arroz, mandioca na mesma área ou tem que usar área diferente?
- Tem aumentado ou diminuído as áreas de arroz, milho, feijão e mandioca?
- O café, o cacau e outras culturas perenes vêm aumentando ou diminuindo de área?
- Há estabilidade no uso das terras (as áreas de cada cultura permanecem estáveis)? Pretende aumentar as áreas plantadas? Quais?

3. INDICADORES DE PECUÁRIA

- Quantas aves possui? (galinhas, galinhas de angola, perus, patos etc.)
- Quantos suínos possui?
- Quantos bovinos possui? (quantos bovinos de leite e bovinos de corte)
- Quantos eqüídeos possui?
- Quantos caprinos, ovinos, coelhos ou outros animais possui?
- Quantos animais (bovinos) por ha de pasto?
- Quantos litros produz de leite/vaca/dia? ou de cabra/dia?
- Tem perdido muitos animais? Por que (doenças, predação de animais selvagens...)?
- Tem interesse em aumentar a área com pecuária?

4. INDICADORES SÓCIO-ECONÔMICOS

4.1. DESCRITORES GERAIS

- Mão-de-obra familiar:
 - nº de pessoas na família
 - nº de ativos agrícolas entre 15 e 65 anos
 - Tempo dedicado à propriedade (%)
 - Total de dias parados por causa de doenças

- Tratamento de animais (veterinários):
- Vacinas para os animais, medicamentos:
- Despesas com combustível (gasolina, diesel, álcool etc.):
- Despesas com transportes para comercialização dos produtos:
- Despesas com derrubada de matas, queimada de novas áreas para plantio:

4.5. GASTOS COM A FAMÍLIA (Cr\$)

- Com transportes:
- Com saúde:
- Com alimentação (mantimentos):
- Com vestuário:
- Com móveis e eletrodomésticos:
- Com energia (vela, querosene, lenha, carvão, gás de cozinha etc.):
- Com educação (escolas):

4.6. INVESTIMENTOS (Cr\$)

- Compra de mais terra:
- Compra de animais (bovinos, aves, suínos, caprinos etc.):

4.7. RECEITA BRUTA (Cr\$)

- Produção agrícola anual (arroz, feijão, milho, mandioca etc.) (indicar o mês da venda):
- Produção agrícola perene (café, cacau, seringueira cultivada, guaraná etc.) (mês da venda):
- Venda de frutas (mês da venda):
- Venda de produtos de origem animal (ovos, carne, leite, peixes, couros, mel, queijo, manteiga etc.) (mês da venda):
- Venda de bovinos, caprinos, aves, ovinos, suínos etc. (mês da venda):
- Venda de terras (mês da venda):
- Extrativismo vegetal (mês da venda):
 - seringa nativa
 - madeira
 - castanha
 - outros
- Outros ingressos da fazenda:
 - aluguel de terra, de animais etc.

- Mão-de-obra extra-familiar:
n° de trabalhadores permanentes
n° de trabalhadores temporários por ano
- Quais as culturas que mais exigem mão-de-obra?
- Quantos dias/homem/ha por cultura?
- Usa tração animal ou mecânica?
- Quantas horas/animal ou máquina usa por cultura/ano?
- Tem moto-serra?
- Tem veículos (motos, carros, bicicletas etc.)?
- A propriedade é toda cercada? Com arame farpado ou madeira?
- Usa crédito agrícola?

4.2. VALOR DOS BENS PATRIMONIAIS (Cr\$)

- Tem o título definitivo da terra?
- Tem conta corrente ou poupança em banco?
- Qual o valor do seu lote (por quanto comprou e quanto vale hoje):
- Valor da terra trabalhada (ou seja, com culturas perenes, anuais, construções, poços, cercas etc.):
- Valor da terra florestada:

4.3. CUSTOS FIXOS para o processo produtivo (Cr\$)

- Pagamento anual pela compra da propriedade:
- Pagamento de arrendamentos e/ou parcerias:
- Pagamento de impostos (ao INCRA, inclusive pela emissão do título da terra), sindicatos e/ou cooperativas:
- Dívidas com bancos:

4.4. CUSTOS VARIÁVEIS para o processo produtivo (Cr\$)

- Mão-de-obra permanente e/ou temporária:
- Outras formas de pagamento da mão-de-obra (parte por produto):
- Gastos com sementes e mudas:
- Gastos com adubos, defensivos agrícolas:
- Aluguel de máquinas, equipamentos e animais para trabalho:
- Forragens e ração para os animais:

- Outros ingressos do fazendeiro:
aposentadoria (último mês)
doações de parentes
venda de bens pessoais
venda de mão-de-obra para agricultura
venda de mão-de-obra para outra atividade não agrícola (garimpo, pedreiro, carpinteiro, comércio etc.)
a esposa ou outro membro da família trabalha fora

4.8. OUTRAS PERGUNTAS IMPORTANTES

- A agricultura (principalmente arroz, feijão etc.) é um bom negócio?
Vende bem? Dá para ganhar dinheiro (capitalizar)?
- A pecuária é um bom negócio?
Os animais vendem bem? Dá para capitalizar?
- O cacau, café, seringueira, pimenta-do-reino, guaraná são bons negócios?
Têm bons preços? Vendem bem? Dá para capitalizar?
- Tem problemas de comercialização dos produtos?
Vende para intermediários, cooperativas etc.?
- No que pretende investir no futuro?

5. INDICADORES ECOLÓGICOS

5.1. BIODIVERSIDADE

- Quantas culturas tem no lote?
- Quantas criações?

5.2. DESMATAMENTO

- Qual a área total desmatada do lote (ha)?
- Qual a frequência do desmatamento?
- Desmata mais que o necessário?
- Faz reflorestamento? Planta árvores nativas ou exóticas? Quais?
- Qual a frequência de corte de madeira para lenha e se possível qual a quantidade?

5.3. QUEIMADAS

- Pratica ou não?
- O que queima:
mata?
culturas anuais (quais) para limpeza, todo ano?
para manejo de pastagem (limpeza)?
- Quando e com que frequência queima?
- Quanto queima (área) de culturas e de mata?

5.4. EROSÃO

natureza	intensidade / área erodida (ha)		
	localizada	média	generalizada
difusa	_____	_____	_____
laminar	_____	_____	_____
sulcos	_____	_____	_____
sulcos com ravinamento	_____	_____	_____
voçorocas	_____	_____	_____

5.5. ROTAÇÃO DE CULTURAS

- Pratica ou não?
- Com quais culturas?
- Com que frequência?
- Quanto tempo de cultivo e de pousio?

5.6. EXTRATIVISMO VEGETAL

- O que explora (madeira, seringa, castanha etc.)?
- Onde explora (reservas do projeto, ou mata fora do projeto)?
- Produção do extrativismo vegetal (kg)?
- Produtividade (kg por pé ou área)?
- A madeira do lote é aproveitada ou queimada? Quantos % de cada?

5.7. CAÇA E PESCA

- O que caça/pesca?
- Onde caça/pesca?
- Quanto caça/pesca?
- Quanto consome/vende de caça/pesca?

5.8. CAPOEIRA

- Quanto há de capoeira no lote (em ha)?
- Origem (tipo) da capoeira e área (ha) de cada tipo:
área que desmatou e não usou mais
abandono de cultura/pasto
- Onde há capoeira? Há alguma localização preferencial (baixadas...)?

- Quais estágios de sucessão podem ser encontrados no lote?
(capoeira no início=corta-se com facão,
capoeira média=corta-se com foice,
capoeira em estado avançado=somente pode ser cortada com machado)
- Qual a idade de cada estágio?
- Qual a fisionomia (tamanho das plantas) e principais espécies de cada estágio?
- Qual a área de cada estágio?
- Quantos ha de capoeira são formados por ano?
- Por quanto tempo usa a terra antes de abandonar e deixar crescer capoeira?

6. OUTRAS INFORMAÇÕES

- Principais problemas encontrados no projeto:
- Principais necessidades:
- Cuida bem do lote?
- Está melhorando de vida?
- Pensa em sair de Machadinho?
- Acredita que alguma atividade agrícola vai dar certo? Vai dar dinheiro? Qual?

7. CROQUI (ESQUEMA DE USO DO LOTE E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS - ha)

- área total
- área cultivada = culturas anuais + culturas perenes, consorciadas ou não
(indicar no croqui as culturas separadamente, se possível)
- área com mata natural
- área com pastagem
- área com capoeira
- área não aproveitada
- área de construções