

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção¹

Maristela Simões do Carmo²
Marcelo Marques de Magalhães³

Dedicado aos agricultores que, gentilmente, ao fornecerem os dados básicos, tornaram possível esta pesquisa.

1 - INTRODUÇÃO ¹ ² ³

A crise atual do sistema produtivo mundial trouxe uma vertente ecológica que não poderá mais ser negligenciada. A variável ambiental está no centro do desenvolvimento tecnológico e a ênfase produtivista se desloca para dar espaço à produção ambientalmente correta. Vale dizer que, pelo menos, em nível do discurso, não mais poderá ser tolerado grandes impactos destrutivos na natureza, e nem o uso degradador e exaustivo dos recursos naturais. Mesmo que esta abordagem possa estar aquém dos problemas sociais, na medida em que se preocupa somente com as variáveis físico-ambientais, é bastante pertinente que setores da pesquisa tecnológica em todo o mundo passem a inserir nas suas preocupações as questões prementes da poluição e destruição da base física das atividades humanas.

A sustentabilidade dos sistemas econômicos, e entre eles o agrícola, tem sido tema de debates recentes sobre os rumos da produção. A importância do assunto renasce a cada desastre

ecológico que põe em risco a sobrevivência das espécies, e mesmo, quando se retomam as controvertidas análises sobre injustiças sociais e distribuição da riqueza.

A despeito do adjetivo sustentável ter inúmeras definições, por vezes contraditórias, e mesmo estando totalmente incorporado ao discurso oficial, na prática observa-se ainda a pouca importância com que é tratada a questão, principalmente em ações concretas voltadas a uma implantação efetiva, e porque não em caráter hegemônico, de sistemas econômicos que busquem uma melhor interpretação do conceito de desenvolvimento sustentável. Apesar disso, a perspectiva da evolução de uma agricultura que cause menos impactos ambientais tem se mostrado otimista em países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América, onde setores importantes do *agribusiness* apostam em parcerias com o setor público para a disseminação da agricultura sustentável. A soberania do consumidor também é ressaltada quando o *establishment* afirma que "*Essencialmente, as pessoas querem que este (o agribusiness grifo dos autores) garanta que a qualidade de vida e as práticas salutaras para o meio ambiente sejam partes intrínsecas do sistema agrícola no país. A sociedade requer a garantia de que a agricultura seja sustentável, alimente as pessoas no presente e preserve a terra para as gerações futuras*" (BIRD e IKERD, 1994:104).

No presente texto, o conceito de sustentável, bem como o de orgânico e ecológico, considerados sistemas não convencionais⁴ de

¹Esta pesquisa foi financiada pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) da Secretaria do Meio Ambiente (SEMAM), Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal. Foi realizada em parceria dos Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento (IBd), Instituto de Economia Agrícola (IEA) (projeto IEA 16-025/94) e Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da UNICAMP. Os autores agradecem aos engenheiros agrônomos Alexandre Huberto Harkaly (coordenador) e Sérgio Pimenta, ambos do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento (IBd), que além de participarem das diferentes etapas da pesquisa, contribuíram com sugestões inestimáveis na elaboração deste trabalho. Agradecem, ainda, aos pesquisadores científicos Paul Frans Bemelmans e Richard Domingues Dulley a cuidadosa revisão do texto, cabendo, no entanto, somente aos autores possíveis erros ou omissões.

²Professora da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

³Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

⁴A elasticidade da terminologia empregada para designar sistemas não convencionais deixa claro que não houve preocupação com critérios diferenciadores entre as linhas desta agricultura. Assim, empregou-se, indistintamente, enquanto um bloco de técnicas, expressões como sustentável, alternativa, orgânica, biodinâmica, ecológica, natural e biológica. Essas correntes interpretativas para uma outra agricultura que não a convencional apresentam elementos comuns, como o não emprego de agroquímicos, a diversificação de atividades, a in-

produção, se contrapõe ao conceito de convencional⁵, em que se consagra o que é vigente, o que é aprovado pelo uso generalizado. Segundo FERREIRA (1986:1232, 1635) sustentável é aquilo que pode se sustentar, mantendo uma mesma posição, e orgânico pode ser entendido como “*relativo ou próprio de organismo. Que tem o caráter de um desenvolvimento natural, inato, em oposição ao que é ideado, calculado*”.

As dificuldades para se definir o qualitativo sustentável estão nas bases sociais que o empregam. A questão se concentra nas formas de operacionalização desse conceito nos diferentes grupos sociais com propósitos específicos, e mais, além da viabilidade técnica, o que realmente conta são os mecanismos de apropriação de tecnologias que possam abalar o atual modelo de produção.

Uma concepção agrônômica de agricultura sustentável é aquela que preconiza a manutenção e o aumento da produtividade biológica do solo, alterando o enfoque produtivo ao passar da relação nutrição de plantas/pragas/doenças, para o solo e suas reações às técnicas empregadas. A vida do solo, o equilíbrio dos agroecossistemas, a diversificação e o uso intenso de matéria orgânica são alguns dos elementos que devem ser repensados em uma nova agricultura (DULLEY e CARMO, 1984). Genericamente, e à semelhança do desenvolvimento, pode-se conceituar agricultura sustentável como sendo “*um processo de transformação, no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as*

tegração animal-vegetal e o uso de técnicas e manejos não agressivos ao solo e aos demais recursos naturais. Suas diferenças técnicas, no entanto, não comprometem uma interpretação em conjunto, sendo que muitas vezes, conceitualmente, suas principais diferenças são de caráter filosófico-cultural.

⁵A conceituação para agricultura convencional, neste texto, reporta-se ao conjunto de técnicas produtivas originado da segunda revolução agrícola, apoiada na descoberta da fertilização química a partir das pesquisas de Justus von Liebig, em meados do século XIX. Logo, entende-se por sistemas convencionais aqueles em regime de exploração sob o paradigma da Revolução Verde, em que o emprego de sementes geneticamente manipuladas para o aumento da produtividade é associado ao uso maciço de agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos). Esse pacote tecnológico é considerado hegemônico, enquanto um conjunto ordenado de técnicas, muito embora em países como o Brasil, não tenha atingido a totalidade das regiões, dos produtos e dos agricultores.

necessidades e aspirações humanas” (COMISSÃO, 1988:49).

No crescimento das sociedades futuras, espera-se que cada vez mais a preocupação ambiental seja incorporada aos sistemas de produção, alterando o enfoque produtivista *strictu sensu* da pesquisa agropecuária. Muito mais que um modismo, mesmo que conseqüente, espera-se que a presença do meio ambiente, e, portanto, a sustentabilidade do desenvolvimento para o atendimento também das necessidades humanas no futuro, como preconizam as resoluções do Relatório Brundtland, torne-se cada vez mais freqüente na reestruturação de uma economia pós-industrial que tende a se flexibilizar, pelo menos em relação aos moldes atuais do consumo *fordista*.

É bom esclarecer que a passagem de sistemas convencionais a práticas alternativas de produção implica o aprendizado e a experimentação com sistemas agrícolas nada usuais, em que se privilegia a capacidade reprodutiva dos recursos biológicos, além de se procurar garantir lucros ao agricultor. Considerando-se os riscos de uma decisão tecnológica inusitada, percebe-se a necessidade, muitas vezes, de uma transição ao sistema agro-sustentável, que implique, num primeiro momento, a diminuição de agroquímicos. Embora o enfoque se concentre no manejo que minimize a incidência de doenças e pragas, e melhore a estrutura física e a fertilidade do solo, compreende-se a necessidade de uma adaptação gradativa para o máximo de sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Nesse caso, é muito mais interessante obter-se níveis médios de produção visando a otimização da produtividade a longo prazo, do que tentar maximizá-la em curto prazo. Além do mais, a produtividade não deve ser vista de forma isolada para uma atividade, mas sim, deve ser pensada enquanto resultado de um conjunto produtivo em interação constante.

Por fim, uma dificuldade adicional encontra-se na não disponibilidade de indicadores que permitam medir os aspectos positivos e os ganhos em qualidade da prática de uma agricultura orgânica/biológica. Ou seja, fica difícil comparar dados e indicadores construídos com a finalidade única de medir produção por área, ignorando outros benefícios acrescidos e que não, obrigatoriamente, se refletem nesses indicadores. É possível que, ao se utilizar indicadores conven-

cionais na avaliação da agricultura sustentável, esteja se subestimando os benefícios, já que não se consegue captar a melhoria da utilização de tais práticas. Por isso, ao se obter resultados favoráveis à agricultura sustentável em relação à convencional, na realidade, esses são maiores do que aquilo que representam.

A emergência de práticas agrícolas com menores impactos, embora em um quadro institucionalmente desarticulado de pesquisa e extensão, contando, porém, com o empirismo conseqüente de alguns agricultores, foi constatada há pelo menos treze anos (CARMO e GRAZIANO NETO, 1985). De lá para cá aumentaram as iniciativas de prospecção de uma nova base tecnológica da agricultura (CENTRO, 1994), além de experiências empíricas e ações de organizações não governamentais (ONGs) (INSTITUTO BIODINÂMICO, 1994).

Nesta pesquisa, mais do que discutir as lógicas ou desafios sociais que possam alimentar a expansão da sustentabilidade no desenvolvimento, quer se apontar a factibilidade de sistemas sustentáveis e suas possibilidades de competição com o padrão técnico convencional. Nesse sentido, objetivou-se caracterizar e obter indicadores técnicos e econômicos que possam comprovar a viabilidade de sistemas de produção orgânicos para diversas atividades de produção agrícola. Além disso, por serem importantes nos estabelecimentos não convencionais em questão, foram levantados índices para o açúcar mascavo e queijo frescal, tipo minas.

Para agricultura convencional, à exceção dessas atividades já processadas, obtiveram-se, em fontes secundárias, todos os elementos para a comparabilidade técnica e econômica com as propriedades orgânicas ou não convencionais.

2 - METODOLOGIA

A seleção das propriedades foi feita após um levantamento exploratório em que se identificaram sistemas de produção orgânicos/ecológicos para as diferentes atividades. Selecionaram-se como atividades da pesquisa quatro grupos: a) hortícolas - alface, cenoura e repolho; b) culturas anuais - milho, soja e trigo; c) culturas semi-perenes e perenes e açúcar mascavo - café e cana-de-açúcar; e d) produção animal - leite e queijo.

A partir de um levantamento qualitativo, e também quantitativo, dos sistemas de explorações agrícolas considerados não convencionais foram obtidos indicadores de produção física (coeficientes técnicos) e econômicos (resultados financeiros), em dois conjuntos:

- a) caracterização dos sistemas de produção para as atividades selecionadas;
- b) análise comparativa entre os diferentes sistemas e destes com a agricultura convencional.

A opção de análise por atividade selecionada, ao invés da propriedade como um todo, da maneira realizada na pesquisa pioneira do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (DULLEY e CARMO, 1984), prendeu-se às dificuldades no levantamento e interpretação de grandes arquivos de dados. Por outro lado, haveria incompatibilização nas análises comparativas, uma vez que encontrar propriedades convencionais e orgânicas semelhantes nas suas linhas de exploração, e mais, geograficamente próximas, é quase impossível hoje, no quadro espacial da agricultura brasileira. Admitindo-se tal possibilidade, seria necessário ainda levantar o dobro de propriedades, já que para cada exploração não convencional haveria outra convencional.

Assim sendo, optou-se por selecionar as principais atividades das explorações orgânicas que, sob a hipótese de representarem indicadores médios, poderiam também ser comparados com valores médios regionalizados da agricultura convencional.

O material básico da pesquisa, para a agricultura não convencional, foi obtido através de levantamentos diretos junto aos agricultores, de outubro de 1994 a janeiro de 1995. Através de questionários especificamente elaborados para esta finalidade, obtiveram-se os coeficientes físicos de produção e os preços praticados no custeio da safra 1993/94 para os produtos de ciclo anual e 1994 para os de ciclo curto (hortaliças) e para o leite.

No caso da agricultura convencional empregaram-se como base as planilhas de exigências físicas e custos operacionais de várias instituições governamentais ou privadas, que trabalham com levantamento de preços agrícolas, custos e índices conjunturais relativos ao meio rural⁶. São, portanto, dados médios regionais, indi-

⁶As instituições consultadas foram: IEA/SAASP, DERAL/SEAB, Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), Sistema Estadual

cando, para fins de comparação, produtividades, custos e rendas de conjuntos de agricultores empregando técnicas médias em termos de frequência, apresentadas em forma de matrizes tecnológicas representativas da região e/ou do Estado em questão. Além disso, na medida das necessidades foram consultados técnicos especialistas nesses produtos, agricultores e comerciantes de produtos agrícolas.

Os estabelecimentos visitados encontram-se nos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais. No Estado de São Paulo foram entrevistados agricultores em Botucatu e na região de Campinas; no Paraná, as visitas se deram em Curitiba e na região sudoeste, e, por último, em Minas Gerais, foram entrevistados produtores da região da Zona da Mata. O processo de seleção foi intencional obedecendo critérios de produção e comercialização fora dos padrões químico-mecânicos, atualmente hegemônicos.

A metodologia empregada foi a de Custos de Produção e Rentabilidade (NORONHA, 1981) em que se obtiveram:

- a) quantificação dos níveis tecnológicos através das exigências físicas de insumos⁷ produtivos e dos coeficientes técnicos de operação; e
- b) obtenção dos resultados econômicos: custos, receitas e rentabilidades.

As estimativas de custos e receitas das atividades foram obtidas em registros *cross-section*, ou seja, utilizando-se um recorte temporal, com valores representativos para todo ano agrícola. Aspectos como variações de inventário, benfeitorias, movimentos no rebanho deixaram de ser considerados, uma vez que além de solicitar em demasia a memória do agricultor, aumentariam a complexidade dos levantamentos e o erro das estimativas. Estas informações, para enriquecer com qualidade os resultados obtidos,

de Pesquisa Agropecuária (EPAMIG, ESAL, UFMG, UFV) e Fundação João Pinheiro. Ver as referências: INFORMAÇÕES, 1986; SECRETARIA, 1994; AGROANALYSIS, 1994; ANUÁRIO, 1996; FREITAS et al., 1995; INDICADORES, 1993/1994; GUIMARÃES, 1988.

⁷Considera-se como insumo tudo que é colocado ou aplicado no processo produtivo, ou seja, em sentido amplo, todas as entradas de energia na produção. Em algumas situações no texto, o termo precisou ser aplicado, aparentemente, com uma conotação mais restrita, referindo-se ao material empregado ou consumido na produção (agroquímicos e/ou materiais de origem orgânica). Não houve, no entanto, a intenção de restringi-lo da abrangência conceitual expressa neste trabalho, mas, somente, por falta de um termo mais adaptado, circunstanciar materiais empregados na produção como insumos.

exigiriam um acompanhamento sistemático, por um ano, dos registros contábeis do agricultor, o que não seria possível dada às limitações de tempo e recursos da pesquisa.

O método para obtenção dos indicadores baseou-se na estrutura de Custos Operacionais utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAASP) (MATSUNAGA et al., 1976). Esta estrutura é composta dos itens variáveis do custo de produção representados pelos gastos *em dinheiro* com trabalho humano, trabalho animal, sementes, agroquímicos, operações e manutenção de máquinas e equipamentos, arrendamentos, juros de empréstimos bancários e outros que correspondem ao Custo Operacional Efetivo (COE). Adicionam-se aos custos efetivos parcelas dos custos fixos originadas da depreciação dos bens duráveis usados no processo produtivo, do estoque animal e de culturas permanentes, da força de trabalho humano proveniente da família e, normalmente, não remunerada em dinheiro, além de outras despesas que não são monetariamente contabilizadas, chegando-se ao Custo Operacional Total (COT).

O COT representa sempre um valor maior que o COE e, portanto, maior que o custo variável médio. Como da teoria econômica se extrai que o produtor tem condições de permanecer produzindo, no curto prazo, sempre que o preço do produto seja maior do que o custo variável médio, o emprego do COT nas análises econômicas oferece maior margem de segurança aos resultados. Por outro lado, se as receitas pagarem o custo operacional total, em que se encontra coberta parte dos custos fixos, aumentam as chances de o agricultor continuar na produção em prazo mais longo.

A hipótese básica que fundamenta os custos operacionais é que os agricultores têm condições de continuar produzindo, no curto prazo, se o preço do produto for igual ou superior ao custo operacional efetivo médio.

Não foram considerados a remuneração do capital fundiário, quando próprio, o lucro do empresário e os custos de oportunidade dos capitais circulante e de investimento aplicados na propriedade, dada a subjetividade de qualquer valor arbitrado em situações regionalmente diferenciadas. Essas remunerações, quando ocorrem, podem ser quantificadas conjuntamente por

um resíduo entre o montante da venda do produtor (receita bruta) e os custos operacionais totais.

A ênfase da análise, no entanto, dirigiu-se aos resultados econômicos efetivos, uma vez que a agricultura não convencional, ainda não incorporada aos aparelhos institucionais de pesquisa, assistência técnica e crédito, não encontra estímulos para sua difusão. Não havendo preocupações dos formuladores de políticas agrícolas na direção da maior sustentabilidade da agricultura, espera-se que as análises no curto prazo sejam mais adequadas para essas situações.

A partir dos coeficientes técnicos de uso de insumos e operações de máquinas por unidade de produção e, da sua valoração econômica, foram construídos os seguintes indicadores, tanto para efeito de análises isoladas quanto de comparabilidade entre atividades e sistemas técnicos:

a) Viabilidade Técnica

- Rendimento (REND)

$$\text{REND} = \text{Quantidade Produzida} / \text{Unidade de Área};$$

- Número de Dias-Homem (DH);
- Número de Dias-Animal (DA);
- Número de Dias-Máquina e Implemento (DM);
- Quantidade de Sementes (QS);
- Quantidade de Fertilizantes (QF);
- Quantidade de Outros Insumos (QOI).

b) Viabilidade Econômica

- Custo Operacional Efetivo (COE);
- Custo Operacional Total (COT);
- Custo Médio Efetivo (CME)
 $\text{CME} = \text{COE} / \text{Quantidade produzida};$
- Custo Médio Total (CMT)
 $\text{CMT} = \text{COT} / \text{Quantidade produzida};$
- Composição do COE (%);
- Composição do COT (%);
- Renda Bruta (RB)
 $\text{RB} = \text{Quantidade Produzida} \times \text{Preço de Venda};$
- Renda Efetiva ou Margem Efetiva (RE)
 $\text{RE} = \text{RB} - \text{COE};$
- Renda Total ou Margem Total (RT)
 $\text{RT} = \text{RB} - \text{COT};$
- Relação Benefício-Custo Operacional Efetivo (BCE)
 $\text{BCE} = \text{RE} / \text{COE};$
- Relação Benefício-Custo Operacional Total (BCT)
 $\text{BCT} = \text{RT} / \text{COT};$
- Índice de "Lucro" Efetivo (LE)

$$\text{LE} = \text{RE por Unidade} / \text{Preço Unitário};$$

- Índice de "Lucro" Total (LT)

$$\text{LT} = \text{RT por Unidade} / \text{Preço Unitário};$$

- Relação entre Custos Operacionais (RCO)

$$\text{RCO} = \text{COE} / \text{COT} \times 100;$$

- Índice de Integração de Insumos - materiais empregados - (INS)

$$\text{INS} = \text{Custos com Insumos Internos} / \text{Custo Total com Insumos} \times 100.$$

Os indicadores tanto de eficiência técnica quanto econômica foram construídos com a finalidade de se medir um efeito esperado, ou seja, a partir de determinadas ações produtivas, quais as mais eficazes, no sentido de produzir melhores resultados.

O rendimento por área da atividade é o indicador técnico mais usual. Além desse, a competência produtiva e sua eficiência podem ser avaliadas com indicadores de quantidade de uso de insumos (mão-de-obra, animal, máquinas e material empregado).

Na composição do COE e COT destacam-se as participações relativas da mão-de-obra contratada, máquinas e equipamentos (custos de operação, manutenção e depreciação) e operações com animais, conforme detalhado nas tabelas de Indicadores de Eficiência Econômica.

As relações benefício-custo (BCE e BCT) representam o retorno obtido para cada unidade monetária aplicada na produção. Os índices de "lucro", por sua vez, refletem a participação relativa da rentabilidade no preço da unidade produzida, ou seja, é a porcentagem do preço de venda que constitui o lucro do produtor⁸.

A proporção do "lucro" no preço de venda remunera, além dos fatores fixos não computados nos custos operacionais, parcelas correspondentes às rendas da terra e do empresário, e aos capitais aplicados na produção.

A relação entre os custos operacionais indica o peso dos custos variáveis em relação aos custos totais (custos variáveis + parte dos custos fixos) dando uma indicação das despesas monetárias desembolsadas pelo agricultor.

O índice de integração de insumos - materiais empregados - mostra a importância dos fatores produzidos dentro da propriedade rural *vis-à-vis* o custo total desses materiais. Do ponto de vista da agricultura sustentável, a importância

⁸As participações das rendas efetiva e total sobre a renda bruta têm o mesmo significado que estas relações.

desse índice aumenta ao se analisar a propriedade como um todo, uma vez que são sistemas orgânicos, diversificados, que procuram no rearranjo dos seus componentes produtivos, maximizar a eficiência dos materiais produzidos internamente, inclusive os resíduos, entre as diversas atividades.

Com esta metodologia pôde-se discutir a viabilidade econômica das atividades selecionadas em três níveis de análise. O primeiro - nível efetivo - considerando os gastos monetários efetivos (COE, CME, RE, BCE, LE); o segundo - nível total - correspondente aos custos efetivos acrescidos das parcelas da depreciação e mão-de-obra familiar (COT, CMT, RT, BCT, LT); e o terceiro - nível residual - que remunera os capitais empregados, o empresário e a terra.

3 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As tabelas contêm informações sobre os sistemas de produção orgânicos/ecológicos e os apoiados na matriz tecnológica convencional. Apresentam, no texto, os dados de forma aglutinada para cada produto, e para as diferentes propriedades orgânicas, além dos respectivos valores médios convencionais. Divididas em Indicadores de Eficiência Técnica e de Eficiência Econômica, permitem uma visualização comparativa entre os diferentes sistemas, e foram discutidas no corpo do trabalho, ressaltando-se as diferenças consideradas mais relevantes.

As tabelas apresentadas em forma de anexo, por sua vez, referem-se ao detalhamento do sistema empregado para cada atividade, permitindo, em princípio, que os interessados em mudar seu processo de produção, o façam com base em experiências concretas e a partir da descrição minuciosa dos insumos físicos (coeficientes técnicos) e dos valores econômicos (coeficientes monetários). Foram elaboradas 79 tabelas para os sistemas orgânicos/ecológicos, onze das quais estão disponibilizadas em forma de anexo, como exemplo do detalhamento da coleta de dados.

Primeiramente, procurou-se descrever, em linhas gerais, o entorno produtivo de cada fazenda orgânica/ecológica, com o intuito de mostrar o contexto geral em que se desenvolveu determinada atividade produtiva (item 3.1). Na seqüência, comparando-se apenas as proprieda-

des não convencionais, apontaram-se os indicadores físicos que melhor as caracterizaram enquanto elementos diferenciadores da agricultura sustentável junto à convencional, como, por exemplo, o maior emprego de mão-de-obra familiar e o uso de insumos - materiais - internos. Procedeu-se, ainda, à análise econômica comparativa entre as unidades produtivas orgânicas/ ecológicas (item 3.2), para finalizar com a comparação, em termos físicos e econômicos, das atividades produtivas entre estabelecimentos agrícolas dos diferentes sistemas de produção, convencionais e não convencionais (item 3.3).

3.1 - Caracterização Geral das Unidades Produtivas Orgânicas/Ecológicas

Parte das unidades produtivas pesquisadas são certificadas pelo Instituto Biodinâmico com o selo Demeter, como produtores biodinâmicos. Esta forma de produzir implica a observância de determinados processos de cultivo e criação, com base nos ensinamentos de Rudolf Steiner (KOEPF; PETTERSSON; SCHAUMANN, 1983). Entre eles, o manejo da propriedade enquanto um organismo vivo e o uso de preparados biodinâmicos, que à semelhança da homeopatia na medicina, potencializam o uso das energias naturais na maior produção de alimentos equilibrados e de grande qualidade biológica.

Outra parte das propriedades, embora não tenham as características diferenciadoras das atividades biodinâmicas, empregam métodos e práticas que buscam uma agricultura de menor impacto no ambiente e na saúde humana. Tanto as propriedades orgânicas quanto as das demais correntes, também procuram tratar seu universo produtivo como um organismo vivo que interage, nas suas partes, enquanto um complexo de relações. Algumas delas estão certificadas como orgânicas pela Associação de Agricultura Orgânica (AAO) de São Paulo e Associação de Agricultura Natural de Campinas (ANC). Porém, para efeito dessa pesquisa, todas foram tratadas como propriedades de produção não convencional.

3.1.1 - São Paulo

As propriedades pesquisadas no Estado de São Paulo, estão localizadas em Santo An-

tonio da Posse, Jaguariúna e Itobi, região de Campinas, e no município de Botucatu, região de Sorocaba.

a) Propriedade 1

Esta propriedade, com 50 hectares de área total, organizou-se segundo suas principais atividades, em módulos de custo (Tabela 1). A pecuária concentrou as contas da produção de leite e de corte; os cereais agruparam o cultivo não convencional de milho e sorgo; as hortaliças foram agrupadas às frutas; e por último, a avicultura e a cafeicultura constituíram atividades independentes. O grupo de hortaliças e frutas compreendeu a produção de brássicas, folhas, raízes, tomatinho silvestre, vagem, abobrinha, cebolinha e salsinha, e a produção de jabuticaba, manga, limão e laranja.

A área destinada à horta, entre 1,5 e 2,0 hectares, foi manejada num sistema de rotação e diversificação da produção. Como o agricultor não usou herbicidas, seja no preparo do solo ou no cultivo, também não empregou técnicas mais sofisticadas de germinação, chegando a ter perdas totais em algumas hortaliças, como a cenoura e a beterraba. Perdas essas, absorvidas, em termos econômicos, pela produção de outras culturas.

Contrapondo a diversificação *versus* a especialização, se, o agricultor adotasse a produção especializada com poucas culturas, teria condições de tornar mais eficiente cada detalhe de seu sistema de produção, mas os problemas com pragas e doenças aumentariam. Porém, a diversificação tem limites, impostos pelas dificuldades de administração, e neste caso, o critério é estipulado em termos do bom desenvolvimento no campo. Mas, mesmo assim, foi necessária uma quantidade mínima de variedades para compor a cesta entregue a domicílio, e ofertar aos compradores na banca da feira, locais onde é comercializada a produção.

A horta foi organizada em função do manejo de três grandes grupos de produtos: raízes, folhas e brássicas, tendo como objetivo a racionalidade das operações na horta. Tomaram-se como fatores determinantes dessa organização, o dimensionamento do sistema de irrigação e seu manejo e a duração dos ciclos de cada cultura. Além da irrigação, esse esquema permitiu orga-

nizar melhor o preparo do solo para cultivos subsequentes.

Este problema levou à conformação de blocos cada vez maiores, intercalando com outros grupos ou deixando a área em pousio. Essa rotação não seguiu um programa previamente definido, mas o produtor insistiu nos produtos mais consumidos ao longo do ano, mesmo sabendo que podia ter um alto nível de perdas no campo, como a cenoura, de maior consumo no verão. Assim, tentou adequar ao máximo, a época de cultivo com a época de maior demanda dos principais produtos. Por isso, tem-se produzido mais cenoura, beterraba e tomate no verão, deixando de lado outras culturas, como a chicória. Durante o verão, também se dedica à produção de hortaliças-fruto, como beringela e pimentão.

A dificuldade com pragas foi relativamente resolvida em função do restabelecimento de um maior equilíbrio natural via planejamento das operações de manejo das culturas, modo pelo qual as perdas com infestação de pragas e doenças têm sido pequenas nesse sistema mais diversificado.

O preparo do solo foi feito com tração mecânica e as operações de semeadura, capina e colheita foram manuais, sendo a mão-de-obra totalmente assalariada.

Os principais materiais utilizados foram o calcário, o fosfato e a cama de frango. Nas áreas novas e em áreas onde as culturas estavam com o desenvolvimento aquém do desejado aplicou-se à lanço, calcário, superfosfato simples e cama de frango.

Os produtos obtidos, normalmente, são vendidos em feiras orgânicas/naturais em Campinas e São Paulo, ou entregues à domicílio em Campinas. A maior parte da produção é comercializada via feiras orgânicas (70%) e o restante com entrega à domicílio na forma de cestas. Eventualmente, o agricultor vende para intermediários, mas o volume é insignificante em relação às outras vias de comercialização, ocorrendo tais vendas, somente quando há excesso de produção e risco de perdas.

b) Propriedade 2

Com um alqueire e uma quarta (3,025 hectares) de área total, ocupados por pastagem, capineira, pomar (basicamente citros), horta, ben-

TABELA 1 - Dados Gerais da Propriedade 1, Destacando Alface, Cenoura e Repolho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Santo Antonio da Posse, São Paulo, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Hortaliças ³	...	m ²	...	...	...	...	...
Alface ⁴	1.965,38	m ²	3.714,58	kg	3,00	11.143,73	
Cenoura ⁴	2.555,00	m ²	10.074,00	kg	0,50	5.062,19	
Repolho ⁴	3.650,00	m ²	17.207,14	kg	0,41	6.968,89	
Pousio ³	3.818,66	m ²	...	...	...	...
Outras ³	5.926,56	m ²	...	...	...	...
Não orgânicas							
Café (43.000 pés)	18,00	ha	360,00	sc.60kg	...	...
Cereais - milho	5,00	ha	200,00	sc.60kg	...	...
Gado - corte	140,00	cab.	50,00	cab.	...	...
Gado - leite ⁵	40,00	cab.	24.000,00	litro	...	...
Frangos - corte	30.000,00	cab.	156.428,57	cab.	...	...
Outras	...	...	...	...	...	...
Total							23.174,81
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Custo diário
Categoria							
Permanente							
Homens ⁶	1	(formação mudas e trator)	150,00	Mensal	54,07	204,07	12,90
Homens ⁶	1	(irrigação, plantio, tratos)	100,00	Mensal	36,04	136,04	5,85
Mulheres	2	culturais e colheita)	77,00	Mensal	27,75	104,75	4,51
Crianças	1	...	...	Mensal	...	...	...
Média ponderada	4		101,00	Mensal	36,40	137,40	6,94
Temporária							
Homens	1	(em serviços esporádicos, de plantio e colheita)	77,00	Diário	...	77,00	3,31
Mulheres	1		77,00	Diário	...	77,00	3,31
Média ponderada	2		77,00	Diário	...	77,00	3,31

¹Data de coleta dos dados: 17/out./1994.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Área efetiva, de uso constante, não reflete a área cultivada anualmente.

⁴Área efetiva, plantada anualmente, estimada através do tempo de duração do ciclo da cultura, considerando 24% de área entre canteiros.

⁵Número de vacas em lactação.

⁶Recebe adicional de 20% sobre o lucro operacional líquido da horta.

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

feitorias, um lago e uma pequena área de brejo, este imóvel situa-se no município de Botucatu (Tabela 2). O proprietário tomava ainda em arrendamento uma área de pasto de dois alqueires (4,84 hectares) para complementar a alimentação do gado. O relevo local é montanhoso.

O agricultor e sua família viviam apenas da agropecuária, mas desenvolveram com os vizinhos um sistema de troca de serviços e produtos. Pelo transporte de insumos ou produtos forneciam frutas e verduras, sem um controle efe-

tivo sobre as quantidades, configurando-se em atividades esporádicas de caráter emergencial.

A propriedade teve nas produções de leite e hortaliças, duas atividades básicas. O rebanho de gado leiteiro, de raça mista, girolanda e jersey, compunha-se, na época do levantamento, de 6 vacas em lactação, 9 vacas secas, 4 novilhas e 1 tourinho, num total de 20 cabeças.

A mão-de-obra compreendia um trabalhador assalariado - responsável pela produção de leite - e dois familiares - responsáveis pela

TABELA 2 - Dados Gerais da Propriedade 2, Destacando Alface, Cenoura e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Botucatu, São Paulo, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Hortaliças ³	158,27	m ²	...	...	...	...	...
Alface ⁴	351,67	m ²	786,15	kg	3,57	2.807,69	
Cenoura ⁴	159,06	m ²	500,00	kg	0,50	250,00	
Outras ^{3,5}	42,63	m ²	...	...	...	...	...
Leite ⁶	6,00	cab.	18.250,00	litro	0,40	7.300,00	
Esterco ⁶	6,00	cab.	73,00	t	6,00	438,00	
Queijo	1.500,00	litro de leite	205,00	kg	4,39	900,00	
Total							11.695,69
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Familiar ⁷							
Homens	1	m.o. geral	-	-	-	-	2,15
Mulheres	1	m.o. geral	-	-	-	-	2,15
Média ponderada	2		-	-	-	-	2,15
Permanente							
Homens ⁸	1	retireiro e m.o. geral	50,00	Mensal	-	50,00	2,15

¹Data de coleta dos dados: 08/nov./1994.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Área efetiva, plantada anualmente estimada através do tempo de duração do ciclo da cultura, considerando 21% de área entre canteiros.

⁴Área total, de uso constante, não reflete a área cultivada anualmente.

⁵Inclui alho porró, beterraba, cebola, cebolinha, chicória, coentro, couve, espinafre, nabo e rúcula.

⁶Número de vacas em lactação.

⁷O cálculo da remuneração familiar foi baseado na remuneração do emprego permanente.

⁸Passou a ser um agregado da família e tem benefícios: moradia, alimentação, água/luz.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

horta, transformação do leite em queijo e comercialização dos produtos.

A área de produção de hortaliças, 200m², foi cultivada com cenoura, beterraba, nabo, alface, chicória, couve, espinafre, rúcula, cebola, cebolinha, alho porró e coentro.

A irrigação foi feita de forma artesanal, diariamente com regador e mangueira, consumindo grande quantidade de mão-de-obra, e o esterco produzido pelo gado foi totalmente utilizado na horta.

A produção de hortaliças, transportada para a cidade em uma carroça pequena, foi vendida numa feira comum sem diferenciação de preço, apesar de ser orgânica.

A alimentação do gado baseou-se em capim napier e ração, preparada diariamente com torta de algodão, farelo de trigo, farelo de soja e quireira. Normalmente, há na propriedade, 6 ou 7 vacas em lactação, e a produção anual varia de 14.600 a 21.900 litros de leite.

Parte dessa produção foi vendida à domicílio, no município de Botucatu, e parte na propriedade. Quando há excedente de produção faz-se queijo minas do tipo frescal, ou então, manteiga e iogurte para consumo próprio.

Neste estabelecimento não foram calculados indicadores para 1 hectare, e sim 100m², devido ao aparecimento de distorções quando se expandia de um sistema de produção microfa-

miliar para uma cultura comercial. Os problemas de escala, na expansão, muitas vezes, são incompatíveis com o total disponível de mão-de-obra familiar, com a densidade de plantio declarada, ou com a capacidade do sistema de irrigação instalado em nível microprodutivo.

c) Propriedade 3

A área da propriedade 3, de 44ha estava ocupada por mata em 4ha, com pasto em 4ha, bananeiras em 10ha, cana forrageira em 2 ha, milho/sorgo em 16ha, aveia preta em 2ha e hortaliças em 6ha (Tabela 3). A receita bruta das atividades desenvolvidas na propriedade advieram da produção de ovos (60%), verduras (30%) e iogurtes, mel, etc. (10%). Além da receita local, houve também a proveniente da venda de suco de laranja de outra propriedade (400alq.). Da venda do suco de laranja, 50% costuma ir para pagamentos na fazenda de citros e o restante para a manutenção/investimento nas atividades orgânicas.

A atividade pioneira da propriedade foi a criação de galinhas poedeiras, tendo o esterco como subproduto. Foi incorporando o uso desse esterco que surgiu o projeto da horta. Atualmente, existe uma forte integração entre as duas atividades. A horta, apesar de fornecer pequena parcela da alimentação das aves, tem sua área limitada e dependente da quantidade de esterco disponível.

A horta incluía verduras (2 hectares), batata-doce (1 hectare) e mandioca (3 hectares). O plantio foi bastante diversificado, com cerca de 34 variedades. A área de pousio ficou em torno de 0,5 hectare, sendo que durante o inverno diminuiu um pouco.

Semanalmente, durante o ano todo, foram plantados 144m² de área efetiva (ver Tabela 3) de alface, 192m² de cenoura e 24m² de repolho. Essas áreas corresponderam a uma produção média semanal de 900 pés de alface, 400kg de cenoura e 75kg de repolho (50 cabeças).

A produção da horta foi escoada, em sua maior parte, através de sistema próprio de distribuição em Campinas, São Paulo, Jundiá e Valinhos. Uma parte da produção costuma atender aos pedidos domiciliares, e outra a feiras de produtores orgânicos.

d) Propriedade 4

A área total da propriedade 4 era de 100 hectares, sendo aproximadamente 60 hectares cedidos para assentamento dos trabalhadores rurais da Associação de Trabalhadores Rurais de Itobi, 15 hectares de eucalipto, 0,5 hectare de pomar (caseiro), 2 hectares de pastagem abandonada e 10 hectares de horta (Tabela 4).

A área de produção da horta foi dividida em 3 partes, nas quais foram feitas as rotações de 3 tipos de hortaliças: milho verde, cenoura e beterraba/brássicas.

As variedades cultivadas de cenoura são a Brasília e a Forte; de beterraba, a Early Wonder; de repolho, a Matsukaze e Roxo Coração de Boi; couve-flor Shirumaru II e Teresópolis. A produção de alface ainda estava em teste, dada a distância entre São Paulo e a propriedade ser de 250km, o que provoca grandes perdas no transporte.

Como não houve criação animal, todos os insumos foram obtidos fora da propriedade. Normalmente, o agricultor faz análise de solo, calagem, aplica fosfato de araxá, calcário de algas, pó de granito e micronutrientes. O composto foi produzido na propriedade, com materiais comprados na região, entre eles a cama de frango e os estercos de galinha e bovino.

O controle de pragas, no caso da cenoura, foi feito com a alternância de variedades, mas, ainda, persistiram problemas com nematóides, mesmo empregando-se a rotação com mucuna preta e crotalária. No repolho, o maior problema tem sido o controle de pulgões, contra os quais a calda de fumo não apresentou resultado.

A mão-de-obra foi exclusivamente composta por parceiros. As operações de solo foram totalmente mecanizadas, mas o plantio e a capina foram manuais.

A produção, embalada em sacos plásticos de 0,5kg foi vendida em lojas de produtos naturais e supermercados.

e) Propriedade 5

A propriedade 5 está localizada em Botucatu, tinha área total de aproximadamente 140,3 hectares, sendo 4,8 hectares de benfeitorias, 14,5 hectares de área preservada, 24,2 hectares de pastagem e 96,8 hectares de área culti-

TABELA 3 - Dados Gerais da Propriedade 3, Destacando Alface, Cenoura e Repolho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Jaguariúna, São Paulo, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Hortaliças ³							
Alface ⁴	7.508,57	m ²	6.570,00	kg	2,50	16.425,00	
Cenoura ⁴	10.011,43	m ²	20.857,14	kg	0,63	13.140,00	
Repolho ⁴	1.251,43	m ²	37.542,86	kg	0,30	11.262,86	
Pousio ³	3.798,67	m ²	...	...	...	...
Batata-doce ³	10.000,00	m ²	...	...	...	...
Mandioca ³	20.000,00	m ²	...	...	...	...
Outras ^{3,5}	7.573,15	m ²	...	...	...	...
Milho/sorgo ⁶	16,00	ha	...	...	...	...
Pasto	4,00	ha	...	...	...	...
Cana forrageira	0,50	ha	...	...	...	...
Aveia preta ⁶	2,00	ha	...	...	...	...
Banana	2,00	ha	...	...	...	...
Aves - ovos	...	cab.	...	...	...	...
Leite	...	cab.	...	...	...	...
Outras ⁷	...	...	...	...	...	...
Total						40.827,86	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Familiar ⁸							
Homens	10	colheita - 2h/dia	-	-	-	-	8,05
Mulheres	9	colheita - 2h/dia	-	-	-	-	8,05
Crianças	4	educacional - 1h/dia	-	-	-	-	8,05
Média ponderada	23		-	-	-	-	8,05
Permanente							
Homens	6	m.o. comum	150,00	Mensal	54,07	204,07	8,78
Mulheres	2	m.o. comum	150,00	Mensal	54,07	204,07	8,78
Estagiários	2	somente 4h/dia	120,00	Mensal	-	120,00	5,16
Média ponderada	10		144,00	Mensal	43,25	187,25	8,05

¹Data de coleta dos dados: 09/dez./1994.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Área efetiva, de uso constante, não reflete a área cultivada anualmente.

⁴Área efetiva, plantada anualmente estimada através do tempo de duração do ciclo da cultura, considerando 24% de área entre canteiros.

⁵Entre elas, couve-flor, rúcula, chicória, couve e brócolis.

⁶Produção utilizada como insumo interno.

⁷Inclui iogurte, mel, etc.

⁸A remuneração da mão-de-obra familiar está baseada na remuneração da mão-de-obra permanente.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 4 - Dados Gerais da Propriedade 4, Destacando Cenoura e Repolho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Itobi, São Paulo, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Hortaliças							
Cenoura ³	43.680,00	m ²	109.200,00	kg	0,50	54.381,60	
Repolho ³	28.080,00	m ²	154.440,00	kg	0,33	50.193,00	
Pousio	...	...	...	...	...	...
Outras ⁴	44.454,73	m ²	...	...	...	...
Total						104.574,60	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Permanente ⁵							
Homens	5	m.o. comum	256,00	Mensal	-	256,00	11,01
Mulheres	2	supervisão da m.o. comum	290,00	Mensal	-	290,00	12,47
Crianças	1	tratorista	406,00	Mensal	-	406,00	17,46
Média ponderada	8		283,25	Mensal		283,25	12,18

¹Data de coleta dos dados: 28/dez./1994.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Área efetiva, plantada anualmente estimada através do plantio semanal de cada cultura, considerando 23,3% de área entre canteiros.

⁴Área efetiva, de uso constante, não reflete a área cultivada anualmente. Inclui milho verde, berinjela, escarola, beterraba, rabanete, couve-flor, e um pouco de alface.

⁵Empregados não registrados.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

vada, dos quais 18 hectares com hortaliças e o restante com ervas medicinais e fruteiras (Tabela 5). O rebanho bovino era da raça girolanda, composto por 6 bezerros, 2 touros, 46 novilhas e aproximadamente 40 vacas secas e 40 em lactação.

A produção vegetal, bastante diversificada, incluiu noz pecan, nira, nabo, orégano, pimentão, pepino, quiabo, rabanete, repolho, rúcula, salsinha, tomate, vagem, louro, taioba, alface, cenoura, etc. Os principais fertilizantes utilizados nas hortaliças foram compostos de esterco de gado, cama de frango, bagaço de cana, pó de basalto e como corretivo, o calcário. Neste estabelecimento empregou-se o inseticida biológico "bacontrol" para pragas do repolho e também, alguns preparados biodinâmicos no controle sanitário de animais.

Todos os trabalhadores de campo foram parceiros na produção. Utilizou-se trator nas operações mais pesadas, enquanto a tração animal ficou para o transporte da produção.

O regime de criação do rebanho bovino foi semiconfinado, sendo as vacas alimentadas com ração balanceada e forrageira (napier), complementadas com sal mineral. No período da seca complementou-se, ainda, a alimentação com silagem. Na produção de laticínios, destacou-se uma grande variedade de produtos, entre os quais, iogurte, quark, ricota, manteiga, requeijão e queijos frescal, suíço, mussarela e provolone.

É importante registrar a diversificação da comercialização desses produtos. Normalmente, uma parte fica num ponto de venda no próprio estabelecimento, e outra parte distribui-se em lojas de produtos naturais de Botucatu e São Paulo, na feira⁹ de produtos orgânicos na Água Branca, em São Paulo, e através da entrega de cestas ao consumidor nas cidades anteriormente citadas.

⁹Feira que acontece todos os sábados pela manhã no Parque da Água Branca e é administrada pela Associação de Agricultura Orgânica (AAO), com sede no próprio Parque.

TABELA 5 - Dados Gerais da Propriedade 5, Destacando Alface, Cenoura, Repolho e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Botucatu, São Paulo, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		Receita (R\$)
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)		
Orgânicas							
Hortaliças							
Alface ³	12.870,00	m ²	16.380,00	kg	4,29	70.200,00	
Cenoura ³	14.300,00	m ²	25.740,00	kg	0,73	18.720,00	
Repolho ³	11.250,00	m ²	50.000,00	kg	0,33	16.666,67	
Outras ⁴	...	...	...	...	...	...	...
Laticínios							
Leite ⁵	40,00	cab.	109.500,00	litro	0,70	76.650,00	
Esterco ⁵	40,00	cab.	370,00	t	19,00	7.030,00	
Outros ⁶	...	...	...	...	...	...	...
Ervas medicinais	...	...	...	...	...	...	...
Outras	...	...	...	...	...	...	...
Total							189.266,67

Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Permanente							
Homens e mulheres	27	m.o. comum	130,00	Mensal	46,86	176,86	7,61
Homens	2	encarregados	180,00	Mensal	64,88	244,88	10,53
Homens	2	leite	295,00	Mensal	-	295,00	12,69
Mulher	1	queijos	330,00	Mensal	-	330,00	14,19
Homens	1	gerência	770,00	Mensal	277,54	1.047,54	45,06
Média ponderada	33		168,48	Mensal	50,68	219,17	9,43

¹Data de coleta dos dados: 19/dez./1994.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Área efetiva, plantada anualmente estimada através da área plantada semanalmente/quinzenalmente, considerando 23,5% de área entre canteiros.

⁴Área total, de uso constante, não reflete a área cultivada anualmente.

⁵Número de vacas em lactação.

⁶Inclui manteiga, iogurte, queijo suíço, frescal, mussarela, provolone, ricota, requeijão e quark (tipo de queijo).

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

3.1.2 - Minas Gerais

Em Minas Gerais foram pesquisadas três propriedades, situadas na região da Zona da Mata, onde predominam o café e a criação de bovinos de leite.

a) Propriedade 6

A propriedade 6, situada em Manhumirim, em terreno montanhoso, apresentou área to-

tal de 104 hectares, onde 8 hectares estavam ocupados por benfeitorias, 20 hectares preservados, 50 hectares com pastagens cultivadas e 26 hectares plantados com café (70 mil pés) (Tabela 6). O cafezal, com idade média de 10 anos, produzia anualmente cerca de 900 sacas de 60kg. O produtor, também, criava bovinos de leite, num total de 134 cabeças e produção anual de 156 mil litros.

Consoante ao café, plantaram-se 3,5 hectares de milho para silagem. A área de pastagem contou com 6 hectares plantados com capi-

TABELA 6 - Dados Gerais da Propriedade 6, Destacando Leite e Café Consorciado com Milho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Manhumirim, Minas Gerais, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Café	26,00	ha	900,00	sc.60kg	188,90		170.013,60
Milho forrageiro	3,50	ha	58,24	t	1,61		93,63
Leite ³	45,00	cab.	156.000,00	litro	0,40		62.400,00
Esterco ⁴	84,00	cab.	182,50	t	6,00		1.095,00
Húmus ³	45,00	cab.	547,50	t	7,63		4.175,60
Capim elefante	4,50	ha	1.107,50	t	1,61		1.780,48
Silagem (milho e capim)	2,00	silos	565,40	t	9,79		5.534,34
Total							245.092,64
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Permanente⁵							
15 homens e	2	ensaca/embala leite	140,00	Mensal	50,46	190,46	8,19
2 mulheres	1	motorista (6h/dia)	140,00	Mensal	50,46	190,46	8,19
	1	encarregado/tratorista	175,00	Mensal	63,08	238,08	10,24
	1	retireiro ⁶	70,00	Mensal	25,23	95,23	4,10
	12	m.o. comum	70,00	Mensal	25,23	95,23	4,10
Média ponderada	17		88,53	Mensal	31,91	120,44	5,18
Temporária	15	colheita de café	10,00	Diário	-	-	10,00

¹Data de coleta dos dados: 23/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Número de cabeças de vacas em lactação.

⁴Número de cabeças de vacas secas e em lactação.

⁵Empregados registrados.

⁶Recebe mais 20% sobre o total produzido.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

neiras e milho para silagem. A principal fonte de nutrientes para a reposição da fertilidade do solo foi o húmus, produzido em minhocário próprio, com produção de 1,5 tonelada por dia. Na propriedade, o produtor utilizou mão-de-obra exclusivamente assalariada, usou força de tração mecânica na cultura do café e na capineira, e tração animal para os cultivos intercalares.

O rebanho, puro por cruzamento (PC), de raça holandesa com canadense, estava composto por 19 bezerras, 31 novilhas e 84 vacas, das quais 45 estavam em lactação. A alimentação dos bovinos teve como base a capineira, complementada por silagem de produção própria e ração balanceada. O leite foi pasteurizado e embalado na propriedade.

As instalações permanentes incluíram casas para empregados, terreiro, silos trincheira, curral e tulha.

A propriedade teve um excelente nível de integração entre as atividades e comercializou a produção de café no mercado internacional de produtos orgânicos. O leite foi comercializado no município, como leite C "integral".

b) Propriedade 7

Localizada em São José do Mantimento, a propriedade 7 tinha área total de 37 hectares, sendo 10 hectares ocupados com pastagem (capim gordura), 3 hectares com reflorestamento,

4 hectares com mata nativa (preservada), 3 hectares com cana-de-açúcar, 9 hectares com café (15 mil pés) e o restante com culturas anuais, entre arroz, feijão e milho (Tabela 7).

Anualmente, costuma-se produzir em torno de 200 sacas de 60kg de café beneficiado, 60 sacas de 50kg de arroz, 80 sacas de 60kg de milho, 20 sacas de 60kg de feijão e 22,5 toneladas de cana, destinadas à produção de açúcar mascavo (2,2 toneladas).

A mão-de-obra familiar, normalmente, foi empregada em serviços gerais e na colheita do café, sendo complementada por trabalhadores

assalariados nas etapas de cultivo do café e cana-de-açúcar, incluindo a colheita dessa.

Os principais materiais utilizados nos cultivos foram: o esterco de curral, o bagaço de cana e a palhada das próprias culturas, todos de produção própria.

O açúcar mascavo foi obtido em instalações próprias, e a propriedade dispunha ainda de casa sede, casa de empregados, garagem, galpão de máquinas, terreiro, curral e pocilga.

A produção de açúcar mascavo destinou-se, principalmente, ao mercado internacional de produtos orgânicos, o milho foi basicamente

TABELA 7 - Dados Gerais da Propriedade 7, Destacando Cana-de-Açúcar, Açúcar Mascavo e Café Consorciado com Milho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de São José do Mantimento, Minas Gerais, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²	
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)
Orgânicas						
Cana-de-açúcar	1,50	ha	22,50	t	10,85	244,13
Açúcar mascavo	22,50	t cana	2,25	t	500,00	1.125,00
Bagaço	22,50	t cana	9,00	t	5,00	45,00
Café	9,00	ha	200,00	sc.60kg	140,00	28.000,00
Milho ³	5,00	ha	80,00	sc.60kg	6,60	528,00
Feijão ⁴	3,00	ha	4,00	sc.60kg	40,00	160,00
Feijão ⁵	2,00	ha	16,00	sc.60kg	40,00	640,00
Não orgânicas						
Arroz ⁶	2,00	ha	60,00	sc.60kg	14,00	840,00
Total						31.582,13
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Custo mensal	Diária
Categoria Familiar⁷						
Homens	4	m.o. comum	7,00	Diário	-	7,00
Permanente⁸						
Homens	1	5.000 pés café	-	Diário	-	7,00
Temporária						
Homens e Mulheres	10	colheita de café	7,00	Diário	-	7,00
	4	colheita cana	7,00	Diário	-	7,00
	5	m.o. comum-café	7,00	Diário	-	7,00
	4	m.o. comum-cana	7,00	Diário	-	7,00
Média ponderada	23		7,00	Diário	-	7,00

¹Data de coleta dos dados: 24/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Consociado com café na época das águas.

⁴Consociado com café na época das águas e da seca.

⁵Consociado com cana.

⁶40 sacas para autoconsumo e 20 sacas para comercialização.

⁷Remuneração definida através do valor da mão-de-obra local.

⁸Meeiros que recebem 50% da produção de café e a produção da cultura intercalar.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

para consumo próprio e, os demais produtos para o mercado interno.

c) Propriedade 8

Localizado, também, em São José do Mantimento, este estabelecimento possuía 33 hectares de área total, dos quais 2 hectares estavam ocupados por pastagem, 2 hectares por mata nativa, 3 hectares por cana-de-açúcar, 13 hectares por café, 3 hectares por arroz irrigado e o restante por mandioca, banana e inhame (Tabela 8). O milho foi consorciado com o café em 6,5 hectares. A produção anual desta propriedade atingiu 410 sacas de 60kg de café, 130 sacas de 60kg de milho, cerca de 70 sacas

de 60kg de arroz (em casca) e 40 toneladas de cana, as quais foram transformadas em 4 toneladas de açúcar mascavo e 16 toneladas de bagaço.

A mão-de-obra em toda a propriedade foi familiar. O agricultor não utilizou tração mecânica nem animal, e os principais insumos para fertilização do solo foram o bagaço de cana e adubos quimicamente formulados. As instalações compreenderam três casas, terreiro, paiol, galpões para engenho, picadeira e tulha.

Como na propriedade anterior, o açúcar mascavo foi produzido em instalações próprias e vendido, em sua maior parte, no mercado internacional. O restante da produção ficou no mercado interno e/ou destinou-se ao consumo da família.

TABELA 8 - Dados Gerais da Propriedade 8, Destacando Cana-de-Açúcar, Açúcar Mascavo e Café Consorciado com Milho e Respectiva Mão-de-Obra, Município de São José do Mantimento, Minas Gerais, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Cana-de-açúcar	3,00	ha	40,00	t	10,86		434,00
Açúcar mascavo	40,00	t cana	4,00	t	500,00		2.000,00
Bagaço	40,00	t cana	16,00	t	5,00		80,00
Café	13,00	ha	410,00	sc.60kg	150,00		61.500,00
Milho ³	6,50	ha	130,00	sc.60kg	6,60		858,00
Outras ⁴	6,50	...	...	...	...		...
							970,67
Não orgânicas							
Arroz irrigado	3,00	ha	69,33	sc.60kg	14,00		
Total							65.842,67
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria Familiar⁵							
Homens	4	m.o. comum	7,00	Diário	-	-	7,00
Mulheres	3	moagem e colheita-café	7,00	Diário	-	-	7,00
Crianças ⁶	2	m.o. comum	7,00	Diário	-	-	7,00
Média ponderada							7,00

¹Data de coleta dos dados: 24/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Consorciado com café em 6,5 hectares.

⁴Mandioca, banana e inhame consorciados com café 6,5 hectares.

⁵Remuneração definida através do valor da mão-de-obra local.

⁶Entre 10 e 12 anos de idade.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

3.1.3 - Paraná

Nesse Estado, as propriedades pesquisadas, num total de 5, estão localizadas em Colombo, próximo a Curitiba, em Jaboti, ao norte do Estado, e, em Capanema, região sudoeste.

a) Propriedade 9

Situada em Colombo, a 30km do centro de Curitiba, esta propriedade tinha perto de 6 hectares, com 4 hectares de área cultivada com hortaliças, 1 hectare em pousio e 2 grandes lagos (Tabela 9). O rebanho de bovinos compunha-se de 2 bezerras, 4 novilhas, 1 touro, 5 vacas secas e 2 em lactação.

A mão-de-obra foi quase exclusivamente assalariada, sendo que todos os empregados eram permanentes. Além do trabalho humano, a propriedade contou com um microtrator para as operações mais pesadas.

A produção vegetal, bastante diversificada, incluiu alface, cenoura, rabanete, rúcula, couve, pimentão, abobrinha, morango, tomate, feijão vagem, beterraba, entre outros. A principal fonte de nutrientes para fertilização do solo foi o composto orgânico, feito a partir de serragem, esterco de galinha e de cavalo.

Utilizaram-se preparados biodinâmicos na compostagem e na prevenção e controle de doenças, tanto na produção vegetal quanto animal. Nos animais também utilizaram-se outros remédios homeopáticos.

TABELA 9 - Dados Gerais da Propriedade 9, Destacando Alface, Cenoura, Repolho e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Colombo, Paraná, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Hortaliças							
Alface	9.360,00	m ²	14.123,20	kg	3,04	42.874,00	
Cenoura	20.280,00	m ²	27.508,00	kg	0,70	19.255,60	
Repolho	4.680,00	m ²	39.312,00	kg	0,63	24.570,00	
Outras hortaliças ³	...	...	...	...	...	...
Leite ^{4,5}	6,00	cab.	26.541,24	litro	0,70	18.578,87	
Esterco ⁵	6,00	cab.	50,37	t	6,00	302,22	
Nata	27.938,14	litro leite	1.396,91	litro	3,00	4.190,72	
Total						109.771,41	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Permanente							
Homens	8	m.o. comum ⁶	185,00	Mensal	66,68	251,68	10,83
Temporário							
Homens	1	capina "leve"	4,00	Diário	-	-	4,00
Familiar ⁷	1	adm., retiro, m.o. comum	12,00				12,00
Média ponderada	10		149,60	-	53,36	201,35	10,26

¹Data de coleta dos dados: 03/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Abobrinha, agrião, alho porró, beterraba, chicória, couve, escorola, feijão vagem, morango, pimentão, rabanete, rúcula, tomate e ervas medicinais (hortelã, menta e alecrim).

⁴Já descontada a produção de nata.

⁵Número de vacas em lactação.

⁶Já incluía a comissão de 10% sobre a receita líquida das hortaliças (R\$45,00 em dezembro de 1994).

⁷Remuneração definida em função do valor da mão-de-obra temporária local.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

A alimentação dos bovinos proveio de pastagem tomada em arrendamento (capim napier e milheto), complementada diariamente com farelo de trigo, farelo de milho e, por silagem de milho, aveia preta e ervilhaca na época da seca. Do leite, foi extraída a nata (creme de leite), através de uma centrífuga manual.

A maior parte dos produtos destinou-se a um restaurante vegetariano, em Curitiba. O restante foi comercializado numa feira de produtos orgânicos, também em Curitiba. O detalhe interessante foi que o restaurante enviou, diariamente, os restos de folhas e outros vegetais, de volta à propriedade, para complementar a alimentação animal ou formar o composto.

b) Propriedade 10

Inserida na proposta de diversificação das atividades, para um manejo mais equilibrado de doenças e pragas, esta propriedade além da

soja, produziu feijão, milho, arroz, mandioca e leite, todas em sistema orgânico (Tabela 10). O rebanho bovino encontrava-se formado por 4 animais de trabalho, 1 touro, 5 tourinhos e 4 vacas, 1 seca e 3 em lactação. Além da produção orgânica, o produtor também cultivou fumo no sistema convencional.

O terreno da propriedade é declivoso e apresenta elevada pedregosidade, dificultando sensivelmente a mecanização das operações. Nessas condições, e dada as características de pequeno produtor (9,7 hectares de área total), o sistema de produção orgânico com tração animal, por não exigir grandes investimentos, foi uma alternativa viável economicamente. A conscientização sobre os menores impactos ao meio ambiente veio com a experiência e os resultados obtidos.

A mão-de-obra desta propriedade foi exclusivamente familiar e os animais utilizados na tração dos equipamentos, conforme assinalado, foram bovinos, característicos por sua rusticidade.

TABELA 10 - Dados Gerais da Propriedade 10, Destacando Soja, Milho e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Capanema, Paraná, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Soja	3,25	ha	75,00	sc.60kg	15,50	1.162,50	
Milho	4,84	ha	104,00	sc.60kg	6,60	686,40	
Leite ³	3,00	cab.	4.927,50	litro	0,17	837,68	
Esterco ³	3,00	cab.	25,19	t	6,00	151,11	
Outros ^{4,5}	...	...	...	...	...	...
Não orgânicas							
Fumo ⁵	...	...	...	...	...	...
Total						2.837,69	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Familiar⁶							
Homens	1	m.o. comum	5,50	Diário	-	-	5,50
Mulheres	1	m.o. comum	5,50	Diário	-	-	5,50
Filho (14 anos)	1	m.o. comum	5,50	Diário	-	-	5,50
Média ponderada	3		5,50	Diário	-	-	5,50

¹Data de coleta dos dados: 05/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Número de vacas em lactação.

⁴Arroz e mandioca.

⁵Dados não disponíveis.

⁶Remuneração definida em função do valor da mão-de-obra local.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

de, a qual se fez necessária diante das exigências impostas pelo relevo e pedregosidade do solo.

A adubação foi feita diretamente com composto, e indiretamente pelo aproveitamento residual da adubação verde, enquanto manejo geral da área agricultável, e também pelos restos de outras culturas em sistema de rotação. O composto foi produzido internamente e empregou esterco de gado e palhada da safra de milho. A soja foi cultivada em plantios alternados, geralmente com o milho.

A produção de leite, arroz, feijão e milho foi para consumo próprio e mercado local, enquanto a soja destinou-se ao Japão, para produção de um queijo típico do país, o *tofu*.

c) Propriedade 11

O manejo geral das atividades nessa propriedade, com área total de 26,6 hectares, incluiu o plantio de adubos verdes alternados com outras culturas (Tabela 11). Em caráter experimental, o produtor cultivou feijão em rotação com mucuna no verão e aveia ou sorgo no inverno. Para a soja, a rotação foi feita sem adubo verde, alternando com trigo no inverno, e a seguir, milho, feijão e fumo, esse último, cultivado no sistema convencional. Além da produção vegetal, também, produziu-se leite, com um rebanho bovino formado por 7 bezerros e 5 vacas em lactação.

A mão-de-obra da propriedade foi exclusivamente familiar, e a principal fonte de tração

TABELA 11 - Dados Gerais da Propriedade 11, Destacando Soja, Milho, Trigo e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Capanema, Paraná, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Soja	9,08	ha	221,83	sc.60kg	16,00	3.549,33	
Milho	2,42	ha	175,00	sc.60kg	6,50	1.137,50	
Trigo anauki	4,84	ha	178,00	sc.60kg	9,89	1.760,42	
Leite ³	5,00	cab.	13.991,67	litro	0,18	2.534,05	
Esterco ³	5,00	cab.	41,98	t	6,00	251,85	
Outros ^{4,5}	...	...	...	...	...	...
Não orgânicas							
Fumo ⁵	...	...	...	...	...	...
Total						9.233,15	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Familiar⁶							
Homens	1	retireiro	5,50	Diário	-	-	5,50
Homens (pai, filho)	2	m.o. comum	5,50	Diário	-	-	5,50
Homem (filho)	1	tratorista e m.o. comum	150,00	Diário	-	150,00	6,45
Média ponderada	4		41,63	Diário	-	-	5,74

¹Data de coleta dos dados: 05/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Número de vacas em lactação.

⁴Feijão, aveia e sorgo.

⁵Dados não disponíveis.

⁶Remuneração definida em função do valor da mão-de-obra local.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

para as operações agrícolas foi o trator.

Com exceção das sementes de milho, os demais insumos utilizados na propriedade foram de origem externa, entre os quais o fosfato natural e o termofosfato. Esses fosfatos provinham de processos industriais alternativos aos comumente usados na solubilização química do fósforo. No controle de pragas, empregaram-se iscas para percevejos, que atacam a soja, preparadas com Neguvon, urina de vaca e sal.

Como na propriedade 10, a soja foi destinada ao mercado internacional para produção de *tofu*. Os demais produtos - aveia, milho, feijão, trigo, fumo e leite - foram para consumo na propriedade e/ou mercado interno.

d) Propriedade 12

Situada em Jaboti, esta unidade produtiva apresentou área total de 8 hectares, sendo 1,5 hectares em mata nativa e eucalipto, e 6,5

hectares de área cultivada, com cana-de-açúcar (3 hectares), café (0,5 hectare), maracujá (1 hectare em formação) e pastagem/capineira (2 hectares). Também cultivou milho e feijão consorciados com café ou com cana (Tabela 12). A cana-de-açúcar foi totalmente destinada à produção de açúcar mascavo, obtido em instalações próprias. O rebanho bovino compunha-se, por ocasião do levantamento, de 7 bezerros, 6 novilhas, 2 touros e 13 vacas, sendo a metade em lactação.

A mão-de-obra era totalmente familiar (pai e filho) e as operações mais pesadas, como o preparo de solo para cana, foram feitas com trator alugado. As operações mais leves, por exemplo, a incorporação de esterco e a riscação para plantio do milho, efetivaram-se com tração animal.

O principal material utilizado na fertilização dos solos foi o esterco de curral de produção própria. A alimentação básica do rebanho, o capim napier, foi complementado pela palhada da cana-de-açúcar.

TABELA 12 - Dados Gerais da Propriedade 12, Destacando Cana-de-Açúcar, Açúcar Mascavo e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Jaboti, Paraná, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Cana-de-açúcar	3,00	ha	74,38	t	10,85		807,02
Açúcar mascavo	74,38	t cana	7,44	t	500,00		3.719,01
Milho	2,00	ha	40,00	sc.60kg	6,50		260,00
Capineira	0,25	ha	...	t	...		...
Leite ³	6,50	cab.	5.475,00	litro	0,22		1.204,50
Esterco ³	6,50	cab.	54,57	t	6,00		327,41
Não orgânicas							
Café ⁴	0,50	ha	5,00	sc.60kg	...		...
Outras ⁵	...	...	...	...	...		...
Total							6.317,94
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Temporária							
Homem	1	retireiro	5,00	Diário	-	-	5,00
Familiar⁶							
Homens (pai)	1	m.o. comum	5,00	Diário	-	-	5,00
Homem (filho)	1	m.o. comum	5,00	Diário	-	-	5,00
Média ponderada	2		5,00	Diário	-	-	5,00

¹Data de coleta dos dados: 10/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Número de vacas em lactação.

⁴Autoconsumo.

⁵Maracujá e feijão. Dados não disponíveis.

⁶Remuneração definida em função do valor da mão-de-obra local.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

As culturas intercalares, milho e feijão, destinaram-se ao consumo na propriedade, o

açúcar ao mercado internacional, e os demais produtos ao mercado interno.

e) Propriedade 13

Também localizado em Jaboti, esse estabelecimento compunha-se de 27,5 hectares, dos quais 4,8 hectares com área preservada, 14 hectares ocupados por pastagem, 1 hectare por eucalipto e 6 hectares cultivados com cana-de-açúcar (Tabela 13). Produziram-se, também, açúcar mascavo, arroz, feijão, milho, leite, café, abacaxi, jabuticaba, hortaliças e leite.

A cana-de-açúcar foi cultivada em fileira dupla consorciada com milho, com produção anual de 80 toneladas de cana e 10 sacas de 60kg de milho, para uma área colhida de 2 hectares de cana e 2,4 hectares de milho. Essa cana foi totalmente empregada na produção, em instalações próprias, de açúcar mascavo (5,2 toneladas) e aguardente (3 mil litros).

O arroz, feijão, milho, leite, frutas e hortaliças destinaram-se a suprir a demanda da propriedade. O abacaxi e a jabuticaba, além do consumo *in natura*, foram aproveitados no preparo de licores caseiros.

A mão-de-obra, em sua maior parte familiar, pôde ser complementada com trabalho assalariado, principalmente nas operações de

TABELA 13 - Dados Gerais da Propriedade 13, Destacando Cana-de-Açúcar, Açúcar Mascavo e Leite e Respectiva Mão-de-Obra, Município de Jaboti, Paraná, 1993/94¹

Atividade	Módulo de produção	Unidade	Produção		Valor da produção estimado ²		
			Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Receita (R\$)	
Orgânicas							
Cana-de-açúcar	6,05	ha	204,50	t	10,85	2.218,83	
Açúcar mascavo	50,00	t cana	4,00	t	500,00	2.000,00	
Milho (cana L2) ³	2,42	ha	10,00	sc.60kg	6,50	65,00	
Leite ⁴	1,00	cab.	741,41	litro	0,60	444,84	
Estercos ⁴	1,00	cab.	8,00	t	6,00	48,00	
Outras atividades							
Hortaliças ³	200,00	m ²	...	...	...	...
Arroz sequeiro ^{3, 5}	0,50	ha	...	...	...	...
Feijão solteiro ³	0,50	ha	1,00	sc.60kg	...	...
Café (4x2,5m)	0,20	ha	4,00	sc.60kg	...	...
Jabuticaba ⁶	10,00	pés	120,00	litro suco	...	...
Abacaxi ³	300,00	pés	300,00	fruto	...	...
Pinga	30,00	t cana	2.985,00	litro	1,67	4.975,00	
Total						9.751,67	
Mão-de-obra	Pessoas	Atividades	Remuneração (R\$)	Período de pagamento	Encargos diversos	Custo mensal	Diária
Categoria							
Temporária							
Homem	1	tratorista	10,00	Diário	-	-	10,00
Homem	3	m.o. comum	3,50	Diário	-	-	3,50
Média ponderada	4		5,13	Diário	-	-	5,13
Familiar⁷							
Homens	3	m.o. comum	5,00	Diário	-	-	5,00
Mulheres	2	serviços do lar	5,00	Diário	-	-	5,00
Média ponderada	5		5,00	Diário	-	-	5,00

¹Data de coleta dos dados: 10/jan./1995.

²O valor da produção foi estimado através do preço declarado ou do preço de mercado.

³Autoconsumo.

⁴Número de vacas em lactação.

⁵Perdeu a produção por stress hídrico.

⁶Utilizado na produção de licor.

⁷Remuneração definida em função do valor da mão-de-obra local.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

corte e transformação da cana-de-açúcar. A força de tração mecânica foi empreitada, para uso em operações mais pesadas (preparo do solo para plantio da cana), enquanto a tração animal foi utilizada em operações mais leves (abertura de sulcos, capina e transporte da produção).

O composto foi preparado a partir do esterco do gado, bagaço de cana e palhada das culturas, e foi utilizado, em maior quantidade, nas hortaliças e, em menor quantidade, nas outras culturas. Na área da cana-de-açúcar não houve praticamente fertilização, sendo apenas, devolvido ao solo o bagaço originado da moagem da gramínea.

O rebanho bovino era formado por 1 touro, 4 bezerros, 3 novilhas e 5 vacas, das quais apenas uma estava em lactação. A alimentação baseou-se na pastagem, complementada com sal comum.

As instalações da propriedade incluem engenho, destilador e uma grande estrutura para armazenamento do açúcar mascavo e aguardente. Além da própria produção, também foi transformada e armazenada a produção de outros agricultores vizinhos.

O café produzido, 4 sacas de 60kg em 200 pés, e o aguardente foram destinados ao mercado interno, o açúcar mascavo ao mercado internacional e os demais produtos ficaram para consumo na propriedade.

3.2 - Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos: Discussão dos Indicadores Técnicos e Econômicos

3.2.1 - Produção hortícola

a) Alface

Os sistemas de produção de alface foram pesquisados nas propriedades 1, 2, 3 e 5, do Estado de São Paulo, e na propriedade 9, do Paraná.

A alface produzida na propriedade 1 foi conduzida tendo as operações mais pesadas - preparo do solo, adubação e irrigação - efetuadas com máquinas e equipamentos agrícolas. Houve, entretanto, um uso relativamente grande de mão-de-obra nas operações de cultivo, colheita e lava-

gem, incluindo empacotamento do produto (Anexo 1 e Tabela 14).

A relação entre utilização de mão-de-obra e mecanização foi de 17 unidades de trabalho humano para 1 unidade de trabalho de máquina. A mão-de-obra foi toda assalariada, e portanto, essa atividade não apresentou um caráter familiar de produção, pelo uso de força de trabalho da família.

Em termos físicos, 76% da matéria orgânica empregada vieram de fora da propriedade. Em termos econômicos, 77% dos insumos - materiais - não tiveram origem no estabelecimento (Tabela 15). Geralmente, os materiais mais caros foram utilizados em pequenas quantidades e os mais baratos tiveram uso abundante. Isto ajuda na compreensão de que o indicador de integração de insumos - materiais - , estimado através de variáveis econômicas, pode ser suficiente como indicador de integração.

A produtividade (18,90t/ha) estava acima da média em relação às demais propriedades que cultivaram alface orgânico.

Os Custos Operacionais Total e Efetivo (COT/COE), por tonelada de produto, foram, respectivamente, R\$551,28 e R\$508,61, para uma renda ou margem efetiva de R\$2.491,39 e total de R\$2.448,72 (Tabela 15).

A relação benefício/custo efetivo foi de 4,90, ou seja, para cada unidade investida na produção obteve-se 3,90 de retorno líquido. O índice de "lucro" efetivo foi de 0,83 e o total 0,82, significando a participação relativa das rentabilidades no preço da unidade produzida, ou seja, 83% do preço correspondeu à rentabilidade efetiva e 82% à participação na rentabilidade total.

A maior parte dos custos ocorreu na forma de desembolso monetário, representando em termos de relação COE/COT (RCO) 92,26%. Ou seja, a proximidade entre esses dois custos indicou a viabilidade desse sistema tanto a curto quanto a longo prazo.

Conforme anteriormente esclarecido, a propriedade 2, teve seus cálculos em 100m², pelas dificuldades na expansão dos dados para 1 hectare devido à quantidade disponível de mão-de-obra, à dimensão dos equipamentos e às práticas do agricultor.

É importante registrar que na escala de produção e dos recursos empregados, o sistema apresentou-se rentável, com receita efetiva de R\$794,11/100m² cultivados, o que viabilizou a

TABELA 14 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Alface, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores					
		São Paulo			Paraná		
		Prop. 01	Prop. 03	Prop. 05	Convencional	Prop. 09	Convencional
Produtividade	t/ha	18,90	8,75	12,73	30,00	15,09	30,00
Mão-de-obra							
Assalariada permanente							
Comum	dh	1.014,94	591,05	279,60	-	264,31	-
Tratorista	dh	26,07	4,34	9,68	7,88	27,20	7,88
Assalariada temporária							
Comum	dh	-	-	-	154,54	-	154,54
Tratorista	dh	-	-	-	-	-	-
Familiar							
Comum	dh	-	130,21	-	-	-	-
Tratorista	dh	-	-	-	-	1,16	-
Total	dh	1.041,01	725,60	289,28	162,42	292,66	162,42
Máquinas e equipamentos							
Máquinas							
Microtrator	dm	-	2,60	-	-	34,05	-
Trator (60 HP)	dm	26,07	1,77	9,68	7,88	-	7,88
Total	dm	26,07	4,38	9,68	7,88	34,05	7,88
Equipamentos manuais							
Pulverizador costal manual	dm	-	-	-	-	3,51	-
Pulverizador costal motorizado	dm	-	-	-	2,50	-	2,50
Total	dm	-	-	-	2,50	3,51	2,50
Equipamentos tração mecânica							
Arado	dm	-	-	2,53	1,00	-	1,00
Grade	dm	3,27	-	2,53	0,75	-	0,75
Enxada rotativa	dm	3,27	1,74	-	-	2,89	-
Encanteirador	dm	-	2,60	3,79	0,50	24,31	0,50
Distribuidor de calcário	dm	0,82	-	-	2,50	-	2,50
Equipamento de irrigação	dm	6,76	8,81	9,26	3,75	6,86	3,75
Carreta	dm	18,71	0,04	0,84	3,13	-	3,13
Total	dm	32,83	13,19	18,94	11,63	34,05	11,63
Material							
Internos							
Cama de frango	t	8,685	-	-	-	-	-
Composto	t	-	-	70,000	-	25,000	-
Esterco de gado	t	2,171	-	0,582	-	-	-
Esterco de galinha	t	-	20,833	-	-	-	-
Húmus	t	0,296	-	-	-	-	-
Externos							
Bandejas	u.	8,889	-	-	-	-	-
Calcário	t	-	0,745	-	4,000	-	4,000
Sementes	kg	0,484	0,799	0,808	0,600	0,556	0,700
Bagaço de cana	t	33,333	13,385	-	-	-	-
Casca de arroz	t	0,593	-	-	-	-	-
Cama de frango	t	-	-	10,000	-	-	-
Preparados (500 e 501)	kg	-	-	-	-	1,389	-
Embalagens	kg	26,056	-	-	-	-	-
Engradados	u.	6,514	-	-	1,200	-	1,200
Esterco de galinha	t	-	-	-	10,000	-	10,000
Adubo formulado (0-30-15 + B)	t	-	-	-	-	-	3,000
Adubo formulado (CAC N-2+B)	t	-	-	-	3,000	-	-
Uréia	kg	-	-	-	-	-	60,000
Sulfato de amônio	t	-	-	-	0,300	-	0,300
Espalhante estravon	litro	-	-	-	1,000	-	1,000
Dithane M 45	kg	-	-	-	-	-	2,500
Manzate 800	kg	-	-	-	-	-	2,500
Manzate-D/Dithane M-45	kg	-	-	-	5,000	-	-
Orthene 750 BR	kg	-	-	-	4,000	-	4,000
Cercobim 700 BR	kg	-	-	-	2,000	-	2,000
Sevin 850 PM	kg	-	-	-	2,000	-	2,000

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 15 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Alface, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

Indicador	Resultados econômicos (R\$)					
	São Paulo			Paraná		
	Prop. 01	Prop. 03	Prop. 05	Convencional	Prop. 09	Convencional
A - Receita (RB)						
Por área (RB/ha)	56.700,00	21.875,00	54.545,45	17.700,00	45.805,56	17.233,33
Por unidade de produto (RB/t)	3.000,00	2.500,00	4.285,71	590,00	3.035,71	574,44
B - Custo operacional						
Por área						
Efetivo (COE)	9.612,71	5.437,58	2.962,89	2.841,52	3.710,56	2.732,08
Total (COT)	10.419,19	7.294,48	3.672,77	3.053,84	4.336,87	2.992,55
Por unidade de produto						
Custo médio efetivo (CME/t)	508,61	621,44	232,80	94,72	245,91	91,07
Custo médio total (CMT/t)	551,28	833,66	288,58	101,79	287,42	99,75
Composição do COE (%)						
Mão-de-obra assalariada	76,79	88,19	74,27	27,29	85,04	29,33
Operações com animais	-	-	-	-	-	-
Operações com máquinas automotrizes	11,02	1,68	13,28	11,27	6,90	12,64
Operações com equipamentos	1,90	4,50	6,11	4,28	1,43	4,37
Empreitas	-	-	-	-	-	3,48
Insumos externos	8,96	5,62	6,34	57,16	1,71	50,18
Despesas gerais	1,33	...	...	...	4,92	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)						
Mão-de-obra total	70,85	80,11	59,91	25,39	73,08	26,78
Total com animais	-	-	-	-	-	-
Total com máquinas automotrizes	13,47	1,63	10,71	13,89	7,04	15,55
Total com equipamentos	3,72	6,93	5,12	7,53	2,69	8,69
Empreitas	-	-	-	-	-	3,18
Total com insumos	10,73	11,33	24,26	53,19	12,99	45,81
Despesas gerais	1,23	...	...	...	4,21	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	92,26	74,54	80,67	93,05	85,56	91,30
Índice de integração de insumos (INS) (%)	22,95	63,00	78,90	0,00	88,75	0,00
C - Rentabilidade						
Por área						
Efetiva (RE/ha)	47.087,29	16.437,42	51.582,56	14.858,48	42.094,99	14.501,26
Total (RT/ha)	46.280,81	14.580,52	50.872,68	14.646,16	41.468,69	14.240,78
Por unidade de produto						
Efetiva (RE/t)	2.491,39	1.878,56	4.052,92	495,28	2.789,80	483,38
Total (RT/t)	2.448,72	1.666,34	3.997,14	488,21	2.748,29	474,69
Por mão-de-obra empregada						
Efetiva (RE/DH)	45,23	22,65	178,32	91,48	143,83	89,28
Total (RT/DH)	44,46	20,09	175,86	90,18	141,69	87,68
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	4,90	3,02	17,41	5,23	11,34	5,31
Relação benefício/custo total (BCT)	4,44	2,00	13,85	4,80	9,56	4,76
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,83	0,75	0,95	0,84	0,92	0,84
Índice de "lucro" total (LT)	0,82	0,67	0,93	0,83	0,91	0,83

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

atividade nesse conjunto familiar.

Na propriedade 3, as operações mais pesadas - preparo do solo, capinas de áreas em pousio e transporte interno de materiais - foram tratorizadas e as operações de adubação, nivelamento de canteiros, plantio, capinas, colheita e lavagem foram manuais. Em termos de unidades de trabalho, a relação entre mão-de-obra e mecanização foi de 41 para 1 (Tabela 14).

Mesmo com a mecanização de parte das operações, a demanda por mão-de-obra foi grande, principalmente nas operações de plantio, capina e colheita. Esta última, de competência exclusiva da mão-de-obra familiar.

A relação entre mão-de-obra assalariada e familiar foi de quase 5 unidades de trabalho dos empregados permanentes para cada unidade do trabalhador familiar. Nesta propriedade não foram utilizados empregados temporários.

Praticamente 61% da matéria orgânica utilizada na produção de alface foi esterco de galinha, o qual teve origem na granja da propriedade. Economicamente, esse esterco representou 63% dos gastos com materiais aplicados na produção.

Apesar de utilizar grande quantidade de sementes (cerca de 800g/ha), a produtividade foi muito baixa, apenas 8,75t/ha. Esta ineficiência produtiva pode ser explicada, em parte, pelo uso de fertilizantes muito ricos em nitrogênio, porém pobres em outros macronutrientes - fósforo e potássio. Por outro lado, o produtor buscou equilibrar a relação carbono/nitrogênio (C/N) através da combinação bagaço de cana/esterco de galinha.

Este sistema de produção gerou uma receita bruta de R\$2.500,00 por tonelada de produto, com o COE de R\$621,44/t e total de R\$833,66/t. O benefício/custo efetivo mostrou que para cada unidade investida, teve-se um retorno líquido de 2,02 (Tabela 15).

O índice de "lucro" efetivo foi de 0,75 e o total de 0,67. Isto significou que o resultado operacional efetivo, neste caso o "lucro líquido efetivo" correspondeu a 75% da receita bruta obtida. Já o resultado operacional total, correspondeu a 67% dessa mesma receita.

O custo efetivo, ou seja, aquele efetivamente desembolsado pelo produtor, correspondeu a 74,54% do custo total, o que demonstrou a maior importância da participação da mão-de-obra familiar na viabilidade econômica deste pro-

duto em prazo mais longo, em relação às demais propriedades produtoras de alface orgânico.

Observou-se na propriedade 5, um menor emprego de trabalho humano comparativamente às propriedades 1 e 3 (Tabela 14). Com referência ao uso de máquinas, a relação entre dias-homem e dias-máquina caiu para 10. A maior parte das máquinas foi empregada nas operações de aração, gradeação, levantamento e nivelamento de canteiros.

A mão-de-obra utilizada foi totalmente assalariada e de caráter permanente.

A origem interna dos insumos - materiais - foi de 93% em termos físicos, sendo constituído em sua maior parte de composto orgânico. Em termos econômicos representou 88% do total empregado (Tabela 15).

A produtividade encontrada foi de 12,73t/ha, não muito elevada, mas que foi compensada, em termos de renda, pelo alto preço obtido na venda do produto, de R\$4.285,71/t, o que correspondeu ao valor de R\$0,60/pé de alface, muito maior do que a média observada.

Esse fato gerou altos valores, tanto para o índice de "lucro" efetivo (0,95) quanto para o total (0,93).

Por outro lado, essa propriedade aliou os mais baixos custos efetivos entre as propriedades orgânicas, e, também, baixo emprego de mão-de-obra assalariada, já ressaltada anteriormente. Logo, altos preços de venda, pouco emprego do insumo trabalho humano e baixos custos com insumos - materiais de origem externa, conduzem a relações benefício/custo bastante elevadas.

Pela relação COE/COT (80,67%) pôde-se verificar que a viabilidade a longo prazo deste sistema de produção de alface teve maior relação com o emprego de materiais internos à propriedade, diferentemente da propriedade 3, que se apoiou mais na mão-de-obra familiar.

No emprego de força de tração, a propriedade 9 apresentou consumo de trabalho humano semelhante à propriedade 5, porém com maior gasto de energia de máquinas, o que lhe deu uma relação de 4 unidades de força humana frente à força mecânica (Tabela 14).

Apresentou a quase totalidade de mão-de-obra assalariada de caráter permanente, exceto pela semeadura que foi feita por um membro da família, representando menos de 0,5% do total empregado.

Em relação aos insumos - materiais consumidos -, apenas as sementes e os preparados biodinâmicos provenieram de fora da propriedade, o que determinou um índice de integração de quase 89% (Tabela 15). Do ponto de vista da produção por área apresentou o segundo maior índice, 15,09t/ha.

Economicamente, a eficiência dessa propriedade também se assemelhou à propriedade 5, ambas integradas aos princípios biodinâmicos de produção agrícola. Os índices de "lucro" efetivo (0,92) e total (0,91) aproximaram-se daqueles da propriedade 5, indicando bons preços na venda do produto (R\$0,42/pé de alface) e baixos custos de produção. Cabe chamar à atenção, também, para o balanceamento entre a produtividade e o preço das duas unidades produtivas. Enquanto o diferencial de preço entre elas foi de 40% em favor da propriedade 5, o diferencial produtivo foi de apenas 18% para a propriedade 9. A viabilidade econômica dessa última, em prazo mais curto, não se diferenciou do prazo mais longo, já que o COE tem valor próximo ao COT.

De um modo geral, observou-se um alto nível de integração ao mercado dessas propriedades que cultivaram a alface, sendo a produção totalmente vendida. Frisa-se, ainda, o grande peso dos materiais de origem interna e a pequena ou nenhuma participação familiar na produção.

b) Cenoura

Os sistemas de produção orgânicos/ecológicos de cenoura foram pesquisados nas propriedades 1, 3, 4 e 5, para o Estado de São Paulo, e na propriedade 9, no Paraná.

Em todos os sistemas, as áreas foram irrigadas e as operações de preparo do solo tratadas. Na propriedade 1, o emprego da mão-de-obra concentrou-se nas operações de desbaste e capina, vindo em segundo plano, as de colheita e lavagem. A mão-de-obra, totalmente assalariada, combinou trabalhadores permanentes e temporários.

Em termos de volume, pouco menos da metade da matéria orgânica utilizada na adubação da cenoura - cama de frango e esterco de galinha - proveio da própria unidade de produção. O bagaço de cana veio de fora da propriedade (Tabela 16). Porém, em valores econômicos,

os insumos - materiais - internos representaram apenas 25,10% dos gastos totais com esses insumos (Tabela 17).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$9.602,14/ha e R\$10.568,80/ha, com uma receita de R\$19.812,86/ha, frente a uma produtividade de 39,43t/ha. Por unidade de produto, estes custos foram, respectivamente, R\$243,53/t e R\$268,05/t, enquanto a receita foi de R\$502,50/t.

A relação benefício/custo efetivo foi de 1,06 e a total de 0,87. Esse resultado, por ser positivo, mostrou que o cultivo da cenoura conseguiu pagar os custos da produção e, ainda, reproduzir o próximo cultivo. No entanto, essa capacidade de reprodução mostra-se menor no longo prazo, pois a relação benefício/custo total foi menor do que a unidade.

Na propriedade 2, o sistema orgânico de produção de cenoura também foi rentável, embora menor do que a alface, com R\$157,17/100m² de área cultivada para a receita total. Descontando os custos, que foram bastante baixos, a receita efetiva foi de R\$150,06/100m² e R\$101,69/100m² de receita total.

Na propriedade 3, assim como na 1, o emprego da mão-de-obra para o cultivo de cenoura concentrou-se nas operações de desbaste e capina, vindo em segundo plano, as operações de colheita e lavagem. Entretanto, a origem daquela mão-de-obra foi diferente, os empregados foram todos permanentes e a colheita totalmente feita com mão-de-obra familiar (Anexo 2).

A matéria orgânica utilizada na adubação veio, na sua maior parte, de fora da propriedade (bagaço de cana) e representou pouco mais de 45% em volume (Tabela 16). Os materiais internos, nesse caso, disseram respeito ao esterco de galinha, e, em termos de custo, representaram quase 40% do total com materiais empregados (Tabela 17).

Os custos efetivo e total por área foram respectivamente, R\$7.545,82/ha e R\$9.993,34/ha, com receita de R\$13.125,00/ha, frente a uma produtividade de 20,83 t/ha. Por unidade de produto, os custos chegaram, respectivamente, a R\$362,20/t e R\$479,68/t, enquanto a receita alcançou R\$630,00/t.

Em termos de relação benefício/custo efetivo, a propriedade 3 obteve o resultado de 0,74 para o cultivo de cenoura. Isto significa que para cada unidade monetária desembolsada, ob-

TABELA 16 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura da Cenoura, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		São Paulo					Paraná	
		Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
Produtividade	t/ha	39,43	20,83	25,00	18,00	25,00	13,56	30,00
Mão-de-Obra								
Assalariada permanente								
Comum	dh	933,15	797,58	240,74	172,06	-	250,32	-
Tratorista	dh	25,25	4,34	3,56	13,45	5,00	5,41	5,02
Assalariada temporária								
Comum	dh	-	-	-	-	200,91	-	147,07
Tratorista	dh	-	-	-	-	-	-	-
Familiar								
Comum	dh	-	208,33	-	-	-	0,53	-
Tratorista	dh	-	-	-	-	-	-	-
Total	dh	958,40	1.010,26	244,30	185,50	205,91	256,27	152,09
Animais, máquinas e equipamentos								
Animais								
Animal (burro)	da	-	-	-	2,27	-	-	-
Total	da	-	-	-	2,27	-	-	-
Máquinas								
Microtrator	dm	-	2,60	-	-	-	10,23	-
Trator (60 HP)	dm	25,25	1,77	3,56	13,45	5,00	-	5,02
Total	dm	25,25	4,38	3,56	13,45	5,00	10,23	5,02
Equipamentos manuais								
Semeadeira	dm	-	-	1,56	2,27	-	-	-
Pulverizador costal	dm	-	-	-	-	-	7,44	-
Pulverizador costal motorizado	dm	-	-	-	-	1,88	-	10,00
Total	dm	-	-	1,56	2,27	1,88	7,44	10,00
Equipamentos tração animal								
Carroça	dm	-	-	-	2,27	-	-	-
Total	dm	-	-	-	2,27	-	-	-
Equipamentos mecânicos								
Arado	dm	-	-	-	2,27	1,00	-	0,50
Grade	dm	3,27	-	0,26	0,76	0,50	-	0,50
Enxada rotativa	dm	3,27	1,74	-	-	-	0,60	1,50
Encanteirador	dm	-	2,60	-	1,14	0,25	4,81	-
Rotoencanteirador	dm	-	-	0,69	-	-	-	-
Distribuidor de calcário	dm	-	-	-	0,19	0,75	-	0,02
Distribuidor de esterco	dm	-	-	2,60	-	-	-	-
Equipamento de irrigação	dm	5,65	7,46	6,78	7,16	3,75	4,82	3,75
Carreta	dm	18,71	0,04	-	9,09	2,50	-	2,50
Bomba de lavagem (1.5 HP)	dm	-	-	-	2,27	-	-	-
Lavador	dm	-	-	9,26	-	-	-	-
Total	dm	30,90	11,84	19,60	22,88	8,75	10,23	8,77

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 16 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura da Cenoura, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		São Paulo					Paraná	
		Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
Material								
Internos								
Cama de frango	t	16,702	-	-	-	-	-	-
Composto	t	-	-	2,877	-	-	-	-
Esterco de gado	t	4,176	-	-	-	-	-	-
Esterco de galinha	t	-	20,833	-	-	-	-	-
Externos								
Calcário	t	-	1,459	2,740	2,727	4,000	-	2,000
Granito	t	-	-	5,479	-	-	-	-
Pó de basalto	t	-	-	-	3,030	-	-	-
Fosfato de araxá	t	-	-	0,137	-	-	0,049	-
Termofosfato	t	-	-	0,137	-	0,080	-	-
Fosfato supersimples	t	3,000	-	-	-	-	-	-
Sementes	kg	8,000	11,986	8,333	5,455	4,000	4,615	7,000
Bagaço de cana	t	28,000	26,201	9,589	72,727	-	-	-
Cama de equínos	t	-	-	-	-	-	22,436	-
Cama de frango	t	-	-	2,877	-	-	-	20,000
Esterco de galinha	t	-	-	-	18,182	6,000	-	-
Esterco de gado	t	-	-	2,877	127,273	-	-	-
Bórax	kg	-	-	5,479	-	20,000	-	-
Sulfato de zinco	kg	-	-	5,479	-	-	-	-
Preparados (500 e 501)	kg	-	-	-	-	-	0,824	-
Embalagens	kg	50,107	-	-	-	-	-	-
Embalagens	milheiro	-	-	50,000	-	-	-	-
Engradados	u.	12,527	-	-	-	-	-	1,200
Adubo formulado (5-20-10)	t	-	-	-	-	-	-	1,500
Adubo formulado (CAC-2+B)	t	-	-	-	-	2,000	-	-
Adubo formulado (CAC N-9)	t	-	-	-	-	0,400	-	-
Nitrocálcio	t	-	-	-	-	-	-	0,200
Sevin 850 PM	kg	-	-	-	-	10,000	-	-
Espalhante Estravon	litro	-	-	-	-	3,000	-	-
Manzate-D/Dithane M-45	kg	-	-	-	-	10,000	-	-
Cupravit (cobre)	kg	-	-	-	-	-	-	4,000
Manzate 800	kg	-	-	-	-	-	-	4,000
Herbicida Afalon SC	litro	-	-	-	-	-	-	3,000

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 17 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura da Cenoura, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

Indicador	Resultados econômicos (R\$)						
	São Paulo					Paraná	
	Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
A - Receita							
Por área (RB/ha)	19.812,86	13.125,00	12.450,00	13.090,91	6.250,00	9.494,87	8.543,48
Por unidade de produto (RB/t)	502,50	630,00	498,00	727,27	250,00	700,00	284,78
B - Custo operacional							
Por área							
Efetivo (COE/ha)	9.602,14	7.545,82	6.327,79	3.959,38	2.512,81	3.167,06	2.374,87
Total (COT/ha)	10.568,80	9.993,34	6.887,56	3.964,07	2.678,26	3.210,64	2.565,79
Por unidade de produto							
Custo médio efetivo (CME/t)	243,53	362,20	253,11	219,97	100,51	233,49	79,16
Custo médio total (CMT/t)	268,05	479,68	275,50	220,23	107,13	236,70	85,53
Composição do COE (%)							
Mão-de-obra assalariada	70,85	85,59	42,87	35,64	38,86	87,41	31,40
Operações com animais	-	-	-	0,08	-	-	-
Operações com máquinas automotrizes	10,69	1,21	2,29	13,80	8,09	2,43	9,27
Operações com equipamentos	1,63	2,76	7,01	7,14	4,45	1,08	6,26
Empreitas	-	-	-	-	-	-	4,00
Insumos externos	14,27	10,44	45,13	43,33	48,61	7,88	49,07
Despesas gerais	2,56	...	2,71	...	...	1,19	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)							
Mão-de-obra total	64,37	81,42	39,39	35,60	36,46	86,42	29,07
Total com animais	-	-	-	0,08	-	-	-
Total com máquinas automotrizes	12,86	1,19	2,10	13,79	10,05	2,86	11,55
Total com equipamentos	3,13	4,30	13,37	7,25	7,89	1,77	10,26
Empreitas	-	-	-	-	-	-	3,71
Total com insumos	17,31	13,09	42,65	43,28	45,60	7,78	45,42
Despesas gerais	2,32	...	2,49	...	...	1,18	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	90,85	75,51	91,87	99,88	93,82	98,64	92,56
Índice de integração de insumos (INS) (%)	25,10	39,80	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00
C - Rentabilidade							
Por área							
Efetiva (RE/ha)	10.210,72	5.579,18	6.122,21	9.131,53	3.737,19	6.327,82	6.168,61
Total (RT/ha)	9.244,06	3.131,66	5.562,44	9.126,84	3.571,74	6.284,23	5.977,69
Por unidade de produto							
Efetiva (RE/t)	258,97	267,80	244,89	507,31	149,49	466,51	205,62
Total (RT/t)	234,45	150,32	222,50	507,05	142,87	463,30	199,26
Por mão-de-obra empregada							
Efetiva (RE/DH)	10,65	5,52	25,06	49,23	18,15	24,69	40,56
Total (RT/DH)	9,65	3,10	22,77	49,20	17,35	24,52	39,30
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	1,06	0,74	0,97	2,31	1,49	2,00	2,60
Relação benefício/custo total (BCT)	0,87	0,31	0,81	2,30	1,33	1,96	2,33
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,52	0,43	0,49	0,70	0,60	0,67	0,72
Índice de "lucro" total (LT)	0,47	0,24	0,45	0,70	0,57	0,66	0,70

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Informações Econômicas, SP, v.29, n.7, jul. 1999.

teve-se 0,74 livre de despesas. No entanto, admitindo-se que os preços se mantivessem iguais, isto não seria suficiente para pagar os custos do próximo plantio. A relação benefício/custo total foi 0,31, a mais baixa entre todos os sistemas de produção de cenoura estudados.

A cenoura da propriedade 4, teve uso de mão-de-obra mais intenso nas operações de colheita, seleção e embalagem, vindo em segundo lugar o desbaste e a capina. A capina requereu menor quantidade de mão-de-obra nesse sistema, porque foi feita com o auxílio de uma enxadinha, enquanto nos demais foi totalmente manual. Toda a mão-de-obra teve origem assalariada permanente.

A maior parte da matéria orgânica utilizada na adubação veio de fora da propriedade, incluindo bagaço de cana, cama de frango e esterco de curral (Tabela 16). O único material interno foi o composto, que representou apenas 2,8% dos custos totais com tais insumos (Tabela 17). Dentre estes, cabe destacar o valor elevado das embalagens que representou 35% do custo total da cenoura.

Os custos efetivo e total por área foram respectivamente, R\$6.327,79/ha e R\$6.887,56/ha, com receita de R\$12.450,00/ha, frente a uma produtividade de 25t/ha. Por unidade de produto, estes custos foram respectivamente, R\$253,11/t e R\$275,50/t, enquanto a receita atingiu R\$498,00/t.

Esses valores econômicos possibilitaram uma relação benefício/custo efetivo de 0,97, e total de 0,81. Tanto em termos efetivos quanto totais, a propriedade 4 chegou perto do índice de valor 1, ou seja, estava próxima de assegurar o próximo plantio em termos econômicos.

A propriedade 5 produziu cenoura com grande uso de mão-de-obra nas operações de adubação, colheita e transporte interno de materiais. Nessa propriedade, assim como na 4, a mão-de-obra foi assalariada permanente, e não se fez uso de mão-de-obra familiar. Além da tração mecânica, a propriedade 5 utilizou a tração animal para transportar a colheita do campo para o local de lavagem e seleção do produto.

A matéria orgânica utilizada na adubação - bagaço de cana e esterco de galinha e de curral - e todos os demais materiais vieram de fora da propriedade (Tabela 16).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$3.959,38/ha e

R\$3.964,07/ha, com uma receita de R\$13.090,91/ha, frente a uma produtividade de 18t/ha. Por unidade de produto, estes custos foram, respectivamente, R\$219,97/t e R\$220,23/t, enquanto a receita foi de R\$727,27/t (Tabela 17).

Diante desses custos e receita, tanto a relação benefício/custo efetivo quanto a total, resultaram em altos valores, 2,31 e 2,30, respectivamente. Essas relações indicam que além de cobrir os custos do plantio atual, esse sistema garante as despesas para o próximo plantio e, ainda, restam 1,30 livres para novos investimentos. Esse sistema foi o que apresentou melhor desempenho econômico, embora não seja o de maior produtividade.

A produção de cenoura, na propriedade 9, demandou mais mão-de-obra nas operações de capina e desbaste num primeiro grupo, e num segundo, compreendendo colheita, lavagem e embalagem. A mão-de-obra foi assalariada permanente em quase todas as operações. Na semeadura, dado o alto custo da semente e o receio de desperdício, o agricultor preferiu empregar mão-de-obra da família, por considerar que uma possível ineficiência dos empregados assalariados pudesse elevar os custos.

Neste sistema, assim como na propriedade 5, todos os materiais consumidos vieram de fora da propriedade, inclusive a matéria orgânica utilizada na fertilização dos solos (cama de equínos) (Tabela 16).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$3.167,06/ha e R\$3.210,64/ha, com uma receita de R\$9.494,87/ha, frente a uma produtividade de 13,56 t/ha. Por unidade de produto, esses custos foram, respectivamente, R\$233,49/t e R\$236,70/t, enquanto a receita foi de R\$700,00/t (Tabela 17).

A produtividade da cenoura nesta propriedade foi a menor entre todas, porém obteve-se alta eficiência econômica, como mostram as relações benefício/custo efetivo e total, respectivamente 2 e 1,96, valores que estavam num patamar próximo daqueles obtidos na propriedade 5.

c) Repolho

A cultura do repolho foi pesquisada nos sistemas de produção orgânicos/ecológicos das propriedades 1, 3, 4 e 5 no Estado de São Paulo

e da propriedade 9 no Paraná. Em todos os sistemas, as áreas foram irrigadas, as operações de preparo do solo tratorizadas e os assalariados permanentes.

Na propriedade 1, o emprego da mão-de-obra foi distribuído de forma bastante homogênea entre quase todas as operações. Aquelas que requereram menor tempo de trabalho foram a irrigação e a adubação líquida com ácido bórico.

Toda a matéria orgânica utilizada na fertilização do solo foi produzida dentro da propriedade, a saber: cama de frango, esterco de curral e húmus (Tabela 18). Esses corresponderam, economicamente, a quase 30% do total desembolsado com materiais (Tabela 19).

Os custos efetivo e total por área apresentaram-se, respectivamente, R\$3.169,33/ha e R\$4.095,71/ha, para uma receita de R\$19.092,86/ha, frente a uma produtividade de 47,14t/ha. Por unidade de produto, os mesmos custos foram, respectivamente, R\$67,23/t e R\$86,88/t, enquanto a receita alcançou R\$405,00/t (Tabela 19).

A relação benefício/custo efetivo foi de 5,02 e a total de 3,66. Esses valores mostraram, que para cada unidade investida, o retorno em termos líquidos foi de 5,02 considerando-se somente os custos efetivamente desembolsados pelo produtor. A relação caiu um pouco quando se considerou os custos totais e, mesmo assim, o retorno continuou alto.

Na propriedade 3, a mão-de-obra foi mais requisitada nas operações de colheita e lavagem, transplante e depois, na capina. A colheita foi feita exclusivamente pela mão-de-obra familiar, e as demais operações, por empregados permanentes (Tabela 18).

A matéria orgânica utilizada na adubação foi totalmente produzida dentro da propriedade e correspondeu a 45,27% dos gastos com materiais consumidos (Tabela 19).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$1.911,14/ha e R\$4.094,37/ha, com receita de R\$9.375,00/ha e produtividade de 31,25t/ha. Por unidade de produto, esses custos atingiram, respectivamente, R\$61,16/t e R\$131,02/t, enquanto a receita foi de R\$300,00/t.

A relação benefício/custo efetivo encontrada na propriedade 3, de 3,91, indicou um retorno por unidade monetária investida muito acima do necessário para a reprodução do sis-

tema de cultivo. Contudo, a relação benefício/custo total foi de 1,29, a menor entre os sistemas orgânicos, refletindo uma sensível queda dessa capacidade de reprodução. Esse diferencial pode ser explicado pelo peso da mão-de-obra familiar e dos materiais internos nos custos totais.

O emprego da mão-de-obra, na produção de repolho da propriedade 4 estava concentrado nas operações de colheita, limpeza e embalagem, vindo em seguida a capina, todas realizadas por empregados permanentes (Anexo 3).

Na propriedade 4, a maior parte da matéria orgânica utilizada na adubação do repolho veio de fora da propriedade, incluindo bagaço de cana, cama de frango e esterco de curral (Tabela 18). O único insumo - material interno foi o composto, que representou apenas 3,86% dos custos totais com esses insumos (Tabela 19). O custo das embalagens ficou com 31% do custo total do repolho.

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$4.891,25/ha e R\$5.316,42/ha, com uma receita de R\$17.875,00/ha, frente a uma produtividade de 55t/ha. Por unidade de produto, esses custos foram, respectivamente, R\$88,93/t e R\$96,66/t, enquanto a receita foi de R\$325,00/t.

Os custos e as receitas desses sistemas de produção proporcionaram uma relação benefício/custo efetivo de 2,65, a mais baixa entre os sistemas orgânicos, mas, ainda, assim, capaz de garantir a reprodução do sistema, mesmo a longo prazo. A relação benefício/custo total foi de 2,36, próxima à efetiva, refletindo o baixo índice de uso de materiais internos e a ausência de mão-de-obra familiar.

As operações que mais demandaram mão-de-obra na produção de repolho, na propriedade 5, foram a colheita, a lavagem e embalagem do produto. Toda a mão-de-obra empregada era assalariada permanente e, além da tração mecânica, o produtor utilizou tração animal para fazer o transporte interno da produção (Tabela 18).

Quase toda a matéria orgânica utilizada na produção de repolho da propriedade 5 foi obtida internamente, representando mais de 46% dos custos com esses insumos (Tabela 19).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$2.076,80/ha e R\$2.305,55/ha, a receita foi de R\$14.814,81/ha, e a produtividade alcançou 44,44t/ha. Por unidade

TABELA 18 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Repolho, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		São Paulo				Paraná		
		Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
Produtividade	t/ha	47,14	31,25	55,00	44,44	34,50	84,00	45,00
Mão-de-obra								
Assalariada permanente								
Comum	dh	114,73	99,12	150,11	187,96	-	390,00	-
Tratorista	dh	25,25	4,34	3,91	4,34	4,63	23,51	4,63
Assalariada temporária								
Comum	dh	-	-	-	-	191,33	-	191,33
Tratorista	dh	-	-	-	-	-	-	-
Familiar								
Comum	dh	-	156,25	-	-	-	0,23	-
Tratorista	dh	-	-	-	-	-	-	-
Total	dh	139,98	259,71	154,02	192,30	195,96	413,74	195,96
Animais, máquinas e equipamentos								
Animais								
Animal (burro)	da	-	-	-	1,44	-	-	-
Total	da	-	-	-	1,44	-	-	-
Máquinas								
Microtrator	dm	-	2,60	-	-	-	32,73	-
Trator (60 HP)	dm	25,25	1,77	3,91	-	-	-	-
Trator (65 HP)	dm	-	-	-	4,34	4,63	-	4,63
Total	dm	25,25	4,38	3,91	4,34	4,63	32,73	4,63
Equipamentos manuais								
Pulverizador costal manual	dm	10,71	-	-	15,63	-	6,61	-
Pulverizador costal motorizado	dm	18,71	-	-	-	2,50	-	2,50
Total	dm	10,71	-	-	15,63	2,50	6,61	2,50
Equipamentos tração animal								
Carroça	dm	-	-	-	0,56	-	-	-
Total	dm	-	-	-	0,56	-	-	-
Equipamentos tração mecânica								
Arado	dm	-	-	-	-	1,00	-	1,00
Grade	dm	3,27	-	0,29	-	0,63	-	0,63
Distribuidor de calcário	dm	-	-	-	-	0,25	-	0,25
Enxada rotativa	dm	3,27	1,74	-	2,71	-	1,27	-
Encanteirador	dm	-	2,60	-	1,63	-	22,24	-
Rotoencanteirador	dm	-	-	0,76	-	-	-	-
Sulcador	dm	-	-	-	-	0,25	-	0,25
Distribuidor de esterco	dm	-	-	2,86	-	-	-	-
Equipamento de irrigação	dm	11,83	12,89	9,54	10,51	7,50	9,22	7,50
Carreta	dm	18,71	0,04	-	-	2,50	-	2,50
Total	dm	37,08	17,27	13,45	14,85	12,13	32,73	12,13

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 18 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Repolho, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		São Paulo					Paraná	
		Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
Material								
Internos								
Cama de frango	t	8,685	-	-	-	-	-	-
Composto	t	-	-	3,452	20,833	-	20,000	-
Esterco de gado	t	2,171	-	-	-	-	-	-
Esterco de galinha	t	-	20,833	-	-	-	-	-
Húmus	t	0,296	-	-	-	-	-	-
Externos								
Calcário	t	-	1,538	3,288	0,868	5,000	-	5,000
Granito	t	-	-	6,575	-	-	-	-
Cama de frango	t	-	-	3,452	-	-	-	-
Esterco de galinha	t	-	-	-	-	4,000	-	4,000
Esterco de gado	t	-	-	3,452	0,868	-	-	-
Bandejas	u.	8,889	-	-	-	-	-	-
Sementes	kg	0,171	0,240	0,417	0,521	0,300	0,556	0,200
Bagaço de cana	t	20,000	27,625	11,507	-	-	-	-
Casca de arroz	t	0,593	-	-	-	-	-	-
Bórax	kg	1,429	-	6,575	-	5,000	-	5,000
Sulfato de zinco	kg	-	-	6,575	-	-	-	-
Fosfato de araxá	t	-	-	0,164	-	-	-	-
Termofosfato	t	-	-	0,164	-	-	-	-
Sabão	kg	-	-	-	4,340	-	-	-
Bacontrol	kg	-	-	-	3,472	-	-	-
Preparados (500 e 501)	kg	-	-	-	-	-	2,778	-
Sacos e barbante	u.	-	-	-	-	1,150	-	-
Embalagens	kg	26,056	-	-	-	-	-	-
Embalagens	milheiro	-	-	36,667	-	-	-	-
Engradados	u.	6,514	-	-	-	-	-	-
Adubo formulado (2-30-10)	t	-	-	-	-	-	-	5,000
Adubo formulado (CAC-2 +B)	t	-	-	-	-	4,000	-	-
Adubo formulado (CAC-9)	t	-	-	-	-	1,000	-	-
Funguran azul	kg	-	-	-	-	4,000	-	4,000
Espalhante Estravon	litro	-	-	-	-	2,000	-	2,000
Dithane M-45	kg	-	-	-	-	-	-	2,500
Manzate-D	kg	-	-	-	-	-	-	2,500
Manzate-D/Dithane M-45	kg	-	-	-	-	5,000	-	-
Orthene 750 BR	kg	-	-	-	-	2,000	-	2,000
Sevin 850 PM	kg	-	-	-	-	6,000	-	6,000
Sacos e barbante	u.	-	-	-	-	-	-	1,520

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 19 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Repolho, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, São Paulo e Paraná, 1994

Indicador	Resultados econômicos (R\$)						
	São Paulo					Paraná	
	Prop. 01	Prop. 03	Prop. 04	Prop. 05	Conven- cional	Prop. 09	Conven- cional
A - Receita							
Por área (RB/ha)	19.092,86	9.375,00	17.875,00	14.814,81	4.140,00	52.500,00	4.339,29
Por unidade de produto (RB/t)	405,00	300,00	325,00	333,33	120,00	625,00	96,43
B - Custo operacional							
Por área							
Efetivo (COE/ha)	3.169,33	1.911,14	4.891,25	2.076,80	2.955,49	5.251,26	3.138,44
Total (COT/ha)	4.095,71	4.094,37	5.316,42	2.305,55	3.199,56	5.762,92	3.392,57
Por unidade de produto							
Custo médio efetivo (CME/t)	67,23	61,16	88,93	46,73	85,67	62,51	69,74
Custo médio total (CMT/t)	86,88	131,02	96,66	51,87	92,74	68,61	75,39
Composição do COE (%)							
Mão-de-obra assalariada	35,41	43,60	35,19	70,44	31,44	85,24	30,50
Operações com animais	-	-	-	0,03	-	-	-
Operações com máquinas automotrizes	32,38	4,79	3,25	8,49	6,37	4,69	6,47
Operações com equipamentos	8,90	18,66	7,17	9,46	6,91	1,24	6,47
Empreitas	-	-	-	-	-	-	4,55
Insumos externos	19,28	32,95	50,19	11,58	55,29	4,85	52,01
Despesas gerais	4,03	...	4,20	...	...	3,98	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)							
Mão-de-obra total	27,40	51,09	32,37	63,45	29,04	77,72	28,22
Total com animais	-	-	-	0,02	-	-	-
Total com máquinas automotrizes	33,19	2,90	2,99	7,65	7,79	5,09	8,06
Total com equipamentos	15,10	17,91	12,74	9,41	12,10	2,20	11,40
Empreitas	-	-	-	-	-	-	4,20
Total com insumos	21,19	28,10	48,03	19,47	51,07	11,36	48,12
Despesas gerais	3,12	...	3,87	...	...	3,63	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	77,38	46,68	92,00	90,08	92,37	91,12	92,51
Índice de integração de insumos (INS) (%)	29,57	45,27	3,86	46,41	0,00	61,12	0,00
C - Rentabilidade							
Por área							
Efetiva (RE/ha)	15.923,53	7.463,86	12.983,75	12.738,01	1.184,51	47.248,74	1.200,84
Total (RT/ha)	14.997,15	5.280,63	12.558,58	12.509,26	940,44	46.737,08	946,72
Por unidade de produto							
Efetiva (RE/t)	337,77	238,84	236,07	286,61	34,33	562,49	26,69
Total (RT/t)	318,12	168,98	228,34	281,46	27,26	556,39	21,04
Por Mão-de-obra empregada							
Efetiva (RE/DH)	113,75	28,74	84,30	66,24	6,04	114,20	6,13
Total (RT/DH)	107,14	20,33	81,54	65,05	4,80	112,96	4,83
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	5,02	3,91	2,65	6,13	0,40	9,00	0,38
Relação benefício/custo total (BCT)	3,66	1,29	2,36	5,43	0,29	8,11	0,28
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,83	0,80	0,73	0,86	0,29	0,90	0,28
Índice de "lucro" total (LT)	0,79	0,56	0,70	0,84	0,23	0,89	0,22

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

de produto, esses custos atingiram, respectivamente, R\$46,73/t e R\$51,87/t, enquanto a receita chegou a R\$333,33/t.

Esse sistema respondeu pelos custos mais baixos encontrados na produção orgânica de repolho, o que proporcionou altas relações benefício/custo, 6,13 para o custo efetivo e 5,43 para o total, valores que comprovaram a eficiência econômica desse sistema de produção tanto no longo quanto no curto prazo.

Na propriedade 9, as operações que mais concentraram mão-de-obra foram a capina e o conjunto de colheita, lavagem e embalagem. Num segundo plano veio a adubação com composto na cova. Com exceção da semeadura, todas as operações foram feitas por empregados permanentes (Tabela 18).

Nesse sistema, o composto produzido na propriedade foi a única fonte de matéria orgânica utilizada na reposição dos nutrientes do solo e também, o único material produzido internamente, correspondendo a 61% dos gastos totais com esses materiais (Tabela 19).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$5.251,26/ha e R\$5.762,92/ha. A receita foi de R\$52.500,00/ha, e a produtividade 84t/ha. Por unidade de produto esses custos alcançaram, respectivamente, R\$62,51/t e R\$68,61/t, e a receita R\$625,00/t.

Além da alta produtividade, que comprovou a eficiência técnica dessa produção, as relações benefício/custo efetivo e total, respectivamente, 9 e 8,11, indicaram que, do ponto de vista econômico, esse foi o mais eficiente entre os sistemas de produção orgânico de repolho.

3.2.2 - Culturas anuais

a) Milho

A cultura do milho foi pesquisada nos sistemas de produção orgânicos/ecológicos presentes nas propriedades 10 e 11, localizadas no Estado do Paraná. Todos os sistemas de produção de milho utilizaram exclusivamente mão-de-obra familiar, inclusive em quantidades semelhantes - em torno de 20dh (Tabela 20).

A propriedade 10 teve nessa atividade, a tração animal como principal fonte de trabalho. A operação que demandou maiores quantidades

de mão-de-obra foi a colheita, tanto na produção de milho solteiro quanto na de milho consorciado com adubação verde (Anexo 4).

A produção de milho solteiro apresentou a menor produtividade (17,08 sacas de 60kg/ha) e utilizou somente materiais internos, a saber: sementes e composto (Tabela 20).

Os custos efetivo e total por área foram, respectivamente, R\$39,80/ha e R\$234,81/ha, e receita R\$112,71/ha. Por unidade de produto, esses custos atingiram, respectivamente, R\$2,33/saca de 60kg e R\$13,75/saca de 60kg, enquanto a receita alcançou R\$6,60/saca de 60kg.

A relação benefício/custo efetivo da produção de milho solteiro (1,83) indicou uma eficiência econômica razoável no curto prazo, pois além de cobrir os custos da produção, conseguiu garantir o próximo plantio e, ainda, restar um pouco de recursos para aplicar (0,83 unidades). A relação benefício/custo total (-0,52) foi negativa indicando ineficiência econômica quando se considera a reprodução desse sistema em prazo mais longo.

No milho produzido em consórcio com a adubação verde, a produtividade foi maior (34,15 sacas de 60kg/ha). Isso pode ser explicado pelos dois plantios num mesmo campo cultivado. O primeiro plantio foi feito com um espaçamento maior, e o segundo realizou-se após a segunda capina, quando o primeiro milho plantado foi dobrado para secar a espiga (Anexo 4).

No primeiro plantio utilizaram-se sementes próprias de nabo forrageiro e milho, enquanto no segundo, as sementes de milho foram compradas. As sementes produzidas internamente representaram 45% do custo total com materiais consumidos (Tabela 21).

Os custos efetivo e total por área alcançaram, respectivamente, R\$43,40/ha e R\$186,55/ha, com uma receita de R\$225,42/ha. Por unidade de produto, esses custos foram, respectivamente, R\$1,27/saca de 60kg e R\$5,46/saca de 60kg, a receita foi de R\$6,60/saca de 60kg.

A relação benefício/custo efetivo (4,19) indicou que há eficiência econômica da produção de milho consorciado com adubação verde no curto e no longo prazos. No entanto, a relação benefício/custo total (0,21) indicou que a eficiência no longo prazo será baixa, embora esteja acima do limite do prejuízo, o que dificulta a substituição de máquinas velhas, ou mesmo o

TABELA 20 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Milho, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1993/94

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores				Convencional
		Paraná				
		Consort. c/ adubo verde	Solteiro	Solteiro		
		Prop. 10	Prop. 10	Prop. 11		
Produtividade	sc.60kg/ha	34,15	17,08	72,31	50,00	
Mão-de-obra						
Assalariada permanente						
Comum	dh	-	-	-	-	
Tratorista	dh	-	-	-	1,39	
Assalariada temporária						
Comum	dh	-	-	-	4,96	
Tratorista	dh	-	-	-	-	
Familiar						
Comum	dh	20,25	23,50	14,95	-	
Tratorista	dh	-	-	3,74	-	
Total	dh	20,25	23,50	18,69	6,35	
Animais, máquinas e equipamentos						
Animais						
Animal (junta de 2 bois)	da	3,50	12,00	-	-	
Total	da	3,50	12,00	-	-	
Máquinas						
Trator (60 HP)	dm	-	-	0,58	1,22	
Colheitadeira	dm	-	-	-	0,16	
Total	dm	-	-	0,58	1,39	
Equipamentos tração animal						
Arado	dm	2,00	6,50	-	-	
Cultivador	dm	0,50	3,00	-	-	
Carroça	dm	1,00	2,50	-	-	
Total	dm	3,50	12,00	-	-	
Equipamentos tração mecânica						
Trator (MF 275)	dm	-	-	-	1,22	
Subsolador (5/5)	dm	-	-	-	0,02	
Arado (3 discos)	dm	-	-	-	0,43	
Semeadeira	dm	-	-	0,05	-	
Encanteirador	dm	-	-	-	0,13	
Pulverizador mangueira trat. (400l)	dm	-	-	-	0,15	
Cultivador	dm	-	-	0,08	-	
Pulverizador tratorizado	dm	-	-	-	0,16	
Carreta	dm	-	-	0,45	0,38	
Total	dm	-	-	0,58	2,49	
Material						
Internos						
Semente de milho	kg	12,397	12,397	16,529	-	
Semente de nabo forrageiro	kg	1,000	-	-	-	
Composto	t	-	1,333	-	-	
Externos						
Calcário	t	-	-	-	0,350	
Termofosfato	t	-	-	0,066	-	
Semente de milho	kg	16,000	-	-	20,000	
Herbicida Primextra	litro	-	-	-	7,000	
Adubo formulado	t	-	-	0,041	0,150	
Uréia	t	-	-	-	0,050	
Inseticida Lorsban 480 BR	litro	-	-	-	0,800	

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 21 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Milho, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)			
	Paraná			Convencional
	Consort. c/ adubo verde	Solteiro	Solteiro	
	Prop. 10	Prop. 10	Prop. 11	
A - Receita				
Por área (RB/ha)	225,42	112,71	470,04	244,50
Por unidade de produto (RB/sc.60kg)	6,60	6,60	6,50	4,89
B - Custo operacional do sistema				
Por área				
Efetivo (COE/ha)	43,40	39,80	44,80	255,73
Total (COT/ha)	186,55	234,81	192,40	288,76
Por unidade de produto				
Custo médio efetivo (CME/sc.60kg)	1,27	2,33	0,62	5,11
Custo médio total (CMT/sc.60kg)	5,46	13,75	2,66	5,78
Composição do COE (%)				
Mão-de-obra assalariada	-	-	-	13,06
Operações com animais	23,23	86,83	-	-
Operações com máquinas automotrizes	-	-	52,71	27,33
Operações com equipamentos	3,78	13,17	3,02	1,99
Empreitas	-	-	-	5,47
Insumos externos	73,00	-	44,27	52,15
Despesas gerais	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)				
Mão-de-obra total	59,70	55,04	55,29	11,56
Total com animais	6,90	18,81	-	-
Total com máquinas automotrizes	-	-	16,26	33,52
Total com equipamentos	2,32	6,00	1,39	3,88
Empreitas	-	-	-	4,85
Total com insumos	31,08	20,15	27,06	46,19
Despesas gerais	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	23,26	16,95	23,29	88,56
Índice de integração de insumos (INS) (%)	45,36	100,00	61,90	0,00
C - Rentabilidade do sistema				
Por área				
Efetiva (RE/ha)	182,02	72,91	425,24	(11,23)
Total (RT/ha)	38,87	(122,10)	277,64	(44,26)
Por unidade de produto				
Efetiva (RE/sc.60kg)	5,33	4,27	5,88	(0,22)
Total (RT/sc.60kg)	1,14	(7,15)	3,84	(0,89)
Por mão-de-obra empregada				
Efetiva (RE/DH)	8,99	3,10	22,75	(1,77)
Total (RT/DH)	1,92	(5,20)	14,85	(6,97)
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	4,19	1,83	9,49	(0,04)
Relação benefício/custo total (BCT)	0,21	(0,52)	1,44	(0,15)
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,81	0,65	0,90	(0,05)
Índice de "lucro" total (LT)	0,17	(1,08)	0,59	(0,18)

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

assalariamento como forma de expandir a produção.

Diferente da propriedade 10, a 11 teve grande parte de suas operações baseada na tração motomecânica, entre elas o preparo do solo, a semeadura, a adubação e o cultivo. A colheita, por limitações relativas ao relevo do terreno, ainda, foi manual.

Entre os materiais consumidos, somente as sementes foram produzidas na propriedade, correspondendo a praticamente 62% dos gastos totais com esses insumos (Tabela 21).

Os custos efetivo e total por área atingiram, respectivamente, R\$44,80/ha e R\$192,40/ha, com uma receita de R\$470,04/ha, frente a uma produtividade de 72,31 sacas de 60kg/ha. Por unidade de produto, esses custos corresponderam, respectivamente, a R\$0,62/saca de 60kg e R\$2,66/saca de 60kg, enquanto a receita foi de R\$6,50/saca de 60kg.

A relação benefício/custo efetivo para a produção de milho, na propriedade 11, mostrou grande eficiência econômica no curto prazo, com retorno de 9,49 unidades monetárias para cada unidade investida. Embora seja menor, a relação benefício/custo total, também, confirmou esta eficiência, quando incluídos no cálculo os custos com mão-de-obra familiar, materiais obtidos internamente e depreciação de máquinas.

A grande diferença observada entre a relação benefício/custo efetivo e total, nos sistemas de produção de milho, deveu-se em parte ao emprego exclusivo de mão-de-obra familiar e, em menor escala, ao uso de insumos - materiais internos.

b) Soja

A cultura da soja foi estudada nos sistemas de produção orgânicos/ecológicos das propriedades 10 e 11, as duas localizadas no Estado do Paraná (Anexo 5).

Semelhanças e diferenças significativas podem ser apontadas ao se analisar comparativamente os indicadores de eficiência técnica entre os sistemas orgânicos de produção da soja (Tabela 22). A propriedade 10 teve um sistema de produção baseado na tração animal, enquanto na 11 a produção apoiou-se na força de tração motomecanizada, o que fez com que o sistema orgânico da primeira necessitasse de 23,13dh

para cultivar 1 hectare de soja, e o da segunda apenas 4,79dh com 18,34dh de diferença entre elas. O caráter familiar nesses dois sistemas tornou-se evidente através do emprego de dias-homem de origem familiar (dh) na condução da cultura, embora fossem extremamente diferentes em relação à quantidade empregada.

No emprego de máquinas e equipamentos, o sistema da propriedade 10 consumiu 10,63dm em equipamentos à tração animal e apenas 1,50dm de beneficiadora alugada. Já no segundo sistema empregou-se um total de 0,99 dm de trator e equipamentos à tração mecânica, o que demonstrou a superioridade, em termos de exigências físicas, deste tipo de tração.

As diferenças entre os sistemas voltaram a se acentuar no emprego de outros insumos, principalmente fertilizantes e sementes. Enquanto a propriedade 10 ateu-se ao uso de composto, produzido internamente, a 11 empregou também adubação inorgânica, podendo ser interpretado, num certo sentido, como um sistema de produção em transição para o orgânico, ou que incorpora, apenas parcialmente, as propostas para uma produção sustentável.

A quantidade de sementes utilizadas na propriedade 11 foi quase 1,5 vezes maior do que na 10, e, portanto, mais próxima da recomendação técnica, em média 85kg/ha (CATI, 1986: 402). Observe-se, no entanto, que a maior densidade de cultivo não se refletiu em diferenças de produtividade final dos sistemas, resultando em apenas 1,3 sacas de 60kg/ha em favor da propriedade 11. Esse resultado sugere que, o manejo com adubos verdes e restos de cultura, além da fertilidade natural do solo, pode ter favorecido mais o sistema da propriedade 10.

Os resultados econômicos, no entanto, ao embutirem, também, as variações relativas de preço, acabam por alterar a análise comparativa das exigências físicas de fatores e da produtividade de cada sistema.

Embora a diferença da receita bruta por hectare, entre os dois sistemas, não tivesse sido muito grande (R\$33,42/ha), já que as produtividades e preços foram bastante semelhantes, observaram-se oscilações significativas nos custos, principalmente, em relação ao custo operacional efetivo (Tabela 10). A alta rentabilidade desses sistemas esteve também associada aos preços recebidos por saca, cotada em média a R\$16,00, no mercado externo, para a safra 1993/94, en-

TABELA 22 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura da Soja, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1993/94

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores		
		Paraná		
		Prop. 10	Prop. 11	Convencional
Produtividade	sc.60kg/ha	23,08	24,44	36,70
Mão-de-obra				
Assalariada permanente				
Comum	dh	-	-	-
Tratorista	dh	-	-	1,41
Assalariada temporária				
Comum	dh	-	-	0,38
Tratorista	dh	-	-	-
Familiar				
Comum	dh	23,13	3,88	-
Tratorista	dh	-	0,91	-
Total	dh	23,13	4,79	1,79
Animais, máquinas e equipamentos				
Animais				
Animal (junta de 2 bois)	da	10,63	-	-
Total	da	10,63	-	-
Máquinas				
Trator (60 HP)	dm	-	0,91	1,31
Colheitadeira	dm	-	0,08	0,10
Beneficiadora	dm	1,50	-	-
Total	dm	1,50	0,99	1,41
Equipamentos tração animal				
Arado	dm	3,00	-	-
Cultivador	dm	4,50	-	-
Carroça	dm	3,13	-	-
Total	dm	10,63	-	-
Equipamentos tração mecânica				
Trator (MF 275)	dm	-	-	0,02
Arado	dm	-	0,18	0,43
Grade	dm	-	0,10	0,34
Encanteirador	dm	-	0,28	0,13
Pulverizador mangueira trat. (400l)	dm	-	0,03	0,22
Carregadeira	dm	-	0,31	0,19
Total	dm	-	0,91	1,31
Material				
Internos				
Composto	t	2,667	-	-
Externos				
Calcário	t	-	-	0,350
Sementes	kg	46,154	66,116	95,000
Inoculante	kg	0,092	0,132	-
Fosfato natural	t	-	0,517	-
Termofosfato	t	-	0,044	-
Sulfato de potássio	t	-	0,028	-
Baculovirus anticarsia	kg	-	0,020	-
Neguvon	kg	0,025	0,010	-
Sal comum	kg	0,750	0,620	-
Herbicida trifluralina	litro	-	-	2,000
Herbicida sceptor	litro	-	-	1,000
Adubo formulado (0-30-15)	t	-	-	0,140
Inseticida lorsban 480 BR	litro	-	-	1,000
Nuvacron 400	litro	-	-	0,800
Sacos polipropileno	u.	-	-	36,700

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

quanto os preços recebidos pelos agricultores no mercado interno mantiveram-se em torno de R\$10,00 (INFORMAÇÕES, 1994), o que representou uma sobre rentabilidade de 60% (Tabela 23).

Dado o menor emprego de mão-de-obra familiar na propriedade 11, ocorreu uma aproximação maior entre o COE (R\$227,54) e o COT (R\$270,85), com a diferença de R\$43,31, enquanto na propriedade 10 essa amplitude aumentou para R\$187,66. Esse fato pode se tornar fundamental para a sobrevivência do sistema da propriedade 10, pois a maior parte dos itens que compõem o COT, implica o não desembolso de recursos monetários. A relação COE/COT nesse caso foi cerca de 30%, enquanto na propriedade 11 chegou a 84%. Na medida em que diminui essa proporção, aumentam as possibilidades de receitas efetivas em qualquer sistema, e nesse caso, do ponto de vista econômico, há maior sustentabilidade e possibilidade de permanência na produção a curto e médio prazos.

O índice de integração de insumos - materiais, relacionado com a origem desses recursos, e que, muitas vezes, são apontados, à semelhança da mão-de-obra familiar, como elemento de autonomia do produtor, foi bastante elevado na propriedade 10 e nulo na 11. Na produção de soja da propriedade 10 foram imputados preços de mercado para se dimensionar os custos dos insumos internos, que na realidade encontram-se disponíveis na propriedade, sem despesas monetárias diretas.

Observe-se que a Rentabilidade Efetiva (RE) da soja na propriedade 10 (R\$279,01) foi maior que o da 11 (R\$163,57), invertendo a situação ao se analisar a rentabilidade total¹⁰. Por unidade de produto, enquanto a soja da propriedade 11 recebeu R\$4,92 por saca, a da propriedade 10 alcançou R\$3,96. O fato da tração ser mecânica também favoreceu a relação rentabilidade/dh, gerando mais receita pelo trabalho hu-

mano.

As relações benefício/custo efetivo e total, mostraram uma grande amplitude na propriedade 10, dados os baixos custos efetivos relacionados, principalmente, a gastos com operação de animal e implementos e materiais externos. Esse índice, que expressa o retorno ou rentabilidade líquida, já descontada a unidade aplicada, de cada unidade monetária dispendida na produção, revelou R\$3,55 de rentabilidade efetiva, ou seja, para cada R\$1,00 aplicado na produção, o sistema com força animal na tração obteve um retorno de R\$3,55. Ao se computar gastos com mão-de-obra familiar, depreciação de máquinas e insumos internos a relação caiu para R\$0,34.

O sistema motomecânico da propriedade 11 obteve R\$0,72 para rentabilidade efetiva e R\$0,44 para a total, significando que por unidade monetária investida, efetivamente e no total, recuperou em rentabilidade líquida os equivalentes a R\$0,72 e R\$0,44. O fato desse índice ser menor que a unidade não significa a inviabilidade econômica da atividade, mas sim que, esta está conseguindo além da paridade entre o real aplicado e o retornado, uma quantia em termos exclusivos de receita líquida.

c) Trigo

A cultura do trigo foi pesquisada somente na propriedade 11, no Estado do Paraná. Os resultados estão detalhados no anexo 6 e sintetizados nas tabelas 24 e 25.

Neste sistema de produção, o trigo cultivado foi da variedade Anauki, a mão-de-obra empregada foi exclusivamente familiar e todas as operações foram mecanizadas, inclusive a colheita. Operação essa que consumiu a maior quantidade de mão-de-obra (0,49dh, somando-se o trabalho do tratorista e da mão-de-obra comum). Não se utilizou material de origem interna e, entre os externos destacaram-se o termofosfato e o sulfato de potássio.

A receita total obtida por hectare foi de R\$363,72, ou R\$9,89 por saca de 60kg, para um custo operacional efetivo de R\$197,94/ha e total de R\$208,34/ha, e para uma produtividade de 36,78 sacas de 60kg/ha.

O custo médio efetivo de R\$5,38 e o total de R\$5,66 resultaram numa relação entre o custo efetivo e o total em torno de 95%. O alto

¹⁰A título de comparação, os dados de custos operacionais do Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo (INFORMAÇÕES, 1994: 88-89) indicaram para as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) de Barretos e Vale do Paranapanema, regiões produtoras de soja no Estado (COMITRE, 1993) os seguintes valores: COE = R\$227,78, COT = R\$294,57 e COE = R\$199,89, COT = R\$253,05. Para uma cotação de R\$10,00 a saca de 60kg e uma produtividade média estimada em 38 sacas/ha nas duas DIRAs, obtiveram-se, respectivamente, receitas efetivas e totais: (Barretos) RE = R\$152,22/ha, RT = R\$85,43/ha; (Vale do Paranapanema) RE = R\$180,11/ha, RT = R\$126,95/ha.

TABELA 23 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura da Soja, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)		
	Paraná		
	Prop. 10	Prop. 11	Convencional
A - Receita			
Por área (RB/Ha)	357,69	391,11	315,25
Por unidade de produto (RB/sc.60kg)	15,50	16,00	8,59
B - Custo operacional			
Por área			
Efetivo (COE/ha)	78,69	227,54	247,80
Total (COT/ha)	266,35	270,85	280,81
Por unidade de produto			
Custo médio efetivo (CME/sc.60kg)	3,41	9,31	6,75
Custo Médio Total (CMT/sc.60kg)	11,54	11,08	7,65
Composição do COE (%)			
Mão-de-obra assalariada	-	-	9,90
Operações com animais	38,89	-	-
Operações com máquinas automotrizes	-	16,24	27,27
Operações com equipamentos	5,43	1,58	2,62
Empreitas	45,46	17,19	4,15
Insumos externos	10,23	64,99	56,06
Despesas gerais	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)			
Mão-de-obra total	47,75	10,04	8,73
Total com animais	14,68	-	-
Total com máquinas automotrizes	-	18,08	33,00
Total com equipamentos	4,02	2,85	5,13
Empreitas	13,43	14,44	3,66
Total com insumos	20,12	54,59	49,47
Despesas gerais	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	29,54	84,01	88,25
Índice de integração de insumos (INS) (%)	84,98	0,00	0,00
C - Rentabilidade			
Por área			
Efetiva (RE/ha)	279,01	163,57	67,45
Total (RT/ha)	91,34	120,26	34,45
Por unidade de produto			
Efetiva (RE/sc.60kg)	12,09	6,69	1,84
Total (RT/sc.60kg)	3,96	4,92	0,94
Por mão-de-obra empregada			
Efetiva (RE/DH)	12,07	34,18	37,61
Total (RT/DH)	3,95	25,13	19,20
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	3,55	0,72	0,27
Relação benefício/custo total (BCT)	0,34	0,44	0,12
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,78	0,42	0,21
Índice de "lucro" total (LT)	0,26	0,31	0,11

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 24 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Trigo, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1994

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores	
		Paraná	
		Prop. 11	Convencional
Produtividade	sc.60kg/ha	36,78	34,00
Mão-de-obra			
Assalariada permanente			
Comum	dh	-	-
Tratorista	dh	-	1,15
Assalariada temporária			
Comum	dh	-	2,71
Tratorista	dh	-	-
Familiar			
Comum	dh	0,10	-
Tratorista	dh	0,39	-
Total	dh	0,49	3,86
Máquinas e equipamentos			
Máquinas			
Trator (60 HP)	dm	0,39	1,02
Colheitadeira	dm	0,10	0,13
Total	dm	0,49	1,15
Equipamentos tração mecânica			
Trator (mf 275)	dm	-	0,02
Cultivador	dm	0,08	-
Arado	dm	-	0,09
Grade aradora	dm	-	0,13
Grade niveladora	dm	0,21	0,13
Encanteirador	dm	0,10	0,13
Pulverizador mangueira trat. (400l)	dm	-	0,35
Carregadeira	dm	0,11	0,19
Total	dm	0,50	1,02
Material			
Externos			
Calcário	t	-	0,350
Sementes	kg	206,612	180,000
Termofosfato	t	0,165	-
Sulfato de potássio	t	0,207	-
Adubo formulado (4-30-16)	t	-	0,200
Herbicida 2,4-D U46	litro	-	1,200
Pirimor	kg	-	0,150
Tilt	litro	-	0,500
Inseticida lorsban 480 BR	litro	-	0,800
Espalhante estravon	litro	-	0,800
Benlate 500	kg	-	0,500
Manzate 800	kg	-	2,500

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 25 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Trigo, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Paraná, 1994

Indicador	Resultados econômicos (R\$)	
	Paraná	
	Prop. 11	Convencional
A - Receita		
Por área (RB/ha)	363,72	229,84
Por unidade de produto (RB/sc.60kg)	9,89	6,76
B - Custo operacional		
Por área		
Efetivo (COE/ha)	197,94	257,27
Total (COT/ha)	208,34	286,29
Por unidade de produto		
Custo médio efetivo (CME/sc.60kg)	5,38	7,57
Custo médio total (CMT/sc.60kg)	5,66	8,42
Composição do COE (%)		
Mão-de-obra assalariada	---	7,67
Operações com animais	---	---
Operações com máquinas automotrizes	7,95	25,24
Operações com equipamentos	0,94	1,67
Empreitas	18,38	3,04
Insumos externos	72,73	62,39
Despesas gerais	...	...
Total	100,00	100,00
Composição do COT (%)		
Mão-de-obra total	1,47	6,89
Total com animais	---	---
Total com máquinas automotrizes	10,01	30,33
Total com equipamentos	1,95	3,98
Empreitas	17,46	2,73
Total com insumos	69,10	56,06
Despesas gerais	...	...
Total	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	95,01	89,87
Índice de integração de insumos (INS) (%)	0,00	0,00
C - Rentabilidade		
Por área		
Efetiva (RE/ha)	165,78	(27,43)
Total (RT/ha)	155,39	(56,45)
Por unidade de produto		
Efetiva (RE/sc.60kg)	4,51	(0,81)
Total (RT/sc.60kg)	4,23	(1,66)
Por mão-de-obra empregada		
Efetiva (RE/DH)	337,84	(7,11)
Total (RT/DH)	316,66	(14,62)
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	0,84	(0,11)
Relação benefício/custo total (BCT)	0,75	(0,20)
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,46	(0,12)
Índice de "lucro" total (LT)	0,43	(0,25)

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

valor dessa relação mostrou o baixo peso da mão-de-obra no sistema e, por outro lado, o alto peso dos materiais de origem externa, da empreitada e do custo operacional com as máquinas.

A rentabilidade efetiva foi de R\$165,78 por hectare e de R\$4,51 por saca de 60kg, enquanto a total atingiu R\$155,39 por hectare e R\$4,23 por saca de 60kg. Esses valores proporcionaram uma relação benefício/custo efetivo de 0,84 e uma relação benefício/custo total de 0,75. Isso mostrou que o sistema conseguiu “se pagar” e obteve um resíduo positivo que, teoricamente, poderá cobrir 84% dos custos efetivos para o próximo ciclo.

Os índices de “lucro” efetivo e total foram, respectivamente 0,46 e 0,43, a partir dos quais pôde-se concluir que o sistema teve um resultado econômico líquido positivo, tanto para os dados efetivos quanto para os totais.

3.2.3 - Culturas perenes, semiperenes e açúcar mascavo

a) Café

Os sistemas de produção orgânica/ecológica de café foram pesquisados na região da Zona da Mata, no Estado de Minas Gerais. Ao todo foram três sistemas adensados de produção, nas propriedades 6, 7 e 8. Nestes cafezais, a área cultivada variou entre 9 e 26 hectares, e as produtividades entre 22 e 34 sacas de 60kg por hectare.

No Anexo 7 encontram-se as exigências físicas em fatores de produção, e os custos e receitas para a produção de café em 1 hectare da cultura, na propriedade 6. O cálculo desses indicadores para 1 hectare tem correspondido ao *stand* de 1.000 covas de café, com um pé por cova, principalmente na agricultura convencional (INFORMAÇÕES, 1986:79-81).

No entanto, o espaçamento pode variar em função do manejo, do cultivar e da topografia do terreno, e ter mais de um pé por cova (COORDENADORIA, 1986). O adensamento do cafeeiro é uma técnica recente, exigindo podas programadas e outras práticas culturais.

Nesse sentido 1 hectare de café formado nos sistemas orgânicos (Tabelas 26 e 27) pode não corresponder a mil covas ou a mil pés,

principalmente se estiverem plantados adensados, ou em espaçamento maior para facilitar plantios consorciados. Foi por este motivo que os cálculos foram desdobrados de 1 hectare também para 1.000 pés, com as correspondentes adaptações a partir do número de pés declarado pelo agricultor.

As comparações foram então feitas para *stands* de mil pés de café, com o que puderam ser contornadas as estimativas de produção e o uso dos insumos (Tabela 28), e de custos e rentabilidade econômica (Tabela 29).

A primeira propriedade, número 6, tinha uma área de produção de 26 hectares de café, consorciado com milho para silagem em 3,5 hectares, com produção anual de 900 sacas de 60kg de café e 58 toneladas de massa verde de milho (Anexo 7). A força de trabalho humana foi exclusivamente assalariada e o produtor também utilizou animais de trabalho (cultivo de milho) e trator (pulverização de fertilizantes). Os principais materiais utilizados neste sistema foram húmus de minhoca (de minhocário próprio), esterco de curral (próprio), fosfato de araxá, sulfato de potássio e de zinco.

O agricultor da propriedade 7 tinha café plantado em 9 hectares com produção de 200 sacas de 60kg por ano. O consórcio com milho foi feito na época das águas em 5 hectares, produzindo 80 sacas de 60kg e o consórcio com feijão deu-se na época da seca em 3 hectares, com produção de 4 sacas de 60kg. Aproximadamente 60% da mão-de-obra era familiar, dedicada praticamente à colheita. A mão-de-obra assalariada foi exclusivamente temporária, e a tração dos equipamentos de cultivo baseou-se em animais de trabalho. A reposição da fertilidade do solo ocorreu com esterco de curral, palha das culturas anuais e do café e, por último, bagaço de cana, todos de produção própria. O único material de proveniência externa foi a sacaria.

Na propriedade 8, a área de café correspondeu a 13 hectares, com produção anual de 410 sacas de 60kg. Nesse sistema, o milho foi consorciado com o café em 6,5 hectares, produzindo 130 sacas de 60kg por ano. Com exceção do transporte interno de materiais empregados, feito com a ajuda de uma caminhonete, todas as operações foram manuais e baseadas em trabalho familiar. Como no sistema anterior, também foram utilizados materiais internos na adubação (bagaço de cana e palhas de café e milho), além

TABELA 26 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Café Formado, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores			
		Minas Gerais			Convencional
		Consortiado			
		C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Prop. 08	
Produtividade					
Café	sc.60kg/ha	34,62	22,22	31,54	20,00
Feijão	sc.60kg/ha	-	1,33	-	-
Milho	sc.60kg/ha	-	16,00	20,00	-
Milho silagem	t/ha	16,64	-	-	-
Mão-de-obra					
Assalariada permanente					
Comum	dh	138,03	-	-	-
Tratorista	dh	1,15	-	-	3,88
Assalariada temporária					
Comum	dh	51,92	39,00	-	109,25
Tratorista	dh	-	-	-	-
Familiar					
Comum	dh	-	52,50	518,00	-
Tratorista	dh	-	-	-	-
Total	dh	191,11	91,50	518,00	113,13
Animais, máquinas e equipamentos					
Animais					
Animal (cavalo)	da	4,58	7,00	-	-
Total	da	4,58	7,00	-	-
Máquinas					
Trator (60 HP)	dm	1,15	-	-	3,88
Caminhonete	dm	-	-	8,25	-
Beneficiadora de café	dm	-	2,50	-	-
Beneficiadora de feijão	dm	-	0,33	-	-
Total	dm	1,15	2,83	8,25	3,88
Equipamentos tração animal					
Arado	dm	4,58	-	-	-
Cultivador	dm	-	7,00	-	-
Total	dm	4,58	7,00	-	-
Equipamentos tração mecânica					
Pulverizador tratorizado	dm	1,15	-	-	2,63
Carreta	dm	-	-	-	1,25
Total	dm	1,15	-	-	3,88

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 26 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Café Formado, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores			
		Minas Gerais			
		Consoiciado			
		C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Convencional Prop. 08	
Material					
Internos					
Bagaço de cana	t	-	3,333	25,000	-
Esterco de gado	t	5,000	10,000	-	-
Húmus	t	10,769	-	-	-
Palha (café + milho + cana)	t	-	-	6,000	-
Palha (café + milho + feijão)	t	-	8,333	-	-
Semente de feijão	kg	-	2,500	-	-
Semente de milho	kg	6,400	8,531	6,154	-
Externos					
Adubo formulado (20-05-20)	t	-	-	-	1,000
Adubo formulado (20-10-20)	t	-	-	1,500	-
Fosfato de araxá	t	0,308	-	-	-
Sulfato de potássio	kg	11,538	-	-	-
Sulfato de zinco	kg	17,308	-	-	-
Uréia	kg	-	-	-	0,040
Adubo foliar Boro	kg	-	-	-	1,400
Adubo foliar Zinco	kg	-	-	-	3,200
Fungicida cúprico	kg	-	-	-	12,000
Thiodan	litro	-	-	-	4,000
Ethion	litro	-	-	-	4,000
Esterco de galinha	t	-	-	-	2,000
Peneira 75	u.	-	-	-	1,000
Rastelo	u.	-	-	-	1,000
Panos para colheita	u.	-	-	-	2,000
Sacos para café	u.	34,615	22,222	-	24,000
Sacos para milho e feijão	u.	-	17,333	-	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 27 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Café Formado, 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)			
	Minas Gerais			Convencional
	Consortiado			
	C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Prop. 08	
A - Receita				
Por área (RB/ha)				
Café	6.538,98	3.111,11	4.730,77	3.000,00
Feijão	-	53,33	-	-
Milho	-	105,60	132,00	-
Milho silagem	26,75	-	-	-
Total (RB total/ha)	6.565,74	3.270,04	4.862,77	3.000,00
Por unidade de produto (RB/sc.60kg)				
Café	188,90	140,00	150,00	150,00
Feijão	-	40,00	-	-
Milho	-	6,60	6,60	-
Milho silagem	1,61	-	-	-
Total (RB total/sc.60kg de café)	189,68	147,15	154,19	150,00
B - Custo operacional do sistema				
Por área				
Efetivo (COE/ha)	1.248,39	332,45	726,32	1.611,96
Total (COT/ha)	1.402,72	813,59	4.505,35	1.709,20
Por unidade de produto				
Custo médio efetivo (CME/sc.60kg)	36,06	14,96	23,03	80,60
Custo médio total (CMT/sc.60kg)	40,52	36,61	142,85	85,46
Composição do COE (%)				
Mão-de-obra assalariada	87,83	82,12	-	56,68
Operações com animais	0,53	0,51	-	-
Operações com máquinas automotrizes	3,76	-	28,62	10,55
Operações com equipamentos	1,61	11,09	-	2,38
Empreitas	2,22	0,33	13,03	-
Insumos externos	4,07	5,95	49,56	30,38
Despesas gerais	...	...	8,78	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)				
Mão-de-obra total	78,16	78,73	80,48	53,46
Total com animais	0,60	1,03	-	-
Total com máquinas automotrizes	4,43	-	4,61	13,40
Total com equipamentos	2,80	4,88	-	4,48
Empreitas	1,97	0,14	2,10	-
Total com insumos	12,03	15,23	11,39	28,65
Despesas gerais	...	...	1,42	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	89,00	40,86	16,12	94,31
Índice de integração de insumos (INS) (%)	72,64	84,04	29,83	0,00
C - Rentabilidade do sistema				
Por área				
Efetiva (RE/ha)	5.317,35	2.937,60	4.136,45	1.388,04
Total (RT/ha)	5.163,01	2.456,45	357,42	1.290,80
Por unidade de produto				
Efetiva (RE/sc.60kg)	153,61	132,19	131,16	69,40
Total (RT/sc.60kg)	149,15	110,54	11,33	64,54
Por mão-de-obra empregada				
Efetiva (RE/DH)	27,82	32,10	7,99	12,27
Total (RT/DH)	27,02	26,85	0,69	11,41
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	4,26	8,84	5,70	0,86
Relação benefício/custo total (BCT)	3,68	3,02	0,08	0,76
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,81	0,90	0,85	0,46
Índice de "lucro" total (LT)	0,79	0,75	0,07	0,43

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 28 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Café Formado, 1.000 Pés, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores			
		Minas Gerais			Convencional
		Consoiciado			
		C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Prop. 08	
Produtividade					
Café	sc.60kg/1.000 pés	15,58	13,33	11,83	20,00
Feijão	sc.60kg/1.000 pés	-	0,80	-	-
Milho	sc.60kg/1.000 pés	-	9,60	7,50	-
Milho silagem	t/1.000 pés	7,49	-	-	-
Mão-de-obra					
Assalariada permanente					
Comum	dh	62,12	-	-	-
Tratorista	dh	0,52	-	-	3,88
Assalariada temporária					
Comum	dh	23,37	23,40	-	109,25
Tratorista	dh	-	-	-	-
Familiar					
Comum	dh	-	31,49	194,23	-
Tratorista	dh	-	-	-	-
Total	dh	86,01	54,89	194,23	113,13
Animais, máquinas e equipamentos					
Animais					
Animal (cavalo)	da	2,06	4,20	-	-
Total	da	2,06	4,20	-	-
Máquinas					
Trator (60 HP)	dm	0,52	-	-	3,88
Caminhonete	dm	-	-	3,09	-
Beneficiadora de café	dm	-	1,50	-	-
Beneficiadora de feijão	dm	-	0,20	-	-
Total	dm	0,52	1,70	3,09	3,88
Equipamentos tração animal					
Arado	dm	2,06	-	-	-
Cultivador	dm	-	4,20	-	-
Total	dm	2,06	4,20	-	-
Equipamentos tração mecânica					
Pulverizador tratorizado	dm	0,52	-	-	2,63
Carreta	dm	-	-	-	1,25
Total	dm	0,52	-	-	3,88

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 28 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura do Café Formado, 1.000 Pés, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores			
		Minas Gerais			
		Consoiciado			Convencional
		C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Prop. 08	
Material					
Internos					
Bagaço de cana	t	-	2,000	9,374	-
Esterco de gado	t	2,250	5,999	-	-
Húmus	t	4,847	-	-	-
Palha (café + milho + cana)	t	-	-	2,250	-
Palha (café + milho + feijão)	t	-	4,999	-	-
Semente de feijão	kg	-	1,500	-	-
Semente de milho	kg	2,880	5,117	2,307	-
Externos					
Adubo formulado (20-05-20)	t	-	-	-	1,000
Adubo formulado (20-10-20)	t	-	-	0,562	-
Fosfato de araxá	t	0,138	-	-	-
Sulfato de potássio	kg	5,193	-	-	-
Sulfato de zinco	kg	7,789	-	-	-
Uréia	kg	-	-	-	0,040
Adubo foliar Boro	kg	-	-	-	1,400
Adubo foliar Zinco	kg	-	-	-	3,200
Fungicida cúprico	kg	-	-	-	12,000
Thiodan	litro	-	-	-	4,000
Ethion	litro	-	-	-	4,000
Esterco de galinha	t	-	-	-	2,000
Peneira 75	u.	-	-	-	1,000
Rastelo	u.	-	-	-	1,000
Panos para colheita	u.	-	-	-	2,000
Sacos para café	u.	15,578	13,331	-	24,000
Sacos para milho e feijão	u.	-	10,398	-	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 29 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura do Café Formado, 1.000 Pés, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)			
	Minas Gerais			Convencional
	Consoiciado			
C/milho silagem Prop. 06	C/milho e feijão Prop. 07	C/milho Prop. 08		
A - Receita				
Por 1.000 pés (RB/1.000 pés)				
Café	2.942,84	1.866,29	1.773,82	3.000,00
Feijão	-	31,99	-	-
Milho	-	63,35	49,49	-
Milho silagem	12,04	-	-	-
Total (RB total/1.000 pés)	2.954,88	1.961,63	1.823,31	3.000,00
Por unidade de produto (RB/sc.60kg)				
Café	188,90	140,00	150,00	150,00
Feijão	-	40,00	-	-
Milho	-	6,60	6,60	-
Milho silagem	1,61	-	-	-
Total (RB total/sc.60kg de Café)	189,68	147,15	154,19	150,00
B - Custo operacional do sistema				
Por área				
Efetivo (COE/1.000 pés)	561,83	199,43	272,34	1.611,96
Total (COT/1.000 pés)	631,29	488,06	1.689,30	1.709,20
Por unidade de produto				
Custo médio efetivo (CME/sc.60kg)	36,06	14,96	23,03	80,60
Custo médio total (CMT/sc.60kg)	40,52	36,61	142,85	85,46
Composição do COE (%)				
Mão-de-obra assalariada	87,83	82,12	-	56,68
Operações com animais	0,53	0,51	-	-
Operações com máquinas automotrizes	3,76	-	28,62	10,55
Operações com equipamentos	1,61	11,09	-	2,38
Empreitas	2,22	0,33	13,03	-
Insumos externos	4,07	5,95	49,56	30,38
Despesas gerais	...	...	8,78	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)				
Mão-de-obra total	78,16	78,73	80,48	53,46
Total com animais	0,60	1,03	-	-
Total com máquinas automotrizes	4,43	-	4,61	13,40
Total com equipamentos	2,80	4,88	-	4,48
Empreitas	1,97	0,14	2,10	-
Total com insumos	12,03	15,23	11,39	28,65
Despesas gerais	...	...	1,42	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	89,00	40,86	16,12	94,31
Índice de integração de insumos (INS) (%)	72,64	84,04	29,83	0,00
C - Rentabilidade do sistema				
Por 1.000 pés				
Efetiva (RE/1.000 pés)	2.393,05	1.762,20	1.550,97	1.388,04
Total (RT/1.000 pés)	2.323,59	1.473,58	134,01	1.290,80
Por unidade de produto				
Efetiva (RE/sc.60kg)	153,61	132,19	131,16	69,40
Total (RT/sc.60kg)	149,15	110,54	11,33	64,54
Por mão-de-obra empregada				
Efetiva (RE/DH)	27,82	32,10	7,99	12,27
Total (RT/DH)	27,02	26,85	0,69	11,41
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	4,26	8,84	5,70	0,86
Relação benefício/custo total (BCT)	3,68	3,02	0,08	0,76
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,81	0,90	0,85	0,46
Índice de "lucro" total (LT)	0,79	0,75	0,07	0,43

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

do uso de adubos quimicamente formulados.

Com relação ao uso de mão-de-obra, foram elevados os gastos na propriedade 8 (518dh), caindo bastante nas demais, 191dh na propriedade 6 e 91,5dh na 7 (Tabela 26).

É interessante observar que apenas a propriedade 6 fez uso da tração motomecânica nas operações agrícolas, enquanto a propriedade 7 empregou basicamente tração animal, e a 8, fundamentalmente, trabalho humano. Para a primeira, mesmo combinando tração motomecânica e animal, o uso de mão-de-obra continuou relativamente alto, principalmente, na operação de colheita, que representou mais de 60% do total empregado. Na propriedade 7, a redução do uso de mão-de-obra explicou-se por um conjunto de fatores, entre os quais, o maior emprego da tração animal, a menor produtividade e, ainda, a menor área plantada, reflexo da escala tecnológica de produção.

Apesar da diferença quantitativa no uso da matéria orgânica entre as propriedades, respectivamente, 15,8 toneladas, 21,7 toneladas e 31,0 toneladas para os sistemas de produção 6, 7 e 8, observaram-se diferenças qualitativas altamente significativas no material utilizado, ou seja, adubação à base de húmus e esterco no primeiro caso, esterco de curral e palha no segundo e, por último, bagaço de cana. Esse fato pode estar expressando a necessidade do uso de adubos formulados no sistema de produção da propriedade 8, comparado ao “ajuste fino” da propriedade 6, em que se constatou uma adubação complementar com micronutrientes, o que é permitido em sistemas não convencionais de produção menos ortodoxos.

Analisando-se os indicadores de eficiência econômica (Tabela 27), a maior área plantada com café esteve associada à maior produtividade (propriedade 6) e a menor área à menor produtividade (propriedade 7).

Como o preço obtido na venda do produto também segue esta associação, a maior Renda Bruta (RB) por hectare apareceu no sistema de maior produtividade. Por outro lado, os custos operacionais efetivo e total (COE e COT), também, foram maiores no sistema de maior produtividade, mas isto pode ser explicado, principalmente, pelo maior uso de mão-de-obra e de insumos.

No entanto, existiram diferenças entre os sistemas de produção, no que diz respeito ao

uso de mão-de-obra e à origem dos materiais consumidos. No sistema da propriedade 6, a mão-de-obra foi totalmente assalariada, representando 88% do COE e, em que se destacou o uso da mão-de-obra temporária exclusivamente na colheita, período em que ela normalmente é mais cara, onerando ainda mais os custos de produção. Em oposição à esta, a propriedade 8 utilizou exclusivamente mão-de-obra familiar. Num posição intermediária está a propriedade 7, em que aproximadamente 40% de mão-de-obra foi assalariada temporária, dirigida às operações de cultivo do cafezal, enquanto o trabalho familiar foi utilizado exclusivamente na colheita.

Nas propriedades 6 e 7, mais de 70% dos custos com materiais consumidos provinham de fontes externas, enquanto na propriedade 8, a taxa de substituição entre eles (externos pelos internos) indicou apenas 29%, elevando a participação dos insumos externos (adubo formulado) para perto de 50% do COE.

Esse diferencial na alocação dos recursos produtivos levou a propriedade 6 ao maior Custo Médio Efetivo (CME), e a propriedade 8 ao maior Custo Médio Total (CMT), enquanto os menores custos ficaram no sistema de produção da propriedade 7.

Como consequência dessa composição dos custos operacionais, a relação entre COE e COT (RCO) fugiu da associação entre produtividade e renda bruta. Na propriedade 6, a RCO foi mais alta (89%), por conta do uso exclusivo de mão-de-obra assalariada, mesmo com alta taxa de substituição dos insumos - materiais externos pelo internos (72%). Na propriedade 8, a relação entre os custos operacionais foi mais baixa (29%), devido ao uso exclusivo de mão-de-obra familiar. Por último, a propriedade 7 apresentou esta relação num nível intermediário, em torno de 40%, o que decorreu basicamente do equilíbrio entre uso de mão-de-obra familiar e mão-de-obra assalariada, e da substituição de 84% dos custos com materiais externos por internos, em que apenas a sacaria foi proveniente de fora da propriedade.

Os indicadores de rentabilidade que incorporam os custos de mão-de-obra familiar e insumos internos - Renda Total (RT), relação benefício/custo operacional total (BCT) e “lucro” total (LT) - acompanharam, nesses casos, o comportamento da relação dos custos operacionais. Assim, os maiores valores de RT, BCT e LT fo-

ram encontrados na propriedade 6, o que pode ser explicado, pela maior diferença entre renda bruta e custo operacional total, seja ela absoluta (RT) ou relativa (BCT). Nesse caso, a alta produtividade e o alto preço de venda do produto teve maior força na determinação do “lucro” total, do que o COT, resultando numa maior eficiência econômica no “longo prazo”, mesmo com um custo médio total maior do que na propriedade 7. O “lucro” efetivo não acompanhou o total, porque o custo operacional efetivo foi alto.

Analisando o equilíbrio entre renda bruta e custos operacionais, tem-se que a propriedade com menor RB/ha (número 7), foi a mais eficiente economicamente com maior “lucro” efetivo. Isto se explica pelo baixíssimo COE, decorrente de um maior uso de insumos internos e da substituição de mão-de-obra assalariada por familiar no período de maior escassez de mão-de-obra na região, durante a colheita do café. O “lucro” total não acompanhou o efetivo, porque a mão-de-obra familiar e os insumos internos elevaram o custo operacional total.

O café produzido na propriedade 8 teve um custo médio total muito próximo do preço de venda do produto, em que o que mais pesou foi o custo da mão-de-obra familiar. Isso fez com que o “lucro” total fosse muito baixo, limitando maiores investimentos no processo produtivo. Por outro lado, o “lucro” efetivo manteve-se num ponto intermediário, comparativamente aos sistemas anteriores, porque este sistema combinou produtividade e preço recebido, embora apresentasse um custo operacional efetivo alto, devido aos excessivos gastos com adubos formulados.

Do ponto de vista agrônomo, a propriedade 6 foi a que apresentou o melhor sistema de produção, caracterizado por alta produtividade e eficiência no uso dos fatores físicos. Em contraposição a esta propriedade, o sistema de produção da propriedade 7 teve baixa produtividade, porém, com uso relativamente eficiente dos recursos físicos. Economicamente, foi o melhor sistema em termos efetivos e, em termos totais acompanhou de perto a eficiência da propriedade 6.

A propriedade 8, por sua vez, teve uma produção de café com boa produtividade, com um quadro de matriz tecnológica de baixa intensidade de capital, muito dispendiosa no uso dos fatores tradicionais, basicamente mão-de-obra. Apresentou, ainda, boa *performance* econômica no “curto prazo” com limitações para investimen-

tos a “longo prazo”.

Os cálculos para os cafezais computados em mil pés conduziram a resultados diferentes em relação a um hectare, uma vez que, por serem cafezais novos apresentaram um adensamento maior por hectare, ou o que dá no mesmo, têm uma menor área para mil pés de café. Isso levou à diminuição de todos os coeficientes físicos de produção, inclusive os custos e rentabilidades finais das propriedades orgânicas por área. No entanto, os cálculos econômicos por unidade de produto, por mão-de-obra empregada, porcentuais e índices, permaneceram inalterados ao se analisar a produção em mil pés (Tabelas 28 e 29).

b) Cana-de-açúcar

A cultura da cana-de-açúcar foi pesquisada em quatro propriedades de produção orgânica. Em Minas Gerais, estava consorciada com feijão na propriedade 7, e cultivada solteira na propriedade 8, enquanto no Paraná foi consorciada com milho na propriedade 12 e, em parte da propriedade 13, em que também foi cultivada solteira.

Na propriedade 7, a mão-de-obra familiar (5,25dh) correspondeu a aproximadamente 10% da assalariada (66,50dh), a força de tração foi exclusivamente animal, com o uso de uma caminhonete para o transporte de insumos - materiais e da produção. Entre as operações que mais consumiram mão-de-obra estavam o plantio e a colheita. Na lista dos materiais internos encontravam-se os toletes para o plantio da cana, as sementes de feijão e a palha de café, enquanto entre os externos somente o saco para embalagem do feijão.

A produtividade deste sistema foi de 15t/ha de cana colhida, o que correspondeu a uma das mais baixas produtividades entre os sistemas orgânicos pesquisados, mesmo considerando que neste sistema a cana encontrava-se consorciada com feijão, que teve uma produtividade de 6 sacas de 60kg/ha (Tabela 30).

A receita total por hectare foi de R\$482,75, sendo R\$162,75 para a produção de cana e R\$320,00 para a produção de feijão, o que mostrou a importância do feijão neste sistema, em termos de resultado econômico. Os cus-

TABELA 30 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura da Cana-de-Açúcar (1º Corte), 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		Minas Gerais			Paraná			
		Consort. c/ feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consortiada C/milho Prop. 12	C/milho Prop. 13	Solteira Prop. 13	Convencional
Produtividade								
Cana-de-Açúcar	t/ha	15,00	13,33	95,00	24,79	37,19	20,25	110,00
Feijão	sc.60kg/ha	8,00	-	-	-	-	-	-
Milho	sc.60kg/ha	-	-	-	20,00	4,13	-	-
Mão-de-obra								
Assalariada permanente								
Tratorista	dh	-	-	5,27	-	-	-	2,26
Assalariada temporária								
Comum	dh	66,50	-	78,60	1,25	12,52	17,27	51,57
Tratorista	dh	-	-	-	-	0,41	0,21	-
Familiar								
Comum	dh	5,25	31,20	-	108,75	35,00	38,10	-
Total	dh	71,75	31,20	83,87	110,00	47,93	55,58	53,83
Animais, máquinas e equipamentos								
Animais								
Animal (cavalo)	da	2,00	-	-	19,50	21,69	30,58	-
Total	da	2,00	-	-	19,50	21,69	30,58	-
Máquinas								
Trator (60 HP)	dm	-	-	5,54	-	0,41	0,21	2,20
Trator e implementos	dm	-	-	-	1,25	-	-	-
Motoniveladora	dm	-	-	-	-	-	-	0,06
Caminhonete	dm	0,44	0,30	-	-	-	-	-
Carregadeira	dm	-	-	2,04	-	-	-	0,69
Caminhão	dm	-	-	1,07	-	-	-	-
Beneficiadora de feijão	dm	2,00	-	-	-	-	-	-
Total	dm	2,44	0,30	8,65	1,25	0,41	0,21	2,95
Equipamentos tração animal								
Arado	dm	-	-	-	2,25	0,21	1,65	-
Grade	dm	-	-	-	-	-	0,83	-
Cultivador	dm	-	-	-	0,75	4,13	4,96	-
Carroça	dm	-	-	-	16,50	17,36	20,66	-
Total	dm	-	-	-	19,50	21,69	28,10	-
Equipamentos tração mecânica								
Distribuidor de calcário	dm	-	-	0,96	-	-	-	0,13
Subsolador	dm	-	-	-	-	-	-	0,23
Arado	dm	-	-	1,59	-	-	-	-
Grade	dm	-	-	0,19	-	-	-	-
Grade aradora	dm	-	-	-	-	0,21	0,21	0,13
Grade niveladora	dm	-	-	-	-	-	-	0,25
Sulcador	dm	-	-	-	-	0,21	-	0,21
Sulcador/adubadeira	dm	-	-	0,30	-	-	-	-
Cobridor	dm	-	-	0,80	-	-	-	0,10
Cultivador/adubadeira	dm	-	-	19,44	-	-	-	-
Pulverizador	dm	-	-	15,55	-	-	-	0,08
Tanque (2.000l)	dm	-	-	-	-	-	-	0,03
Adubadeira (3 linhas)	dm	-	-	-	-	-	-	0,14
Carreta	dm	-	-	0,27	-	-	-	0,03
Total	dm	-	-	39,10	-	0,41	0,21	1,31

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Desenvolvimento Rural.

TABELA 30 - Indicadores de Eficiência Técnica da Cultura da Cana-de-Açúcar (1º Corte), 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		Minas Gerais			Paraná			
		Consort. c/ feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consortiada C/milho Prop. 12	Consortiada C/milho Prop. 13	Solteira Prop. 13	Convencional
Material								
Internos								
Mudas (toletes)	t	0,500	0,500	-	0,900	4,132	6,612	-
Semente de feijão	kg	15,000	-	-	-	-	-	-
Semente de milho	kg	-	-	-	8,158	1,686	-	-
Bagaço de cana	t	-	-	-	-	4,132	-	-
Esterco bovino	t	-	-	-	5,000	-	-	-
Palha de café	t	3,000	-	-	-	-	-	-
Externos								
Calcário	t	-	-	1,690	-	-	-	2,500
Mudas (toletes)	t	-	-	8,200	-	-	-	12,000
Adubo formulado (5-20-20)	t	-	-	0,500	-	-	-	-
Adubo formulado (5-25-25)	t	-	-	-	-	-	-	0,500
Uréia	t	-	-	-	-	-	-	0,200
Nitrocálcio	t	-	-	0,190	-	-	-	-
Cloreto de potássio	t	-	-	0,050	-	-	-	-
Formicida Mirex	kg	-	-	0,370	-	-	-	-
Herbicida Combine	kg	-	-	1,250	-	-	-	-
Herbicida Gesapax	litro	-	-	2,500	-	-	-	-
Herbicida Bimate PM	kg	-	-	-	-	-	-	3,500
Sacos para feijão	u.	8,000	-	-	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Desenvolvimento Rural.

tos operacionais, tanto efetivo quanto total, mostraram-se mais altos que a receita obtida, R\$490,55/ha e R\$559,23/ha, respectivamente. Isso correspondeu a custos médios, efetivo de R\$32,70/saca de 60kg e total de R\$37,28/saca de 60kg. Entre os componentes dos custos, a mão-de-obra foi o mais oneroso, tanto em termos efetivos, com a proporção de 95%, quanto totais com 90% (Tabela 31).

A relação entre custos operacionais, efetivo e o total, foi de quase 88% e o índice de integração de insumos - materiais, também, em torno de 88%. Esses índices mostraram que apesar dos insumos internos terem maior peso em relação aos externos, economicamente este peso foi muito pequeno diante do custo da mão-de-obra assalariada.

O resultado operacional do sistema

foi negativo, R\$-7,80/ha em termos efetivos e R\$-76,48/ha em termos totais, o que proporcionou uma relação benefício/custo operacional efetivo de R\$-0,02 e uma relação benefício/custo operacional total de R\$-0,14. Ou seja, para cada real efetivamente desembolsado, perde-se R\$0,02, o que quer dizer que o sistema não conseguiu o ressarcimento total dos custos efetivos.

Na propriedade 8, quase todo o trabalho foi manual, correspondendo a 31,20dh, embora a caminhonete tivesse um importante papel no transporte da produção e do material consumido. A mão-de-obra, totalmente familiar, concentrou-se no plantio (13,50dh) e na primeira capina (10dh).

Com produtividade de 13,33t/ha, a mais baixa entre os sistemas orgânicos, este produtor dispendeu, efetivamente, R\$8,88/ha e con-

TABELA 31 - Indicadores de Eficiência Econômica da Cultura da Cana-de-Açúcar (1º Corte), 1 Hectare, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)						
	Minas Gerais			Paraná			
	Consort. c/feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consorticiada		Solteira Prop. 13	Convencional
			C/milho Prop. 12	C/milho Prop. 13			
A - Receita							
Por área (RB/ha)							
Cana-de-açúcar	162,75	144,67	1.181,74	269,01	403,51	219,69	1.193,50
Feijão	320,00	-	-	-	-	-	-
Milho	-	-	-	130,00	26,86	-	-
Total (RB total/ha)	482,75	144,67	1.181,74	399,01	430,37	219,69	1.193,50
Por unidade de produto							
Cana-de-açúcar (RB/t)	10,85	10,85	12,44	10,85	10,85	10,85	10,85
Feijão (RB/sc.60kg)	40,00	-	-	-	-	-	-
Milho (RB/sc.60kg)	-	-	-	6,50	6,50	-	-
Total (RB total/t de cana-de-açúcar)	32,18	10,85	12,44	16,09	11,57	10,85	10,85
B - Custo operacional do sistema							
Por área							
Efetivo (COE/ha)	490,55	8,88	1.642,17	138,58	94,14	122,37	1.450,16
Total (COT/ha)	559,23	232,71	2.221,84	757,50	358,17	412,31	1.499,71
Por unidade de produto							
Custo médio efetivo (CME/t)	32,70	0,67	17,29	5,59	2,53	6,04	13,18
Custo médio total (CMT/t)	37,28	17,45	23,39	30,55	9,63	20,36	13,63
Composição do COE (%)							
Mão-de-obra assalariada	94,89	-	41,58	-	46,55	49,40	18,27
Operações com animais	0,59	-	-	20,26	33,19	35,98	-
Operações com máquinas automotrizes	-	85,11	15,74	-	-	-	8,08
Operações com equipamentos	2,35	-	8,39	7,58	11,48	11,24	0,39
Empreitas	1,36	-	8,41	72,16	8,78	3,38	42,33
Insumos externos	0,82	-	25,88	-	-	-	30,94
Despesas gerais	...	14,89	...	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)							
Mão-de-obra total	89,81	93,85	30,73	71,78	61,10	60,87	17,66
Total com animais	0,66	-	-	4,74	11,14	13,65	-
Total com máquinas automotrizes	-	3,25	16,17	-	-	-	10,70
Total com equipamentos	2,20	-	27,75	2,93	6,25	7,09	0,80
Empreitas	1,19	-	6,22	13,20	2,31	1,00	40,93
Total com insumos	6,14	2,33	19,13	7,35	19,20	17,40	29,91
Despesas gerais	...	0,57	...	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	87,72	3,82	73,91	18,29	26,28	29,68	96,70
Índice de integração de insumos (INS) (%)	88,35	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00
C - Rentabilidade do sistema							
Por área							
Efetiva (RE/ha)	(7,80)	135,78	(460,43)	260,43	336,24	97,32	(256,66)
Total (RT/ha)	(76,48)	(88,04)	(1.040,10)	(358,50)	72,20	(192,62)	(306,21)
Por unidade de produto							
Efetiva (RE/t)	(0,52)	10,18	(4,85)	10,50	9,04	4,81	(2,33)
Total (RT/t)	(5,10)	(6,60)	(10,95)	(14,46)	1,94	(9,51)	(2,78)
Por mão-de-obra empregada							
Efetiva (RE/DH)	(0,11)	4,35	(5,49)	2,37	7,01	1,75	(4,77)
Total (RT/DH)	(1,07)	(2,82)	(12,40)	(3,26)	1,51	(3,47)	(5,69)
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	(0,02)	15,29	(0,28)	1,88	3,57	0,80	(0,18)
Relação benefício/custo total (BCT)	(0,14)	(0,38)	(0,47)	(0,47)	0,20	(0,47)	(0,20)
Índice de "lucro" efetivo (LE)	(0,02)	0,94	(0,39)	0,65	0,78	0,44	(0,22)
Índice de "lucro" total (LT)	(0,16)	(0,61)	(0,88)	(0,90)	0,17	(0,88)	(0,26)

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

seguiu uma receita de R\$144,67/ha. Ao se considerar a mão-de-obra familiar nos cálculos, os custos subiram para R\$232,71/ha, ultrapassando a receita total em 16%.

O custo efetivo mais oneroso desse sistema concentrou-se no uso da caminhonete. Em termos totais, o peso recaiu sobre a mão-de-obra familiar, resultando numa relação entre custos efetivo e total de 3,82%.

O índice de integração de insumos - materiais foi de 100%, sendo os toletes para o plantio, os únicos de origem interna utilizados na atividade.

Nessa situação, o sistema apresentou resultados econômicos aparentemente antagônicos. Em valores totais, o resultado foi negativo, tanto para a rentabilidade quanto para o índice de "lucro". Porém, efetivamente mostrou-se altamente eficiente, com uma rentabilidade de R\$135,78/ha e índice de "lucro" de 0,94, proporcionando uma relação benefício/custo de R\$15,29 de retorno para cada R\$1,00 efetivamente desembolsado.

Na propriedade 12, a eficiência econômica foi negativa em termos totais e positiva em valores efetivos, embora a situação fosse outra. A cana estava consorciada com milho, com produtividade de 24,79t/ha para a cana e de 20 sacas de 60kg para o milho.

O uso de mão-de-obra foi predominantemente familiar, 108,75dh, contra 1,25dh do tratorista que fez o preparo do solo. As operações que mais demandaram mão-de-obra foram a colheita e a capina manual, e a principal força de tração foi a animal, enquanto o uso da tração mecânica restringiu-se ao preparo do solo para o plantio da cana.

Neste caso utilizaram-se somente materiais de origem interna, entre os quais, os toletes de cana para o plantio, a semente de milho e o esterco de curral, o que proporcionou um índice de integração de insumos de 100%.

A receita total obtida foi de R\$399,01/ha para um custo efetivo de R\$138,58/ha e total de R\$757,50/ha. Para o custo efetivo, o componente mais importante foi a empreita no preparo do solo, enquanto para os custos totais, foi a mão-de-obra familiar. Isso mostrou a importância do trabalho familiar na eficiência econômica desse sistema.

No que diz respeito aos valores efetivamente desembolsados pelo produtor, a relação benefício/custo foi de R\$1,88 para cada R\$1,00 investido, proporcionando um índice de "lucro" de

0,65. Porém, quando foram incorporados os custos com mão-de-obra familiar, materiais internos e depreciações, o resultado tornou-se negativo e correspondeu a um índice de "lucro" de -0,90 e a uma perda de R\$0,47 para cada R\$1,00 desembolsado.

Na propriedade 13, observaram-se duas situações distintas. Na primeira, em que a cana foi cultivada em fileira dupla e consorciada com o milho, a produtividade da cana foi de 37,19t/ha, e a do milho de 4,13 sacas de 60kg/ha (Anexo 8), proporcionando resultados positivos tanto em termos efetivos quanto totais. Na segunda, a cana foi plantada sem consorciação e, em fileira simples, a produtividade foi de 20,25t/ha e os resultados econômicos para os custos efetivo e total foram bastante diferentes. Em termos efetivos, a eficiência econômica apresentou-se positiva, enquanto em termos totais, negativa.

Tanto no sistema de cultivo consorciado quanto no solteiro, a mão-de-obra foi predominantemente familiar, embora fosse empregado o trabalho assalariado em parte das operações. No que diz respeito à força de tração, predominou a de origem animal, enquanto a motomecânica esteve limitada ao preparo do solo.

Nos dois sistemas, também foram utilizados somente materiais de fontes internas, o que resultou num índice de integração de 100%. Além dos toletes para plantio da cana, no sistema de cultivo consorciado, a semente do milho e o bagaço de cana incorporado ao solo, também foram de origem interna.

No cultivo consorciado com milho, em que a cana foi plantada em fileira dupla, a receita total por hectare atingiu R\$430,37 para um custo operacional efetivo de R\$94,14 e total de R\$358,17. O custo efetivo teve como principais componentes a mão-de-obra assalariada e o custo operacional dos animais, esse último explicado pelo uso do animal no transporte interno da produção. Em relação ao custo total, a mão-de-obra ainda foi o componente de maior importância, seguida do custo com materiais, no caso, os de origem interna.

A relação entre o custo efetivo e o total, em torno de 26%, refletiu a importância da mão-de-obra familiar e dos insumos - materiais internos na viabilidade econômica deste sistema.

A rentabilidade efetiva desse cultivo foi de R\$336,24/ha e a total de R\$72,20/ha. Quanto às rentabilidades, quando comparadas com os

respectivos custos através da relação benefício/custo, os resultados mostraram que para cada R\$1,00 investido, o retorno obtido foi de R\$3,57 em termos efetivos e de R\$0,20 em termos totais. Os índices de “lucro”, que comparam as rentabilidades com as receitas, resultaram nos valores 0,78 para o efetivo e 0,17 para o total. De acordo com os últimos indicadores ficou evidente a eficiência econômica desse sistema.

No cultivo sem consorciação, em que a cana foi plantada em fileira simples, a receita total por hectare foi de R\$219,69 para custos efetivo de R\$122,37 e total de R\$412,31. Observa-se, nesse caso, que em termos efetivos, o custo significou praticamente metade da receita, enquanto em termos totais foi quase o dobro.

A distribuição proporcional entre os componentes dos custos, efetivo e total, foram semelhantes ao sistema consorciado. A relação entre custos, efetivo e total, aumenta um pouco, para 29,68%.

A mão-de-obra familiar e os materiais internos foram fundamentais para garantir a viabilidade do sistema. Os indicadores econômicos efetivos mostraram que o sistema foi viável, com rentabilidade de R\$97,32/ha, relação benefício/custo de R\$0,80 para cada R\$1,00 investido e

índice de “lucro” de 0,44. Por outro lado, os indicadores de rentabilidade econômica que se referem aos custos totais, ou seja, aqueles que incorporam a mão-de-obra familiar, os insumos internos e as depreciações, apontaram que o sistema foi inviável, com rentabilidade negativa de R\$-192,62, relação benefício/custo também negativa, -0,47, e índice de “lucro” de -0,88.

c) Açúcar mascavo

A produção de açúcar mascavo, associada à cana-de-açúcar, foi encontrada nas mesmas propriedades em que se cultivou a cana, ou seja, em Minas Gerais, nas propriedades 7 e 8 e, no Paraná, nas propriedades 12 e 13.

A produtividade do açúcar mascavo e do bagaço, em relação à quantidade de cana utilizada na moagem, foi praticamente a mesma na maior parte das propriedades, 0,10 tonelada de açúcar/t de cana e 0,40 tonelada de bagaço/t de cana. Na propriedade 13, a produtividade do açúcar caiu para 0,08 tonelada de açúcar/t de cana, e a do bagaço aumentou para 0,50 tonelada de bagaço/t de cana (Tabela 32).

Em todas as propriedades foi empre-

TABELA 32 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Açúcar Mascavo, 1 Tonelada de Cana Colhida, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores					
		Minas Gerais			Paraná		
		Prop. 07	Prop. 08	Convencional	Prop. 12	Prop. 13	Convencional
Produtividade							
Açúcar mascavo	t açúcar/t cana	0,10	0,10	-	0,10	0,08	-
Bagaço de cana	t bagaço/t cana	0,40	0,40	-	0,40	0,50	-
Mão-de-obra							
Assalariada temporária							
Comum	dh	-	-	-	-	0,31	-
Familiar							
Comum	dh	1,06	1,31	-	2,29	1,47	-
Total	dh	1,06	1,31	-	2,29	1,78	-
Equipamentos							
Equipamentos							
Conjunto engenho	dm	0,13	0,24	-	0,25	0,10	-
Fornalha	dm	0,31	0,38	-	0,63	0,31	-
Picador triturador	dm	-	-	-	0,15	0,08	-
Tachos	dm	0,38	0,45	-	1,33	0,44	-
Total	dm	0,81	1,06	-	2,35	0,94	-
Material							
Internos							
Bagaço combustível	t	0,20	0,20	-	0,20	0,20	-
Cana colhida	t	1,00	1,00	-	1,00	1,00	-
Externos							
Embalagens para açúcar	u.	4,00	4,00	-	4,00	0,00	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

gada a mão-de-obra familiar, e somente na 13 utilizou-se a assalariada. Com exceção da moagem, todas as operações foram manuais, e a maior demanda por mão-de-obra concentrou-se nas operações de moagem e aquecimento da garapa no tacho.

Os principais insumos internos foram a cana colhida e o bagaço para combustível, enquanto as embalagens para o açúcar foram adquiridas fora da propriedade. Esses insumos também foram utilizados em quantidades semelhantes em todas propriedades.

A receita total foi de R\$51,00/t de cana na maioria das propriedades, com exceção da 13, onde alcançou R\$41,50/t de cana. A receita por tonelada de açúcar foi de R\$510,00 nas propriedades 7, 8 e 12, e R\$518,75 na unidade produtiva 13.

Como os fatores de produção foram bastante semelhantes, os custos diferiram de um sistema para outro em função da eficiência operacional.

Na propriedade 7, o custo efetivo por tonelada de açúcar (Tabela 33) foi de R\$340,92 e total R\$472,80. O principal componente do custo efetivo, relativo aos insumos - materiais externos, correspondeu diretamente à embalagem para o açúcar. No que diz respeito ao custo operacional total, o componente mais importante continuou sendo o preço dos insumos, seguido da mão-de-obra total. Os materiais mantiveram sua importância devido à contabilização dos de origem interna, e a mão-de-obra apareceu em segundo lugar pela inclusão da de origem familiar. A relação entre custo efetivo e total foi de 72,11% e o índice de integração de insumos de 93,37%.

A rentabilidade desse sistema por tonelada de açúcar apresentou R\$169,08 em efetivos e R\$37,20 em totais. Esse grande diferencial expressou-se na relação benefício/custo efetivo e total, respectivamente, 0,50 (BCE) e 0,08 (BCT). Com esses valores, ficaram evidentes as influências positivas da mão-de-obra familiar e dos materiais internos na viabilização desse sistema no curto prazo. A relação benefício/custo indicou que para cada R\$1,00 investido na produção, existiu um retorno efetivo de R\$0,50, enquanto em termos totais esse retorno foi de R\$0,08.

Na propriedade 8, o custo efetivo por tonelada de açúcar foi de R\$100,18, e o total de R\$455,36. O índice de integração de insumos

indicou quase 90%, e a relação entre custo efetivo e total 22%, o que mostrou a grande participação da mão-de-obra familiar e dos insumos internos no COT.

Nesse sistema, a rentabilidade efetiva foi de R\$409,82 e a total de R\$54,64. A relação benefício/custo efetivo alcançou R\$4,09 para cada R\$1,00 investido, enquanto a total de R\$0,12. O índice de "lucro" efetivo foi 0,80 e o total 0,11. As grandes diferenças nesses índices, no que se referem às modalidades efetivo e total, mostraram que nesta propriedade a mão-de-obra familiar e os insumos internos, tiveram um papel proporcionalmente mais forte na viabilidade, do que no sistema da produção de açúcar mascavo na propriedade 7.

O custo efetivo por tonelada de açúcar mascavo na propriedade 12 foi de R\$110,27, e o total de R\$470,96. Os materiais externos responderam pela maior parte dos custos efetivos e continuaram neste mesmo grau de importância no que se refere aos custos totais. A relação entre o custo efetivo e o total foi de 23,41%, e o índice de integração de insumos de quase 93%. Esses dois últimos indicadores refletiram a importância dos custos que não foram efetivamente desembolsados pelo agricultor, na viabilização desse sistema.

A rentabilidade efetiva por tonelada de açúcar foi de R\$399,73, enquanto a total chegou a R\$39,04. A relação benefício/custo efetivo atingiu R\$3,62 por cada R\$1,00 desembolsado, e a total ficou em R\$0,08. O índice de "lucro" efetivo foi de 0,78, e o total de 0,08. Essas grandes diferenças entre índices efetivos e totais, comprovaram o peso da mão-de-obra familiar e dos materiais internos na estrutura de custos, de forma que ficou clara a eficiência do sistema.

De uma forma geral, a situação do sistema de produção de açúcar mascavo da propriedade 13 foi semelhante à das propriedades 8 e 12. Esse sistema combinou uma estrutura de custos que proporcionou um desempenho econômico, em termos de custo efetivo, muito além do desempenho quando considerado o custo total, ou seja, quando foram contabilizados mão-de-obra familiar e insumos - materiais de origem interna.

Ao se recalcularem os índices da produção de açúcar mascavo, por área plantada (hectare) de cana-de-açúcar (Tabela 34), ao invés de ser por tonelada de cana, pôde-se ter uma

TABELA 33 - Indicadores de Eficiência Econômica da Produção de Açúcar Mascavo, 1 Tonelada de Cana Colhida, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)					
	Minas Gerais			Paraná		
	Prop. 07	Prop. 08	Convencional	Prop. 12	Prop. 13	Convencional
A - Receita						
Por tonelada de cana colhida (RB)						
Açúcar mascavo	50,00	50,00	-	50,00	40,00	-
Bagaço de cana	1,00	1,00	-	1,00	1,50	-
Total (RB total)	51,00	51,00	-	51,00	41,50	-
Por unidade de produto (RB/t)						
Açúcar mascavo	500,00	500,00	-	500,00	500,00	-
Bagaço de cana	5,00	5,00	-	5,00	5,00	-
Total (RB total/t açúcar macavo)	510,00	510,00	-	510,00	518,75	-
B - Custo operacional do sistema						
Por tonelada de cana colhida						
Efetivo (COE/t)	34,09	10,02	-	11,03	7,88	-
Total (COT/t)	47,28	45,54	-	47,10	25,72	-
Por unidade de produto						
Custo médio efetivo (CME/t)	340,92	100,18	-	110,27	98,55	-
Custo médio total (CMT/t)	472,80	455,36	-	470,96	321,54	-
Composição do COE (%)						
Mão-de-obra assalariada	-	-	-	-	13,87	-
Operações com animais	-	-	-	-	-	-
Operações com máquinas automotrizes	-	-	-	-	-	-
Operações com equipamentos	3,08	20,08	-	30,56	11,86	-
Empreitas	-	-	-	-	-	-
Insumos externos	96,92	29,01	-	69,44	74,26	-
Despesas gerais	...	50,91	-	...	...	-
Total	100,00	100,00	-	100,00	100,00	-
Composição do COT (%)						
Mão-de-obra total	15,73	20,10	-	24,31	32,84	-
Total com animais	-	-	-	-	-	-
Total com máquinas automotrizes	-	-	-	-	-	-
Total com equipamentos	12,80	25,46	-	11,10	5,16	-
Empreitas	-	-	-	-	-	-
Total com insumos	71,47	43,25	-	64,59	0,00	-
Despesas gerais	...	11,20	-	...	...	-
Total	100,00	100,00	-	100,00	38,00	-
Relação COE/COT (%)	72,11	22,00	-	23,41	30,65	-
Índice de integração de insumos (INS) (%)	93,37	88,63	-	92,64	88,76	-
C - Rentabilidade do sistema						
Por tonelada de cana colhida						
Efetiva (RE/t)	16,91	40,98	-	39,97	33,62	-
Total (RT/t)	3,72	5,46	-	3,90	15,78	-
Por unidade de produto						
Efetiva (RE/t)	169,08	409,82	-	399,73	420,20	-
Total (RT/t)	37,20	54,64	-	39,04	197,21	-
Por mão-de-obra empregada						
Efetiva (RE/DH)	15,91	31,35	-	17,46	18,85	-
Total (RT/DH)	3,50	4,18	-	1,71	8,85	-
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	0,50	4,09	-	3,62	4,26	-
Relação benefício/custo total (BCT)	0,08	0,12	-	0,08	0,61	-
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,33	0,80	-	0,78	0,81	-
Índice de "lucro" total (LT)	0,07	0,11	-	0,08	0,38	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 34 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Açúcar Mascavo, 1 Hectare de Cana-de-Açúcar (1º Corte), em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos e Médias Regionais da Produção de Cana-de-Açúcar, em Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		Minas Gerais			Paraná			
		Consort. c/feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consorticiada		Solteira Prop. 13	Convencional
					C/milho Prop. 12	C/milho Prop. 13		
Produtividade								
Cana-de-açúcar	t/ha	15,00	13,33	95,00	24,79	37,19	20,25	110,00
Feijão	sc.60kg/ha	8,00	-	-	-	-	-	-
Milho	sc.60kg/ha	-	-	-	20,00	4,13	-	-
Açúcar mascavo	t/ha	1,50	1,33	-	2,48	2,98	1,62	-
Bagaço de cana	t/ha	6,00	5,33	-	9,92	18,60	10,12	-
Mão-de-obra								
Assalariada permanente								
Tratorista	dh	-	-	5,27	-	-	-	2,26
Assalariada temporária								
Comum	dh	66,50	-	78,60	1,25	24,14	23,60	51,57
Tratorista	dh	-	-	-	-	0,21	0,21	-
Familiar								
Comum	dh	21,19	48,63	-	165,52	90,48	68,30	-
Total	dh	87,69	48,63	83,87	166,77	114,82	92,11	53,83
Animais, máquinas e equipamentos								
Animais								
Animal (cavalo)	da	2,00	-	-	19,50	21,69	30,58	-
Total	da	2,00	-	-	19,50	21,69	30,58	-
Máquinas								
Trator (60 HP)	dm	-	-	5,54	-	0,41	0,21	2,20
Trator e implementos	dm	-	-	-	2,25	-	-	-
Motorveladora	dm	-	-	-	-	-	-	0,06
Caminhonete	dm	0,44	0,30	-	-	-	-	-
Carregadeira	dm	-	-	2,04	-	-	-	0,69
Caminhão	dm	-	-	1,07	-	-	-	-
Beneficiadora de feijão	dm	2,00	-	-	-	-	-	-
Total	dm	2,44	0,30	8,65	2,25	0,41	0,21	2,95
Equipamentos tração animal								
Arado	dm	-	-	-	2,25	0,21	1,65	-
Grade	dm	-	-	-	-	-	0,83	-
Cultivador	dm	-	-	-	0,75	4,13	4,96	-
Carroça	dm	-	-	-	16,50	17,36	20,66	-
Total	dm	-	-	-	19,50	21,69	28,10	-
Equipamentos tração mecânica								
Distribuidor de calcário	dm	-	-	0,96	-	-	-	0,13
Subsolador	dm	-	-	-	-	-	-	0,23
Arado	dm	-	-	1,59	-	-	-	-
Grade	dm	-	-	0,19	-	-	-	-
Grade aradora	dm	-	-	-	-	0,21	0,21	0,13
Grade niveladora	dm	-	-	-	-	-	-	0,25
Sulcador	dm	-	-	-	-	0,21	-	0,21
Sulcador/adubadeira	dm	-	-	0,30	-	-	-	-
Cobridor	dm	-	-	0,80	-	-	-	0,10
Cultivador/adubadeira	dm	-	-	19,44	-	-	-	-
Pulverizador	dm	-	-	15,55	-	-	-	0,08
Tanque (2.000l)	dm	-	-	-	-	-	-	0,03
Adubadeira (3 Linhas)	dm	-	-	-	-	-	-	0,14
Carreta	dm	-	-	0,27	-	-	-	0,03
Total	dm	-	-	39,10	-	0,41	0,21	1,31
Equipamentos da produção de açúcar mascavo								
Conjunto engenho	dm	1,88	0,30	-	6,20	3,87	2,11	-
Formalha	dm	4,69	3,19	-	15,50	11,62	6,33	-
Tachos	dm	5,63	5,00	-	32,93	16,53	9,00	-
Picador triturador	dm	-	-	-	3,72	2,79	1,52	-
Total	dm	12,19	8,49	-	58,34	34,81	18,95	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 34 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Açúcar Mascavo, 1 Hectare de Cana-de-Açúcar (1º Corte), em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos e Médias Regionais da Produção de Cana-de-Açúcar, em Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores						
		Minas Gerais			Paraná			
		Consort. c/feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consorticiada		Solteira Prop. 13	Convencional
					C/milho Prop. 12	C/milho Prop. 13		
Material								
Internos								
Mudas (toletes)	t	0,500	0,500	-	0,900	4,132	6,612	-
Semente de feijão	kg	15,000	-	-	-	-	-	-
Semente de milho	kg	-	-	-	8,158	1,686	-	-
Bagaço de cana	t	3,000	2,667	-	-	11,570	4,050	-
Esterco bovino	t	-	-	-	5,000	-	-	-
Palha de café	t	3,000	-	-	-	-	-	-
Externos								
Calcário	t	-	-	1,690	-	-	-	2,500
Mudas (toletes)	t	-	-	8,200	-	-	-	12,000
Adubo formulado (5-20-20)	t	-	-	0,500	-	-	-	-
Adubo formulado (5-25-25)	t	-	-	-	-	-	-	0,500
Uréia	t	-	-	-	-	-	-	0,200
Nitrocálcio	t	-	-	0,190	-	-	-	-
Cloreto de potássio	t	-	-	0,050	-	-	-	-
Formicida mirex	kg	-	-	0,370	-	-	-	-
Herbicida combine	kg	-	-	1,250	-	-	-	-
Herbicida gesapax	litro	-	-	2,500	-	-	-	-
Herbicida bimate PM	kg	-	-	-	-	-	-	3,500
Sacos para feijão	u.	8,000	-	-	-	-	-	-
Embalagens para o açúcar	u.	60,00	53,33	-	99,17	119,008	64,793	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

visão sistêmica da inter-relação dos componentes da matéria-prima cana (consorciada ou não) e o açúcar como produto final.

No Anexo 9 observa-se esta inter-relação, ao se colocar o cultivo da cana consorciada com feijão, na mesma estrutura de custo do açúcar mascavo, obtendo-se, portanto, custos e rentabilidades para o sistema cana-feijão-bagaço-açúcar mascavo. Esta é uma vantagem, pois percebe-se que, o agricultor consegue otimizar o uso dos seus recursos, uma vez que, separadamente cana-feijão não lhe é uma atividade rentável.

Apesar de a visão sistêmica possibilitar melhor entendimento das atitudes e práticas dos agricultores, é necessário fazer alguns ajustes, principalmente com relação aos insumos produzidos internamente no sistema.

O maior problema está na valoração da cana, enquanto caldo para fermentação, e o bagaço, que serve como combustível no processo industrial. Se, os custos de produção da cana (caldo e bagaço) são disponíveis, então entram direto nos custos de produção do açúcar. Se não, pode-se usar de artifícios partindo-se da relação de preços entre a tonelada de cana e do bagaço

no mercado, distribuindo-os para a matéria-prima (caldo) e para o bagaço (combustível), se houver a necessidade de fazer esta separação.

Na tabela 35 encontram-se resumidos os sistemas cana-feijão-bagaço-açúcar (Anexo 9); cana-bagaço-açúcar; cana-milho-bagaço-açúcar; cana-bagaço-açúcar; e cana(fileira dupla)-milho-bagaço-açúcar, com os respectivos custos e rentabilidades para efeito de comparação. Na Tabela 34 estão os indicadores técnicos para produção de açúcar mascavo em 1 hectare de cana.

3.2.4 - Produção animal

a) Leite

A produção de leite foi acompanhada no Estado de São Paulo nas propriedades 2 e 5, no Estado de Minas Gerais na propriedade 6, e no Estado do Paraná, propriedades 9, 10, 11, 12 e 13. Os resultados de todos os sistemas de produção de leite foram sintetizados nas tabelas 36 e 37.

TABELA 35 - Indicadores de Eficiência Econômica da Produção de Açúcar Mascavo, 1 Hectare de Cana-de-Açúcar (1º Corte), em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos e Médias Regionais da Produção de Cana-de-Açúcar, em Sistema Convencional, Minas Gerais e Paraná, 1993/94

Indicador	Resultados econômicos (R\$)						
	Minas Gerais			Paraná			
	Conсорс. C/feijão Prop. 07	Solteira Prop. 08	Convencional	Consortiada		Solteira Prop. 13	Convencional
			C/milho Prop. 12	C/milho Prop. 13			
A - Receita							
Por área (RB/ha)							
Cana-de-açúcar	-	-	1.181,74	-	-	-	1.193,50
Feijão	320,00	-	-	-	-	-	-
Milho	-	-	-	130,00	26,86	-	-
Açúcar mascavo	750,00	666,67	-	1.239,67	1.487,60	809,92	-
Bagaço de cana	15,00	13,33	-	24,79	35,12	30,37	-
Total (RB total/ha)	1.085,00	680,00	1.181,74	1.394,46	1.549,59	840,29	1.193,50
Por unidade de produto							
Cana-de-açúcar (RB/t)	-	-	12,44	-	-	-	10,85
Feijão (RB/sc.60kg)	40,00	-	-	-	-	-	-
Milho (RB/sc.60kg)	-	-	-	6,50	6,50	-	-
Açúcar mascavo (RB/t)	500,00	500,00	-	500,00	500,00	500,00	-
Bagaço de cana (RB/t)	5,00	5,00	-	5,00	5,00	5,00	-
Total (RB total/t de açúcar mascavo)	72,33	51,00	12,44	56,24	41,67	41,50	10,85
B - Custo operacional do sistema							
Por área							
Efetivo (COE/ha)	539,90	65,57	1.642,17	277,66	236,24	199,74	1.450,16
Total (COT/ha)	795,14	423,41	2.221,84	1.226,48	771,58	648,64	1.499,71
Por unidade de produto							
Custo médio efetivo (CME/t)	35,99	4,92	17,29	11,20	6,35	9,86	13,18
Custo médio total (CMT/t)	53,01	31,76	23,39	49,47	20,75	32,03	13,63
Composição do COE (%)							
Mão-de-obra assalariada	86,22	-	41,58	-	35,77	41,35	18,27
Operações com animais	0,53	-	-	10,11	13,22	22,04	-
Operações com máquinas automotrizas	-	11,53	15,74	-	-	-	8,08
Operações com equipamentos	5,05	40,91	8,39	33,87	19,30	16,37	0,39
Empreitas	1,23	-	8,41	36,02	3,50	2,07	42,33
Insumos externos	6,96	45,55	25,88	20,00	28,21	18,17	30,94
Despesas gerais	...	2,02	...	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)							
Mão-de-obra total	77,20	80,40	30,73	67,48	69,58	65,39	17,66
Total com animais	0,46	-	-	2,93	5,17	8,67	-
Total com máquinas automotrizas	-	1,79	16,17	-	-	-	10,70
Total com equipamentos	12,96	9,17	27,75	12,38	9,30	8,65	0,80
Empreitas	0,84	-	6,22	8,15	1,07	0,64	40,93
Total com insumos	8,54	8,34	19,13	9,07	14,87	16,65	29,91
Despesas gerais	...	0,31	...	...	...	...	...
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	67,90	15,49	73,91	22,64	30,62	30,79	96,70
Índice de integração de insumos (INS) (%)	44,64	15,37	0,00	50,06	41,93	66,41	0,00
C - Rentabilidade do sistema							
Por área							
Efetiva (RE/ha)	545,10	614,43	(460,43)	1.116,80	1.313,34	640,55	(256,66)
Total (RT/ha)	289,86	256,59	(1.040,10)	167,98	778,01	191,65	(306,21)
Por unidade de produto							
Efetiva (RE/t)	36,34	46,08	(4,85)	45,04	35,31	31,64	(2,33)
Total (RT/t)	19,32	19,24	(10,95)	6,78	20,92	9,47	(2,78)
Por mão-de-obra empregada							
Efetiva (RE/DH)	6,22	12,63	(5,49)	6,70	11,44	6,95	(4,77)
Total (RT/DH)	3,31	5,28	(12,40)	1,01	6,78	2,08	(5,69)
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	1,01	9,37	(0,28)	4,02	5,56	3,21	(0,18)
Relação benefício/custo total (BCT)	0,36	0,61	(0,47)	0,14	1,01	0,30	(0,20)
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,50	0,90	(0,39)	0,80	0,85	0,76	(0,22)
Índice de "lucro" total (LT)	0,27	0,38	(0,88)	0,12	0,50	0,23	(0,26)

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 36 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(continua)

Unidade	Unidade	Exigência física de fatores				
		São Paulo			Minas Gerais	
		Prop. 02	Prop. 05	Convencional	Prop. 06	Convencional
Efetivo em lactação	cab.	6,00	40,00	...	45,00	...
Produtividade						
Leite	l/cab./dia	8,33	7,50	...	13,00	...
Nata	l/cab./dia	-	-	...	-	...
Esterco	kg/cab./dia	33,33	25,34	...	29,34	...
Mão-de-obra						
Assalariada permanente						
Comum	hd	33,37	13,07	19,51	13,33	19,51
Retireiro	hd	-	-	-	2,56	-
Assalariada temporária						
Comum	hd	-	-	-	-	-
Familiar						
Comum	hd	-	-	-	-	-
Retireiro	hd	-	-	-	-	-
Total	hd	33,37	13,07	19,51	15,90	19,51
Animais, máquinas e equipamentos						
Animais						
Animal	da	-	-	0,31	-	0,78
Total	da	-	-	0,31	-	0,78
Máquinas						
Trator (50 HP)	dm	-	-	-	-	-
Total	dm	-	-	-	-	-
Equipamentos estacionais						
Picador/triturador	dm	1,67	-	1,97	8,55	0,63
Ordenhadeira	dm	-	1,25	-	0,85	-
Pasteurizador	dm	-	-	-	0,04	-
Centrífuga	dm	-	-	-	-	-
Ensacoladeira	dm	-	-	-	1,07	-
Refrigerador diesel	dm	-	-	-	-	-
Refrigerador elétrico	dm	-	3,33	-	-	-
Freezer	dm	-	-	-	3,42	-
Total	dm	1,67	4,58	1,97	13,93	0,63
Equipamentos manuais						
Pulverizador costal	dm	1,39	-	0,11	0,01	0,15
Total	dm	1,39	-	0,11	0,01	0,15
Equipamentos tração animal						
Carroça	dm	-	-	0,44	-	0,78
Total	dm	-	-	0,44	-	0,78
Equipamentos tração mecânica						
Carreta (2 rodas)	dm	-	-	-	-	-
Total	dm	-	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 36 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores					
		Paraná					Convencional
		Prop. 09	Prop. 10	Prop. 11	Prop. 12	Prop. 13	
Efetivo em lactação	cab.	6,00	3,00	5,00	6,50	1,00	-
Produtividade							
Leite	l/cab./dia	12,76	4,50	7,67	2,31	2,03	-
Nata	l/cab./dia	0,64	-	-	-	-	-
Esterco	kg/cab./dia	23,00	23,00	23,00	23,00	21,92	-
Mão-de-obra							
Assalariada permanente							
Comum	hd	-	-	-	-	-	13,93
Retireiro	hd	-	-	-	-	-	-
Assalariada temporária							
Comum	hd	20,82	-	-	-	-	-
Familiar							
Comum	hd	5,72	14,51	12,58	19,01	55,83	-
Retireiro	hd	5,72	9,26	7,34	8,33	10,26	-
Total	hd	32,25	23,77	19,91	27,35	66,09	13,93
Animais, máquinas e equipamentos							
Animais							
Animal	da	-	-	-	-	-	-
Total	da	-	-	-	-	-	-
Máquinas							
Trator (50 HP)	dm	-	-	-	-	-	1,32
Total	dm	-	-	-	-	-	1,32
Equipamentos estacionais							
Picador/triturador	dm	6,53	6,17	1,72	8,33	-	1,14
Ordenhadeira	dm	-	-	-	-	-	-
Pasteurizador	dm	-	-	-	-	-	-
Centrífuga	dm	1,47	-	-	-	-	-
Ensacoladeira	dm	-	-	-	-	-	-
Refrigerador diesel	dm	8,17	-	-	-	-	-
Refrigerador elétrico	dm	-	-	-	-	-	-
Freezer	dm	-	-	26,09	-	-	-
Total	dm	16,17	6,17	27,80	8,33	-	1,14
Equipamentos manuais							
Pulverizador costal	dm	-	-	-	0,59	-	0,46
Total	dm	-	-	-	0,59	-	0,46
Equipamentos tração animal							
Carroça	dm	-	-	-	-	-	-
Total	dm	-	-	-	-	-	-
Equipamentos tração mecânica							
Carreta (2 rodas)	dm	-	-	-	-	-	1,32
Total	dm	-	-	-	-	-	1,32

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 36 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(continua)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores				
		São Paulo			Minas Gerais	
		Prop. 02	Prop. 05	Convencional	Prop. 06	Convencional
Material						
Internos						
Capineira	t	-	0,274	-	2,564	-
Feno	t	-	0,199	-	-	-
Milho	t	-	-	-	-	-
Silagem	t	-	4,125	-	2,279	-
Externos						
Capineira	t	-	-	-	-	-
Cana forrageira	t	-	-	2,158	-	-
Napier	t	-	-	1,362	-	2,227
Milho grão	t	-	-	-	0,140	-
Milho quireira	t	0,263	-	-	-	-
Milho rolão	t	0,066	-	-	-	-
Fubá grosso de milho	t	-	-	-	-	0,298
Farelo de milho	t	-	-	-	-	-
Concentrado (milho MDPS)	t	-	-	-	-	-
Torta de algodão	t	0,175	-	-	-	-
Farelo de algodão	t	-	-	0,096	-	0,054
Farelo de soja	t	0,263	-	-	0,037	-
Farelo de trigo	t	0,197	-	0,342	-	0,068
Ração balanceada	t	-	0,440	-	0,450	-
Farinha de osso	kg	-	-	-	-	-
Restos de restaurante	cx	-	-	-	-	-
Sal comum	kg	27,397	-	41,930	-	7,720
Sal mineral	kg	1,096	6,965	3,340	11,396	3,000
Enxofre	kg	-	-	-	-	-
Preparados	...	-	...	-	-	-
Bernicida	ml	-	-	-	-	25,220
Bernicida Neguvon	g	-	-	-	-	-
Bernicida/Vermífugo	kg	-	-	-	0,035	-
Vermífugo	ml	-	-	-	-	30,170
Vermífugo	dose	-	-	2,250	-	-
Antibiótico (Pimeuomenterite)	ml	-	-	-	-	1,380
Antibiótico	frasco	-	-	2,580	-	-
Penicilina	ml	-	-	-	-	18,820
Terramicina LA	frasco	-	-	-	-	-
Pentabiótico	frasco	-	-	-	-	-
Ganaseg	frasco	-	-	-	-	-
Mastifin	frasco	-	-	-	-	-
Antitoxil	frasco	-	-	-	-	-
Carrapaticida	ml	-	-	90,000	-	3,360
Vacina aftosa	ml	-	-	-	-	12,310
Vacina aftosa	dose	-	-	7,300	-	-
Vacina brucelose	ml	-	-	-	-	0,310
Vacina brucelose	dose	-	-	0,400	-	-
Vacina carbúnculo	ml	-	-	-	-	0,840
Vacina carbúnculo	dose	-	-	-	-	-
Vacina manqueira	dose	-	-	1,710	-	-
Vacinas	dose	3,653	1,205	-	1,180	-
Veterinário	consulta	-	-	-	0,012	-
Serragem	m³	-	-	-	-	-
Grampos	kg	0,190	0,190	0,270	0,190	0,160
Pregos (20x30)	kg	-	-	-	-	0,180
Arame	m	26,270	26,270	37,500	26,270	-
Arame farpado	m	-	-	-	-	12,610
Madeira	dz.	0,210	0,210	0,350	0,210	-
Mourões de cerca	u.	-	-	-	-	0,370
Formicida	kg	-	-	0,470	-	0,100
Saquinhos	milheiro	-	-	-	1,000	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 36 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(conclusão)

Indicador	Unidade	Exigência física de fatores					
		Paraná					Convencional
		Prop. 09	Prop. 10	Prop. 11	Prop. 12	Prop. 13	
Material							
Internos							
Capineira	t	1,960	7,407	-	4,333	-	-
Feno	t	-	-	-	-	-	-
Milho	t	-	-	0,257	-	-	-
Silagem	t	-	-	-	-	-	-
Externos							
Capineira	t	-	-	-	-	-	-
Cana forrageira	t	-	-	-	-	-	-
Napier	t	-	-	-	-	-	-
Milho grão	t	-	-	-	-	-	-
Milho quirera	t	-	-	-	-	-	-
Milho rolão	t	-	-	-	-	-	-
Fubá grosso de milho	t	-	-	-	-	-	-
Farelo de milho	t	0,157	-	-	-	-	-
Concentrado (milho MDPS)	t	-	-	-	-	-	0,104
Torta de algodão	t	-	-	-	-	-	-
Farelo de algodão	t	-	-	-	-	-	-
Farelo de soja	t	-	-	-	-	-	-
Farelo de trigo	t	0,314	-	0,086	-	-	-
Ração balanceada	t	-	-	-	-	-	-
Farinha de osso	kg	0,716	-	-	-	-	-
Restos de restaurante	cx	47,903	-	-	-	-	-
Sal comum	kg	2,863	30,441	2,144	58,708	62,252	17,553
Sal mineral	kg	4,295	1,218	2,144	-	-	3,847
Enxofre	kg	0,143	-	-	-	-	-
Preparados	...	-	-	-	-	-	-
Bemicida	ml	-	-	-	-	-	-
Bemicida Neguvon	g	-	-	-	-	-	30,534
Bemicida/Vermífugo	kg	-	-	-	0,176	-	-
Vermífugo	ml	-	-	-	-	-	30,534
Vermífugo	dose	-	-	-	-	-	-
Antibiótico (Pimeumoenterite)	ml	-	-	-	-	-	-
Antibiótico	frasco	-	-	-	-	-	-
Penicilina	ml	-	-	-	-	-	-
Terramicina LA	frasco	-	-	-	-	-	0,382
Pentabiótico	frasco	-	-	-	-	-	0,458
Ganaseg	frasco	-	-	-	-	-	0,153
Mastifin	frasco	-	-	-	-	-	2,290
Antitoxil	frasco	-	-	-	-	-	0,458
Carrapaticida	ml	-	-	-	-	-	45,802
Vacina aftosa	ml	-	-	-	-	-	-
Vacina aftosa	dose	-	-	-	-	-	3,206
Vacina brucelose	ml	-	-	-	-	-	-
Vacina brucelose	dose	-	-	-	-	-	0,382
Vacina carbúnculo	ml	-	-	-	-	-	-
Vacina carbúnculo	dose	-	-	-	-	-	1,527
Vacina manqueira	dose	-	-	-	-	-	-
Vacinas	dose	-	4,059	-	5,479	24,278	-
Veterinário	consulta	-	-	0,179	-	-	-
Serragem	m ³	8,590	-	-	-	-	-
Grampos	kg	-	0,190	0,190	0,190	0,190	-
Pregos (20x30)	kg	-	-	-	-	-	-
Arame	m	-	26,270	26,270	26,270	26,270	-
Arame farpado	m	-	-	-	-	-	-
Madeira	dz.	-	0,210	0,210	0,210	0,210	-
Mourões de cerca	u.	-	-	-	-	-	-
Formicida	kg	-	-	-	-	-	-
Saquinhos	milheiro	-	-	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

TABELA 37 - Indicadores de Eficiência Econômica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(continua)

Indicador	Resultados econômicos (R\$)				
	São Paulo			Minas Gerais	
	Prop. 02	Prop. 05	Convencional	Prop. 06	Convencional
A - Receita					
Por 1.000 litros de leite (RB)					
Leite	400,00	700,00	260,00	400,00	193,09
Nata	-	-	-	-	-
Esterco	24,00	64,20	...	23,59	...
Total (RB total)	424,00	764,20	260,00	423,59	193,09
Por unidade de produto					
Leite (RB/l)	0,40	0,70	0,26	0,40	0,19
Nata (RB/l)	-	-	-	-	-
Esterco (RB/t)	6,00	19,00	...	6,00	...
Total (RB total/l de leite)	0,42	0,76	0,26	0,42	0,19
B - Custo operacional do sistema					
Por 1.000 litros					
Efetivo (COE)	346,51	284,57	256,66	342,19	1.965,16
Total (COT)	352,71	338,41	259,48	397,37	1.967,98
Por unidade de produto					
Custo médio efetivo (CME/l)	0,35	0,28	0,26	0,34	1,97
Custo médio total (CMT/l)	0,35	0,34	0,26	0,40	1,97
Composição do COE (%)					
Mão-de-obra assalariada	22,91	69,41	29,49	34,99	7,94
Operações com animais	-	-	0,44	-	0,06
Operações com máquinas	-	-	-	-	-
Operações com equipamentos	3,85	2,25	2,08	21,52	0,27
Empreitas	-	-	-	-	-
Insumos externos	59,96	28,34	67,99	43,49	91,73
Despesas gerais	...	...	...	...	...
Arrendamento de pasto	13,28	-	-	-	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)					
Mão-de-obra total	22,50	58,37	29,17	30,13	7,93
Total com animais	-	-	0,55	-	0,07
Total com máquinas automotrizes	-	-	-	-	-
Total com equipamentos	5,54	3,02	3,02	26,08	0,40
Empreitas	-	-	-	-	-
Total com insumos	58,90	38,62	67,25	43,79	91,60
Despesas gerais	...	...	...	...	...
Arrendamento de pasto	13,05	-	-	-	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	98,24	84,09	98,91	86,11	99,86
Índice de integração de insumos (INS) (%)	0,00	38,29	0,00	15,22	0,00
C - Rentabilidade do sistema					
Por 1.000 litros					
Efetiva (RE)	77,49	479,63	3,34	81,40	(1.772,07)
Total (RT)	71,29	425,79	0,52	26,22	(1.774,89)
Por unidade de produto					
Efetiva (RE/l)	0,08	0,48	0,00	0,08	(1,77)
Total (RT/l)	0,07	0,43	0,00	0,03	(1,77)
Por mão-de-obra empregada					
Efetiva (RE/DH)	2,32	36,70	0,17	5,12	(90,83)
Total (RT/DH)	2,14	32,58	0,03	1,65	(90,97)
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	0,22	1,69	0,01	0,24	(0,90)
Relação benefício/custo total (BCT)	0,20	1,26	0,00	0,07	(0,90)
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,18	0,63	0,01	0,19	(9,18)
Índice de "lucro" total (LT)	0,17	0,56	0,00	0,06	(9,19)

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Informações Econômicas, SP, v.29, n.7, jul. 1999.

TABELA 37 - Indicadores de Eficiência Econômica da Produção de Leite, 1.000 Litros, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, Comparados com Médias Regionais do Sistema Convencional, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, 1994

(conclusão)

	Resultados econômicos					
	Paraná					Convencional
	Prop. 09	Prop. 10	Prop. 11	Prop. 12	Prop. 13	
A - Receita						
Por 1.000 litros de leite (RB)						
Leite	665,00	170,00	181,11	220,00	600,00	230,00
Nata	150,00	-	-	-	-	-
Esterco	10,82	30,67	18,00	59,80	64,74	-
Total (RB total)	825,82	200,67	199,11	279,80	664,74	230,00
Por unidade de produto						
Leite (RB/l)	0,67	0,17	0,18	0,22	0,60	0,23
Nata (RB/l)	3,00	-	-	-	-	-
Esterco (RB/t)	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	-
Total (RB total/l de leite)	0,83	0,20	0,20	0,28	0,66	0,23
B - Custo operacional do sistema						
Por 1.000 litros						
Efetivo (COE)	468,17	74,95	45,14	100,77	35,73	178,92
Total (COT)	606,51	263,76	172,95	286,62	366,16	219,45
Por unidade de produto						
Custo médio efetivo (CME/l)	0,47	0,07	0,05	0,10	0,04	0,18
Custo médio total (CMT/l)	0,61	0,26	0,17	0,29	0,37	0,22
Composição do COE (%)						
Mão-de-obra assalariada	45,63	-	-	-	-	52,71
Operações com animais	-	-	-	-	-	-
Operações com máquinas	-	-	-	-	-	11,40
Operações com equipamentos	15,77	63,25	43,98	63,74	-	2,51
Empreitas	-	-	-	-	-	-
Insumos externos	36,85	36,75	56,02	36,26	100,00	32,06
Despesas gerais	0,57	...	...	...	...	1,31
Arrendamento de pasto	1,18	-	-	-	-	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição do COT (%)						
Mão-de-obra total	54,56	49,57	63,33	47,70	90,24	42,98
Total com animais	-	-	-	-	-	-
Total com máquinas automotrizes	-	-	-	-	-	22,46
Total com equipamentos	15,64	25,28	16,99	31,63	-	7,35
Empreitas	-	-	-	-	-	-
Total com insumos	28,45	25,15	19,68	20,67	9,76	26,14
Despesas gerais	0,44	...	...	...	...	1,07
Arrendamento de pasto	0,91	-	-	-	-	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Relação COE/COT (%)	77,19	28,42	26,10	35,16	9,76	81,53
Índice de integração de insumos (INS) (%)	2,93	71,57	33,51	46,90	0,00	0,00
C - Rentabilidade do sistema						
Por 1.000 litros						
Efetiva (RE)	357,65	125,71	153,97	179,03	629,01	51,08
Total (RT)	219,31	(63,09)	26,16	(6,82)	298,58	10,55
Por unidade de produto						
Efetiva (RE/l)	0,36	0,13	0,15	0,18	0,63	0,06
Total (RT/l)	0,22	(0,06)	0,03	(0,01)	0,30	0,01
Por mão-de-obra empregada						
Efetiva (RE/DH)	11,09	5,29	7,73	6,55	9,52	3,67
Total (RT/DH)	6,80	(2,65)	1,31	(0,25)	4,52	0,76
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	0,76	1,68	3,41	1,78	17,60	0,29
Relação benefício/custo total (BCT)	0,36	(0,24)	0,15	(0,02)	0,82	0,05
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,43	0,63	0,77	0,64	0,95	0,22
Índice de "lucro" total (LT)	0,27	(0,31)	0,13	(0,02)	0,45	0,05

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

A propriedade 2 tinha um efetivo em lactação de 6 vacas, produzindo diariamente 8,33 litros de leite e 33,33kg de esterco por cabeça (Tabela 36).

Toda a alimentação animal, vacinas, medicamentos e materiais para manutenção vieram de fora da propriedade; as operações foram conduzidas por mão-de-obra assalariada permanente e a ordenha foi manual. A operação que mais demandou mão-de-obra foi o preparo de alimentos.

No sistema da propriedade 2, o custo efetivo para 1.000 litros foi de R\$346,51 e o total de R\$352,71, o que resultou numa relação entre eles de 98,24%. Essa diferença entre custos foi tão pequena que o custo médio por litro, após um arredondamento do resultado da divisão, ficou em torno de R\$0,35.

Os elementos que mais consumiram recursos financeiros foram os insumos adquiridos fora da unidade produtiva e a mão-de-obra assalariada, tanto para os custos efetivos quanto para os totais.

Produzindo 1.000 litros de leite neste sistema, o produtor obteve uma receita total de R\$424,00, o que proporcionou uma rentabilidade de R\$77,49, em termos efetivos e de R\$71,29 em valores totais. A rentabilidade efetiva por litro de leite foi de R\$0,08 e a total de R\$0,07.

Conforme a relação benefício/custo calculada na Tabela 37, para cada R\$1,00 investido o sistema retornou, deduzidos os custos, R\$0,22 em termos efetivos e R\$0,20 quando considerado o custo total. Nessas condições, o índice de "lucro" efetivo foi de 0,18 e o total de 0,17. Esses valores permitiram concluir que esse sistema teve eficiência econômica positiva, embora fosse baixa quando comparada a dos outros sistemas orgânicos.

O efetivo em lactação da propriedade 5 era de 40 vacas, com produtividade diária de 7,60 litros de leite e 26,34kg de esterco. A mão-de-obra era assalariada permanente e o produtor não recorreu à mão-de-obra familiar em nenhuma das etapas de produção do leite (Tabela 36).

A reforma de pastagem foi a operação que mais consumiu mão-de-obra, a ordenha foi mecânica e o agricultor contou com um refrigerador elétrico para armazenar o leite.

O custo médio efetivo por litro produzido alcançou R\$0,28 e o total R\$0,34. Inversamente à estrutura de custos da propriedade 2,

nessa, a mão-de-obra assalariada consumiu mais recursos monetários, vindo em segundo lugar os materiais externos, tanto para os custos efetivos quanto para os custos totais.

A relação entre custos efetivo e total foi de 84,09%, o que mostrou uma pequena participação da mão-de-obra familiar e dos materiais internos no custo total, elementos esses, responsáveis por maior eficiência do sistema em termos efetivos. O índice de integração de insumos foi de 38,29%, o que acentuou o uso de capineira, feno e silagem produzidos na própria propriedade.

A receita total por litro foi de R\$0,76 e a rentabilidade efetiva, R\$0,48 por litro, a qual não diferiu muito da total, que foi de R\$0,43. Essas rentabilidades proporcionaram uma relação benefício/custo de R\$1,69 para cada R\$1,00 efetivamente desembolsado, e R\$1,26 em termos totais. Os índices de "lucro" efetivo e total foram respectivamente 0,63 e 0,56. Esses indicadores mostraram que a produção de leite na propriedade 5 foi economicamente viável.

Na propriedade 6, o efetivo em lactação, composto por 45 vacas, resultou em produtividade, por vaca, de 13 litros de leite e 29,34kg de esterco. Toda a mão-de-obra foi assalariada permanente, a ordenha foi mecânica, e o produtor contou ainda com pasteurizador, ensacoladeira e refrigerador elétrico (Anexo 10).

O custo efetivo por litro de leite foi de R\$0,34 e o total de R\$0,40, resultando numa relação entre eles igual a 86,11%. Os materiais externos foram os componentes que mais consumiram recursos financeiros, vindo em seguida a mão-de-obra assalariada. O índice de integração de insumos, de 15,22%, foi relativo aos custos da capineira e silagem produzidas dentro da propriedade. Esse índice mostrou que os insumos de origem interna contribuíram muito pouco para a eficiência econômica deste sistema, inclusive foi menor que a depreciação de máquinas e equipamentos.

A receita total do sistema foi de R\$423,59 para 1.000 litros, equivalente a R\$0,42 por litro, o que correspondeu a rentabilidade efetiva de R\$0,08 por litro e total de R\$0,03 por litro. Por conta disso, a relação benefício/custo efetivo foi de R\$0,24 para cada R\$1,00 desembolsado, enquanto a total foi de R\$0,07. O índice de "lucro" efetivo alcançou 0,19 e o total 0,06, mostrando que a atividade de produção de leite nesse sistema foi economicamente viável.

O efetivo em lactação da propriedade 9, de 6 vacas, produziu diariamente, por vaca, 12,76 litros de leite, 0,64 litro de nata e 29,34kg de esterco.

Nesse sistema houve uma combinação entre o emprego da mão-de-obra familiar e da assalariada. A ordenha foi manual e o preparo de alimentos foi a operação que mais concentrou mão-de-obra. O produtor trabalhou com uma centrífuga manual, com a qual extraiu a nata do leite, possuindo, ainda, um refrigerador a diesel para conservação do leite e de seus derivados.

Analisando os custos em recursos efetivamente desembolsados pelo agricultor, observou-se que o custo médio de produção do leite equivaleu a R\$0,47 por litro, dos quais a maior parte correspondeu à mão-de-obra assalariada e aos materiais externos. Em valores totais - em que são incluídos materiais internos, depreciação e mão-de-obra familiar - o custo médio do leite foi de R\$0,61. Na estrutura de custos evidenciou-se a contribuição da mão-de-obra familiar que elevou a participação da mão-de-obra total nos custos.

A receita total da produção de leite, incluindo a produção de nata e esterco, foi de R\$0,83 e proporcionou rentabilidade efetiva de R\$0,36 por litro e total de R\$0,22. Da comparação entre as rentabilidades e os respectivos custos, efetivo e total, observou-se que, para cada R\$1,00 investido na produção, obteve-se um retorno de R\$0,76 em termos efetivos e R\$0,36 em totais. Correlacionados às relações benefício/custo apresentados, os índices de "lucro" efetivo e total foram, respectivamente, 0,43 e 0,27.

Os indicadores de rentabilidade totais mostraram que este sistema foi economicamente viável e, a diferença entre estes e os efetivos apontaram, indiretamente, a melhoria na eficiência econômica decorrente da substituição da mão-de-obra assalariada pela familiar.

A produtividade diária das vacas, num total de 3 cabeças, da propriedade 10 foi de 4,50 litros de leite e 23kg de esterco.

Toda a mão-de-obra empregada na produção de leite foi familiar, sendo o preparo dos alimentos e a ordenha, as operações que mais demandaram força de trabalho humana.

O custo efetivo para a produção de um litro de leite foi de R\$0,07, em que as operações com equipamentos tiveram a maior participação. O custo total por litro foi de R\$0,26 e a mão-de-

obra passou a ser a componente mais importante na estrutura de custos. Um indicador da importância dos custos, que não foram efetivamente desembolsados no ciclo produtivo, foi a relação entre os custos efetivo e total. Nesse sistema essa relação mostrou que o custo efetivo equivaleu a 28,42% do custo total, portanto o restante correspondeu aos custos não desembolsados (mão-de-obra familiar, materiais internos e depreciações). O índice de integração de insumos foi de 71,57% o qual mostrou uma forte substituição dos materiais externos, corroborando a relação entre custos anteriormente mostrada.

A receita total por litro obtida nesse sistema foi de R\$0,20, portanto abaixo do custo total, R\$0,26, e muito acima do custo efetivo R\$0,06. Os indicadores totais de rentabilidade mostraram um resultado negativo, e, por outro lado, os indicadores efetivos mostraram que o sistema foi economicamente eficiente, com retorno de R\$1,68 por R\$1,00 desembolsado. Dessa situação, conclui-se que a mão-de-obra familiar e os insumos internos foram fundamentais para garantir a reprodutibilidade desse sistema.

O efetivo em lactação na propriedade de 11, de 5 vacas, produziu diariamente, 7,67 litros de leite e 23kg de esterco por animal.

A mão-de-obra empregada foi totalmente familiar, sendo a ordenha manual, o que concentrou a maior parte da mão-de-obra necessária para a produção do leite.

O custo efetivo para a produção de um litro de leite foi de R\$0,05. Menor que o mesmo custo na propriedade 10, compreendeu gastos efetivamente desembolsados com materiais externos e operações. O custo total por litro foi de R\$0,17, em que a mão-de-obra total, exclusivamente familiar, teve maior importância. A relação entre esses custos foi de 26,10%, um valor muito baixo, indicando a importância dos fatores de produção normalmente não remunerados, para a eficiência econômica desse sistema. O índice de integração de insumos, 33,51%, relativizou a substituição dos materiais externos pelos internos.

Com uma receita total de R\$0,20 por litro obteve-se R\$0,15 de rentabilidade efetiva e R\$0,03 de rentabilidade total. A relação benefício/custo efetivo foi de R\$3,41 por real desembolsado e a total de R\$0,15. O índice de "lucro" efetivo também foi maior que o total, respectivamente, 0,77 e 0,13. Esses indicadores mostraram que a eficiência econômica do sistema foi baixa

quando considerado o custo total, contudo não foi negativa. Porém esta eficiência tornou-se muito alta em relação ao custo efetivo, sendo que, foi a mão-de-obra familiar não contabilizada como um desembolso efetivo, o principal fator responsável por esta alta eficiência.

A propriedade 12 tinha, por ocasião do levantamento dos dados, um plantel em lactação que variava entre 6 e 7 vacas, com produção diária de 2,31 litros de leite por animal.

A mão-de-obra encontrada era exclusivamente familiar, e a ordenha exclusivamente manual, que juntamente com o preparo de alimentos, se constituíram nas operações que mais demandaram mão-de-obra.

O custo efetivo da produção de leite foi de R\$0,10/l, correspondentes a valores efetivamente desembolsados com as máquinas, equipamentos e materiais externos. O custo total da produção de leite correspondeu a R\$0,29/l, dos quais o fator mais importante foi a mão-de-obra total, composta apenas pelo custo da mão-de-obra familiar. A relação entre esses custos mostrou que o custo operacional efetivo equivaleu a 35,16% do custo total, portanto o restante correspondeu aos fatores que não se constituíram em desembolso efetivo, ou seja, mão-de-obra familiar, materiais internos e depreciações. De acordo com o índice de integração, 46,90% do total gasto com insumos correspondeu àqueles produzidos dentro da propriedade.

A receita total por litro de leite, R\$0,28, foi menor que o custo total e maior que o custo efetivo, situação semelhante a que ocorreu no sistema de produção de leite da propriedade 10. A eficiência produtiva somente existiu em termos efetivos, mas isto não quer dizer que ela seja baixa. A rentabilidade efetiva foi de R\$0,18, o que possibilitou um retorno de R\$1,78 para cada unidade monetária investida. O índice de "lucro" contribuiu para esta conclusão, pois indicou que a rentabilidade correspondeu a 64% da receita total. Porém, em termos totais o sistema apresentou resultados negativos, não sendo, nessas circunstâncias, economicamente viável.

Este diferencial entre os custos mostraram a importância preponderante da mão-de-obra familiar e dos materiais internos na viabilidade dessa produção orgânica de leite.

A propriedade 13 tinha apenas uma vaca em lactação, portanto seus indicadores podem estar viesados por um problema de escala de

produção. Nesse sistema, a produção foi de 2,03 litros de leite e 21,92kg de esterco diariamente. A mão-de-obra era de origem completamente familiar e, o manejo dos animais foi a operação que mais concentrou trabalho humano.

Como não foram utilizados materiais de fonte interna, nem máquinas e equipamentos, os custos compuseram-se apenas por materiais externos e mão-de-obra familiar. Os insumos - materiais externos corresponderam ao total do custo efetivo, ou seja, R\$0,04 por litro. A mão-de-obra familiar, por sua vez, correspondeu ao total desse item de custo, ou seja, 90,24% do custo total que atingiu R\$0,37 por litro. Assim, a relação entre custos, efetivo e total foi de 9,76%, correspondendo exatamente à participação dos insumos externos nos custos totais.

A receita total por litro de leite produzido foi de R\$0,66, relativa ao valor do leite e do esterco. Como a produção de leite destinou-se exclusivamente ao consumo da família, o valor atribuído ao litro referiu-se ao preço que seria "recebido pelo produtor no mercado local", se vendesse o produto. Esse artifício decorre da importância que tem o preço de venda do produto para a eficiência econômica de sistemas como este, em termos de custo total. Com essa receita obteve-se uma rentabilidade total de R\$0,30 por litro, que significou 45% da receita total e que possibilitou um retorno de R\$0,82 por real investido na produção.

Os indicadores efetivos, no entanto, revelaram a importância de se considerar apenas os custos efetivamente desembolsados pelo produtor. A rentabilidade efetiva por litro foi de R\$0,63, que correspondeu a 95% da receita total e proporcionou R\$17,60 de retorno por R\$1,00 efetivamente desembolsado. Esses cálculos, mais uma vez, mostraram a relevância da mão-de-obra familiar na obtenção de uma eficiência econômica que viabilize a permanência do agricultor na produção, a curto e médio prazos.

b) Queijo fresco

A produção de queijo fresco foi pesquisada apenas na propriedade 2, localizada no Estado de São Paulo e tem os resultados apresentados na Anexo 11 e nas tabelas 38 e 39.

O efetivo em lactação desta propriedade somava 6 vacas com produtividade diária mé-

TABELA 38 - Indicadores de Eficiência Técnica da Produção de Queijo Fresco, 1 Tonelada, em Sistemas de Produção Orgânicos/Ecológicos, em São Paulo, 1994

Indicador	Exigência física de fatores	
	Unidade	Prop. 02
Efetivo em lactação	cab.	6,00
Produtividade		
Leite	l/cab./dia	8,33
Queijo	l leite/kg queijo	7,32
Mão-de-obra		
Familiar		
Comum	hd	21,34
Total	hd	21,34
Equipamentos		
Equipamentos		
Refrigerador elétrico	dm	1.780,49
Total	dm	1.780,49
Material		
Internos		
Leite	litro	7.317,1
Externos		
Sacos plásticos	u.	1.463,4
Sal	kg	73,2
Coalho	litro	14,6

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

dia de 8,33 litros por vaca (Tabela 38). Para produzir um quilograma de queijo foram necessários 7,32 litros de leite, sendo produzidos cerca de 25 queijos mensalmente pesando entre 600 e 800g. Esses foram vendidos na área urbana do município de Botucatu (SP).

A mão-de-obra foi totalmente familiar, a matéria-prima, o leite, foi produzido na propriedade e os demais insumos foram comprados fora, a saber: coalho, sal e saquinhos plásticos. Depois de salgado, o queijo ficou guardado em refrigerador (Anexo 11).

Cada quilograma de queijo forneceu uma receita total de R\$4,39, para um custo efetivo de R\$3,51 e total de R\$3,89 (Tabela 39). Os maiores gastos foram materiais externos e corresponderam aos sacos plásticos. Nesse caso, continua sendo o insumo que, proporcionalmente, gerou mais dispêndio quando considerado o custo total. A relação entre o custo operacional efetivo e o total ficou em torno de 90%, e o índice de integração de insumos em torno de 83%.

A rentabilidade para cada quilograma de queijo produzido foi de R\$0,88 em valores efetivos e de R\$0,50 em totais. A relação benefício/custo efetivo de R\$0,25, significou o valor que retornou para cada R\$1,00 efetivamente desembolsado. No que se referiu ao custo total, esta relação foi de R\$0,13 para cada R\$1,00 investido. Comparando o índice de "lucro" efetivo com

o total, 0,20 e 0,11, respectivamente, obteve-se proporção semelhante.

De acordo com os indicadores de rentabilidade obtidos, pôde-se concluir que o sistema foi economicamente viável, e além disso, que a diferença existente entre os indicadores efetivos e os totais deveu-se, principalmente, à depreciação de equipamentos, ao que, se o produtor não tiver capacidade de investir na sua reposição, pode inviabilizar a sua permanência na produção de queijo a longo prazo.

3.3 - Análise Comparada dos Sistemas Produtivos Orgânicos/Ecológicos com o Convencional

Os quadros de coeficientes técnicos e resultados econômicos para as atividades selecionadas no sistema convencional¹¹, representam dados médios, às vezes, em nível regional para os estados onde foi efetuada a pesquisa, às vezes, em caráter mais localizado, dependendo da sua disponibilidade. Para o açúcar mascavo e o queijo frescal, atividades não encontradas em sistemas convencionais, não se obteve coeficientes para análise.

¹¹Os quadros referentes aos sistemas convencionais, os devem em detalhes, e podem ser solicitados aos autores.

TABELA 39 - Indicadores de Eficiência Econômica da produção de Queijo Fresco, 1 Tonelada, em Sistema de Produção Orgânicos/Ecológicos, em São Paulo, 1994

Indicador	Resultados econômicos (R\$)
	Prop. 02
A - Receita	
Para 1t de queijo (RB/t)	4.390,24
Para 1kg de queijo (RB/kg)	4,39
B - Custo operacional do sistema	
Para 1t de queijo	
Efetivo (COE)	3.510,04
Total (COT)	3.886,18
Para 1kg de queijo	
Custo médio efetivo (CME/Kg)	3,51
Custo médio total (CMT/Kg)	3,89
Composição do COE (%)	
Mão-de-obra assalariada	-
Operações com máquinas	-
Operações com equipamentos	12,99
Insumos externos	87,01
Despesas gerais	...
Total	100,00
Composição do COT (%)	
Mão-de-obra total	1,18
Total com máquinas automatizadas	-
Total com equipamentos	19,06
Total com insumos	79,76
Despesas gerais	...
Total	100,00
Relação COE/COT (%)	90,32
Índice de integração de insumos (INS) (%)	83,26
C - Rentabilidade do sistema	
Para 1t de queijo	
Efetiva (RE)	880,21
Total (RT)	504,07
Para 1kg de queijo	
Efetiva (RE)	0,88
Total (RT)	0,50
Por Mão-de-obra empregada	
Efetiva (RE/DH)	41,24
Total (RT/DH)	23,62
Relação benefício/custo efetivo (BCE)	0,25
Relação benefício/custo total (BCT)	0,13
Índice de "lucro" efetivo (LE)	0,20
Índice de "lucro" total (LT)	0,11

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Enquanto as produtividades físicas das atividades no sistema convencional, muitas vezes, foram mais altas que nos sistemas orgânicos, de um modo geral, a lucratividade desses foi maior que a daqueles. Esses resultados mostram que a tendência atual na agricultura orgânica aponta muito mais para uma eficiência de mercado *vis-à-vis* a agricultura química. A eficiência técnica, embora em alguns casos seja bastante viável nos sistemas orgânicos, não parece ser a regra, porquanto boa parte das propriedades têm produtividade abaixo da convencional. A eficiência econômica dessas propriedades consolida-se no crescimento de mercados diferenciados para a comercialização dos produtos orgânicos.

Outro destaque pode ser dado pelas características diferenciadas entre as propriedades orgânicas e os sistemas convencionais. Como conjunto pôde-se detectar propriedades orgânicas de caráter familiar ao lado de empresas capitalistas, porém, considerou-se somente a empresa capitalista como representante do conjunto de atividades produzidas convencionalmente, devido à sistemática de obtenção dos coeficientes técnicos e econômicos nas instituições que coletam essas informações.

Esse fato pôde ser contornado, em parte, ao se comparar os índices relativos aos valores totais, que compreendem a mão-de-obra familiar, a depreciação de máquinas e equipamentos, e os insumos - materiais de origem interna.

Em última análise, a eficiência interna (dentro) da produção na propriedade pode se dar pela relação benefício/custo, que acaba por refletir a eficiência técnica e o melhor aproveitamento dos fatores de produção.

A eficiência de mercado pode ser medida através da participação da renda obtida pelo agricultor no preço de venda do produto, ou seja, quanto maior a parcela do preço que fica como renda, maior é a eficiência do agricultor naquele mercado.

3.3.1 - Produção Hortícola

a) Alface

Na tabela 14 observa-se a superioridade técnica da produção convencional para a alface em relação a todas as propriedades orgâni-

cas, superioridade essa entendida como o emprego de menores quantidades de fatores para se obter igual ou maior quantidade do produto. No caso da mão-de-obra em São Paulo, obteve-se 0,18 tonelada de alface para um dia de trabalho de um homem. Para as propriedades 1, 3 e 5 obteve-se, respectivamente, 0,02, 0,01 e 0,04 tonelada por dia de trabalho. Essa eficiência apoiase muito mais na alta produtividade obtida pelo método convencional, com base no emprego de altas dosagens de insumos - materiais consumidos, principalmente o esterco de galinha, e pela diminuição das perdas por pragas e doenças, com o uso generalizado de agrotóxicos.

Para o Estado do Paraná, com relação à alface convencional, só foi possível obter informações para as quantidades de insumos empregados. Foi, portanto, necessário admitir a hipótese dos mesmos coeficientes técnicos de mão-de-obra, trator e máquinas e equipamentos de São Paulo, considerando o alto grau de tecnificação dessa cultura também naquele Estado. Preços do produto e salários foram obtidos em publicações do DERAL/CEPA, da Secretaria de Estado da Agricultura do Paraná (SECRETARIA, 1994).

Os resultados econômicos da tabela 15, por sua vez, mostram a superioridade econômica da alface orgânica, tanto em São Paulo quanto no Paraná. Embora os custos tenham sido sistematicamente maiores, a receita obtida com o elevado preço que a alface atingiu no segmento do mercado orgânico, compensou de muito os custos, apresentando rendas por unidade de área e de produto bem mais compensadoras que a agricultura química.

O mesmo nem sempre aconteceu com os outros índices, sendo, às vezes, melhor a *performance* da alface não orgânica, como na rentabilidade por unidade de trabalho empregada na produção. Tanto que os índices de "lucro" efetivo e total encontraram-se próximos indicando as compensações relativas entre alta produtividade a baixos custos e o maior preço do mercado diferenciado.

b) Cenoura

Para a cenoura orgânica (Tabela 16) os indicadores de eficiência técnica foram um pouco melhores que para a alface, pois ocorreram boas produtividades (propriedades 1 e 4) no

Estado de São Paulo.

O uso de mão-de-obra, de trator e de máquinas e equipamentos continuaram elevados em relação ao sistema convencional, o que conduziu a custos maiores tanto em São Paulo quanto no Paraná (Tabela 17). Compensando esses movimentos, as receitas de cenoura orgânica foram sistematicamente mais elevadas que as das convencionais. De tal sorte que os índices finais também refletiram essa situação, com relações benefício/custo total variando de 2,30 a 0,31 para as propriedades orgânicas, 1,33 para produção convencional em São Paulo, e 1,96 (orgânica) e 2,33 (convencional) no Paraná.

c) Repolho

Para o repolho, a situação entre os dois sistemas comparados mudou bastante, encontrando-se produtividades elevadas e, via de regra, maiores no sistema orgânico (Tabela 18). Houve uma aproximação nas quantidades de trabalho empregadas nos dois sistemas, diferentemente da alface e da cenoura.

Aparentemente, as propriedades orgânicas empregaram mais máquinas na produção, compensadas na agricultura convencional pelas variedades cultivadas e maiores quantidades de insumos químicos. Aparentemente, ainda, essas maiores quantidades não deram uma resposta equivalente na produção por hectare.

Por outro lado, observando-se insumos orgânicos, principalmente esterco de galinha, cama de frango, composto e bagaço de cana, fartamente empregados na produção orgânica de repolho, percebeu-se pelas produtividades alcançadas, uma maior resposta da cultura a esses insumos.

Os indicadores de eficiência econômica (Tabela 19) retrataram situação semelhante aos indicadores técnicos, uma vez que se somaram às respostas da produção as vantagens do preço diferenciado de mercado. Por isso tanto as relações benefício/custo quanto os índices de lucro refletiram a melhor *performance* do repolho orgânico face ao convencional. Ou seja, tanto os retornos por real aplicado na produção quanto a participação das rendas na receita total foram mais elevados na produção não convencional.

É interessante ressaltar o caráter quase estritamente empresarial-capitalista que essas

propriedades orgânicas tiveram na produção das três hortaliças selecionadas. Apenas a propriedade 3, em São Paulo, empregou mão-de-obra familiar na produção, sendo que somente no repolho, em quantidades mais elevadas que a assalariada. Por isso, as relações entre custos operacionais, efetivo e total, foram bastante altas nesses sistemas significando a aproximação dos dois custos. Já o índice de integração de insumos - materiais mostrou-se bastante variado para essas culturas.

3.3.2 - Culturas anuais

a) Milho

A cultura do milho, no Paraná (Tabela 20), foi conduzida em consórcio com adubo verde (propriedade 10) e solteiro nas propriedades 10 e 11. O manejo da propriedade 10 diferenciou-se por ser uma área pequena, onde o agricultor, em consórcio com o nabo forrageiro, plantou o milho em duas etapas (Anexo 4). Nas duas colheitas conseguiu uma produtividade de 34,15 sacas de 60kg, enquanto para o milho solteiro 17,08 sacas. Empregou tração animal por possuir área bastante declivosa e pedregosa, mas, também, por ser um pequeno agricultor estritamente familiar, e com pequeno potencial de capitalização.

Já a propriedade 11, embora também de caráter familiar estrito, conseguiu 72,31 sacas de 60kg, maior que a do milho produzido no sistema convencional, de 50 sacas. É provável que a fertilidade do solo nesta propriedade seja maior que nas demais, ou que o emprego do termofosfato e do adubo sejam responsáveis por uma melhor resposta na produção do que o composto na propriedade 10, ou os outros insumos - materiais empregados no sistema químico.

O uso da força de trabalho foi também mais significativo nas áreas orgânicas.

Quanto aos indicadores econômicos (Tabela 21) observaram-se custos operacionais e efetivos mais elevados, relação COE/COT muito próxima e todos os índices de rentabilidade negativos no sistema convencional.

A lucratividade só foi favorável na propriedade 10 em consórcio com nabo forrageiro, e na propriedade 11 dada sua alta produtividade e

custo efetivo baixo pela não remuneração do trabalho da família.

b) Soja

A soja tração animal (prop. 10) e mecânica (prop. 11) teve desempenhos técnicos abaixo da soja convencional mecanizada (Tabela 22). Quando comparadas no campo econômico (Tabela 23), a situação se inverteu, frente aos preços do mercado internacional, que foram bem mais elevados do que o preço de venda praticado internamente para o produto convencional.

Os sistemas orgânicos de produção de soja tiveram, por unidade de produto, receitas efetivas de R\$12,09 para tração animal e R\$6,69 para mecânica, enquanto o convencional obteve apenas R\$0,94. A soja orgânica, como explicitado anteriormente, foi exportada para o Japão entrando na fabricação do *tofu*, um “queijo” de soja típico daquele país.

É interessante notar que, dado o menor emprego de mão-de-obra familiar no sistema orgânico-motomecânico ocorreu uma aproximação maior entre o COE (R\$227,54) e o COT (R\$270,85) com a diferença de R\$43,31, enquanto no sistema orgânico-animal essa amplitude aumentou para R\$187,66. Esse fato pode se tornar fundamental para a sobrevivência do sistema animal, pois a maior parte dos itens que compõem o COT implica o não desembolso de recursos monetários.

A relação COE/COT, nesse caso, foi de cerca de 30%, aumentando para 84% no sistema orgânico-motomecânico e 88% no convencional. Na medida em que diminui essa proporção aumentam as possibilidades de receitas efetivas em qualquer sistema, sendo do ponto de vista econômico, mais sustentável a curto, a médio e a longo prazos.

Na rentabilidade efetiva, por unidade de trabalho empregada, notou-se uma melhora para a soja convencional (R\$37,61) por causa da pequena quantidade de mão-de-obra na cultura (1,79dh).

c) Trigo

O trigo (Tabela 24) teve indicadores de eficiência técnica, de um modo geral, favoráveis

ao sistema orgânico/ecológico. Apesar de usar maior quantidade de sementes por hectare, empregou menos de outros insumos - materiais quando comparado ao convencional.

Economicamente (Tabela 25) essa relação acentuou-se, com receitas maiores e custos mais baixos para o trigo orgânico. De tal sorte que, apesar da relação COE/COT lhe ser desfavorável, 95,01% face aos 89,87% do convencional, apresentou, diferentemente desse, todos os índices de rentabilidade positivos.

3.3.3 - Culturas perenes, semiperenes e açúcar mascavo

a) Café

Observe-se que na tabela 26 as produtividades por hectare, e, também, o uso de materiais, foram maiores nos sistemas orgânicos devido ao adensamento (menor espaçamento) e também quantidade de pés por cova. Para os indicadores econômicos os valores expressos por área sofreram alterações pelo mesmo motivo, enquanto dados em porcentagem ou por unidade do produto não sofreram alterações (Tabelas 27 e 29).

Comparativamente, o café orgânico, mil pés, foi menos produtivo que o convencional, embora aproveitasse melhor a área ocupada (0,45 hectare na propriedade 6; 0,60 hectare na propriedade 7 e 0,37 hectare na propriedade 8). Além disso, por estar consorciado com milho silagem, milho e feijão, e milho, teve receitas extras provenientes destas atividades (Tabela 28). O emprego de mão-de-obra também variou sendo mais baixo que o convencional em duas propriedades orgânicas. A propriedade orgânica estritamente familiar foi a que empregou maior quantidade de trabalho humano (194,23hd) dado que não mecanizou a sua produção, nem utilizou tração animal.

Os indicadores econômicos mostraram a melhor *performance* dos sistemas orgânicos, com relações benefício/custo bastante elevadas, uma vez que os custos, principalmente os efetivos, foram bastante baixos.

A composição do COE pesou mais para a mão-de-obra assalariada, exceto na propriedade 8, mas mudando o panorama na composição do COT. O índice de integração de insumos foi alto nas propriedades 6 e 7.

b) Cana-de-açúcar

Para a cana-de-açúcar observou-se, nas propriedades orgânicas, sistemas de produção à base de tração animal e motomecânica, e apenas tração humana (Tabela 30). A produção de cana, nessas propriedades, teve a finalidade única de ser a matéria-prima na fabricação do açúcar mascavo. Foram então, após o cálculo das exigências físicas de fatores de produção e rentabilidade, acoplados na produção do açúcar, reproduzindo uma integração dentro da fazenda. A Tabela A.9.1 apresenta, para a propriedade 7, os indicadores da produção de açúcar mascavo por tonelada de cana colhida (nesse caso, não interfere a produtividade dos diferentes sistemas - consorciados e solteiros), e por hectare de cana plantada (com interferência da produtividade).

As produções por hectare de cana convencional foram muito maiores que as do sistema orgânico. Na realidade, a cana nesses sistemas teve tratamento de baixa tecnicidade, uma vez que não se consumiram quase insumos - materiais, principalmente em Minas Gerais.

Na propriedade 13, com dois sistemas de condução da cultura, observou-se que quando consorciado com o milho, a produtividade foi maior do que a cultura solteira. Esse fato esteve associado ao plantio em fila dupla no consórcio com o milho, enquanto a cultura isolada teve apenas uma fileira de cana-de-açúcar.

O emprego de mão-de-obra foi elevado na propriedade 12, mas, também, foi alto nas propriedades convencionais devido à colheita manual ainda ser prática dominante na cultura.

Os dados econômicos para a cana (Tabela 31) revelaram o melhor desempenho do cultivo convencional conduzido com tecnologia avançada, e também, um pouco pelo caráter relativamente marginal desta cultura nas propriedades orgânicas, levando à produtividades muito baixas. Nesse caso, embora os custos, também, tenham sido bem mais baixos que os do convencional, não foram suficientes para compensar a perda na produção. Mesmo sendo imputados preços de mercado iguais para os dois sistemas de produção no Paraná¹², as rentabilidades para

¹²Como a cana foi matéria-prima para o açúcar mascavo, e, nesse caso, seu preço foi igual ao custo de produção, para efeitos de comparação com a agricultura convencional, optou-se por colocar preços do mercado convencional para não

a cultura, de um modo geral, foram negativas, à exceção da propriedade 13, em consórcio com o milho. No sistema convencional, a produção de cana não foi suficiente, dado o preço praticado, para cobrir os custos efetivo e total. No sistema orgânico ainda conseguiu-se rentabilidades efetivas positivas (propriedades 8, 12, e 13).

c) Açúcar mascavo

A produção de açúcar mascavo foi uma atividade bastante específica de propriedades orgânicas, ficando impossibilitada a sua comparação com a agricultura convencional.

As tabelas 32 e 33 colocam, separadamente da cana-de-açúcar como matéria-prima, as necessidades em recursos produtivos e as rentabilidades da produção de açúcar mascavo, por tonelada de cana colhida.

As tabelas 34 e 35 registram os dados para as produções em sistemas orgânicos de açúcar mascavo, por área plantada de cana, com a finalidade de comparar os resultados com a produção de cana-de-açúcar no sistema convencional, nos itens em que faz sentido tal comparação.

As principais comparações só puderam ser feitas entre os sistemas orgânicos, uma vez que não se conseguiu dados para uma suposta "produção convencional" de açúcar mascavo. Os processos de produção orgânica desse tipo de açúcar foram bem parecidos, e as rentabilidades variaram conforme os custos de produção, pois foram iguais aos preços de venda do produto praticado em todas propriedades¹³.

3.3.4 - Produção animal

a) Leite

Para mil litros de leite foram obtidas as produtividades, por vaca, no sistema orgânico, o mesmo não sendo possível para o convencional por se tratar de dados com representatividade re-

distorcer os resultados. O preço adotado foi relativo ao do Paraná e não ao de Minas Gerais, por estar, segundo *experts* que acompanham o desempenho conjuntural do produto, mais próximo da média brasileira (principalmente, o Estado de São Paulo).

¹³Ver a discussão relativa ao açúcar mascavo no item 3.2.3.

gional, aonde não se dispunha do número de vacas em lactação, relativo à quantidade padrão de mil litros. Observe-se, ainda, o número elevado de propriedades que possuem esta atividade, duas em São Paulo, uma em Minas Gerais e cinco no Paraná, indicando o alto índice de integração animal/vegetal, entre as atividades orgânicas. Realmente existe uma valorização grande dessa integração como fonte interna supridora de matéria orgânica à unidade produtiva.

Os indicadores de eficiência técnica (Tabela 36), para a produção do leite orgânico, estiveram relativamente compatíveis, no uso da mão-de-obra, com o leite convencional. Quanto à utilização de máquinas, implementos e materiais houve muita variação, dependendo das condições regionais e internas para cada sistema animal de produção. A variabilidade de insumos - materiais que podem ser empregados, muitas vezes, só encontrados localmente, atestou a grande diferenciação entre os sistemas.

Do lado econômico (Tabela 37), no entanto, as melhores *performances* estiveram com o leite orgânico, à exceção do Paraná, com sistema convencional superior em receita, quando comparado com as propriedades 10, 11 e 12. O preço recebido em algumas propriedades, como a 5, cujo valor por litro atingiu R\$0,70, mostrou uma situação privilegiada para a comercialização do produto. De fato, há uma faixa do consumo na cidade de São Paulo disposta a pagar tal preço, conforme confirmado pelo produtor. Fato semelhante ocorre com as propriedades 9 (R\$0,67 por litro) e 13 (R\$0,60 por litro) no Paraná.

As relações COE/COT, para os sistemas orgânicos, foram elevadas em São Paulo e Minas Gerais, indicando ausência de mão-de-obra familiar na atividade, situação que se inverte no Paraná, onde a atividade leiteira teve caráter familiar em todas as propriedades orgânicas.

Essas situações refletiram-se, também, nos índices de rentabilidade dos sistemas convencionais, que se aproximaram de zero e/ou tomaram-se negativos, indicando baixa rentabilidade do leite quando focado isoladamente, ou seja, fora do contexto da propriedade rural, em que normalmente entra como atividade complementar.

b) Queijo fresco

A matriz de exigência física e resulta-

dos econômicos para o queijo fresco (Anexo 11), atividade encontrada apenas na propriedade 2 em São Paulo, demonstrou a viabilidade técnica e econômica desse produto no sistema orgânico.

Dadas as dificuldades de se obter um produto semelhante pelo método artesanal, que fosse convencional, uma vez que esta atividade encontra-se integrada à agroindústria de laticínios, não foi feita a comparação com o sistema convencional. Observou-se, no entanto, a factibilidade técnica e econômica dessa atividade, principalmente, quando integrada à produção própria de leite e ao caráter familiar da exploração.

4 - CONCLUSÕES

Os cálculos econômicos da agricultura não convencional não deixam dúvidas quanto a sua viabilidade. Do ponto de vista técnico, também ficou inquestionável a viabilidade da produção orgânica, dentro de um quadro *a priori* desfavorável para este tipo de agricultura, uma vez que, todo o *establishment* técnico-científico está voltado para a produção no modelo químico-mecânico. A factibilidade técnica dos sistemas orgânicos, muitas vezes, superando o convencional, está descrita nos itinerários técnicos (matriz dos coeficientes físicos de produção) que se encontram nas tabelas.

No entanto, é no mercado para a comercialização diferenciada dos produtos orgânicos que se nota a grande potencialidade da agricultura orgânica/ecológica, pelo menos nesta fase atual de transição para uma agricultura sustentável.

Comparada com o sistema convencional ficou claro que não foi a eficiência técnica (altas produtividades - eficiência dentro) que potencializou e deu competitividade à agricultura orgânica. No momento, a sua eficiência é nitidamente de mercado, configurando uma eficiência comparativa entre unidades produtivas.

Algumas delas, como, por exemplo, a propriedade 5, apresentaram problemas tecnológicos (ineficiência) com um excesso de uso de matéria orgânica, o que significou, em última instância, perda de recursos físicos e financeiros. Percebeu-se, também, usos inadequados de máquinas, causando compactação do solo, erosão superficial pelo manejo incorreto da irrigação com

canhão, e grande volume de água, o que provocou o arrastamento de argilas para horizontes mais baixos, contrariando os pressupostos de uma maior qualidade ambiental para sistemas orgânicos/ecológicos. As ineficiências técnicas nessa propriedade, foram compensadas, mais do que proporcionalmente, pelos elevados preços de venda.

Os indicadores técnicos demonstraram que a produtividade dos sistemas orgânicos, de um modo geral, foi menor que nos sistemas convencionais. Por outro lado, os gastos efetivamente desembolsados pelo produtor também foram menores, devido ao emprego de mão-de-obra familiar e materiais produzidos internamente na propriedade.

Mais do que o barateamento do custo efetivo, o papel da mão-de-obra familiar qualifica como principal objetivo da exploração, a reprodução da unidade familiar, deixando, muitas vezes, a acumulação de capital *strictu sensu* em segundo plano. O uso de insumos - materiais internos, por sua vez, representa maior integração entre as atividades da propriedade, e, muitas vezes, a substituição de nutrientes de fonte energética não renovável por fontes renováveis. Juntos, significam menor necessidade de capital para reprodução do processo produtivo e menor dependência do mercado no que diz respeito aos meios de produção.

O diferencial da eficiência produtiva, no entanto, em relação ao padrão tecnológico convencional, remete à questão da escala de produção. Geralmente, os agricultores orgânicos familiares, comparados à empresa capitalista convencional, têm menor escala produtiva, o que em tese, lhes conferem menor eficiência de produção por unidade de área, principalmente, ao se considerar as atividades isoladamente.

Nesse caso, a agricultura orgânica apesar de economicamente viável, pode tornar-se socialmente questionável no que toca aos aspectos de segurança alimentar. É socialmente desejável que a eficiência física deste tipo de agricultura atinja graus de produtividade, pelo menos, semelhantes à agricultura convencional, para uma garantia básica na segurança alimentar da população urbana, sem o que se torna difícil conseguir a hegemonia técnica-produtiva da agricultura orgânica. Apesar disso, cabe lembrar que

a escala produtiva, além de dificultar a diversificação/integração das atividades, ao envolver a concentração dos meios de produção, principalmente a terra, recoloca problemas sociais como o êxodo rural e a marginalização urbana. Fica claro, no entanto, que se à agricultura sustentável fossem dadas as mesmas oportunidades que à convencional, aumentariam suas chances de competitividade.

Contudo, ficou demonstrado que no atual estado da arte, o principal componente que viabiliza economicamente os sistemas orgânicos é o preço obtido na venda dos produtos em mercados diferenciados. Para o agricultor orgânico, nas condições atuais, revela-se muito mais uma eficiência de mercado do que uma eficiência técnica, embora os resultados obtidos tenham indicado a viabilidade técnica e econômica dos sistemas orgânicos quando comparados aos convencionais. Os componentes analisados, no entanto, mostraram que a comercialização dos produtos orgânicos foi o ponto chave no sucesso das atividades.

Logo, garantida a viabilidade econômica do sistema de produção, trata-se de melhorar sua eficiência produtiva, para torná-lo compatível com as necessidades sociais, inseridas num contexto além do universo da propriedade. É preciso, portanto, mais pesquisa, mais instrumentalização e vontade política para que a eficiência interna - maior produtividade, menores custos e menores preços de venda - na agricultura orgânica, seja maior que a sua atual eficiência de mercado.

Diferentemente de apenas rejeitar as técnicas químico-mecânicas, são as práticas inovadoras e complexas, ligadas à maior integração interna dos sistemas e das diferentes linhas de exploração da fazenda, compreendida como um organismo, que marcam um verdadeiro avanço no desenvolvimento da agricultura orgânica. E, nesse caso, o apoio estatal, à semelhança do que ocorreu com o modelo convencional, deverá ser fundamental, tanto na pesquisa científica e tecnológica quanto em políticas agrícolas diferenciadas que não só estimulem a adoção de práticas conservacionistas *latu sensu*, mas, também, priorizem a adoção de tecnologias orgânicas/ecológicas, e mais, preferencialmente voltadas ao atendimento das necessidades de uma agricultura de bases familiares.

LITERATURA CITADA

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL 96. São Paulo: FNP, 1996.
- BIRD, G. W.; IKERD, John. Agricultura sustentável: um sistema para o século XXI. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.24, (n. esp.), p.99-114, 1994.
- CARMO, Maristela S. do; GRAZIANO NETO, Francisco (Coords.) A emergência de novos modelos tecnológicos e a credibilidade das técnicas alternativas. In: SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO DE COOPERAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA PARA A AGRICULTURA, Curitiba, 26-29 nov. 1985. Mimeo.
- AGROANALYSIS. Rio de Janeiro: FGV, jan./dez. 1994.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (CNPMA/ EMBRAPA). **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.1, n.1, p.1-47, jan./abr. 1994.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988. 430p.
- COMITRE, Valeria. **Avaliação energética e aspectos econômicos da filière soja na região de Ribeirão Preto - SP**. Campinas: UNICAMP/FEAGRI, 1993. 152p. Dissertação de Mestrado.
- COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (CATI). **Manual técnico das culturas**. Campinas, n.8, ed. esp., 1986. 518p.
- DULLEY, Richard D.; CARMO, Maristela S. do. Viabilidade econômica de sistemas de produção na agricultura alternativa. In: **EXPERIÊNCIA brasileira de pesquisa em energia para o setor rural**. Brasília: EMBRAPA/ DEP, 1984. p.191-216.
- FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FREITAS, Benedito B. de et al. **Anuário de Informações Estatísticas da Agricultura**: Anuário IEA 1994. São Paulo, 1995. 158p. (Sér. Inf. Estat. Agric., 1/95).
- GUIMARÃES, Paulo T. G. et al. O acompanhamento de lavouras de café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.12-25, 1988.
- INDICADORES DE CONJUNTURA - MINAS GERAIS. Belo Horizonte, v.14/15, n.2/1, nov./dez. 1993/jan./maio 1994.
- INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. São Paulo: IEA, v.16, n.7, p.79-81, jul. 1986.
- _____. São Paulo: IEA, v.24, n.9, p.88-89, set. 1994.
- INSTITUTO BIODINÂMICO DE DESENVOLVIMENTO RURAL (IBd). **Agricultura Biodinâmica**, Botucatu, v.11, n.72, 1994.
- KOEPF, H. H.; PETTERSSON, B. D.; SCHAUMANN, W. **Agricultura Biodinâmica**. Trad. LOEWENS, A. R.; SZAJEWSKI, U. São Paulo: Nobel, 1983. 316p.
- MATSUNAGA, Minoru et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.23, t.1, p.123-39, 1976.

NORONHA, José F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica.** Piracicaba: FEALQ, 1981. 274p.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA. **Acompanhamento da situação agropecuária no Paraná.** Curitiba: DERAL/CEPA, jan./dez. 1994.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção

SINOPSE: Nos últimos anos, a agricultura sustentável tem sido colocada no centro do debate que procura harmonizar a produção atual e futura de alimentos com preservação ambiental. Tão importante quanto os aspectos físicos e biológicos da produção agropecuária encontra-se a sua viabilidade econômica e social. Esta pesquisa, financiada pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), procurou comparar indicadores técnicos e econômicos de sistemas orgânicos/ecológicos de produção para algumas atividades (alface, cenoura, repolho, milho, soja, trigo, café, leite, cana-de-açúcar, açúcar mascavo e queijo frescal) entre si e com sistemas químico-convencionais, em três estados brasileiros. O material básico da pesquisa foi coletado no período de outubro de 1994 a janeiro de 1995, em propriedades não convencionais nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Após tratamento dos dados primários foram construídas matrizes técnicas e econômicas para as atividades, de acordo com a metodologia de Custos Operacionais e Rentabilidade do Instituto de Economia Agrícola (IEA). Em seguida, procedeu-se a uma comparação com dados regionalizados, das mesmas atividades, no sistema convencional. Os resultados foram abordados contemplando a caracterização geral das unidades produtivas orgânicas/ecológicas, a discussão dos indicadores técnicos e econômicos dos sistemas orgânicos/ecológicos, e a análise comparada destes sistemas com o convencional. De um modo geral, comprovou-se a eficiência técnica e econômica dos sistemas não convencionais de produção, muito embora a principal componente que viabiliza, atualmente, estes sistemas seja o preço do produto obtido em mercados diferenciados.

Palavras-chave: agricultura orgânica, agricultura não convencional, viabilidade econômica.

SUSTAINABLE AGRICULTURE: technical and economic efficiency evaluation of selected agricultural activities for the non- conventional production system

ABSTRACT: Sustainable agriculture has been lately at the center of the debate that tries to harmonize current and future food production systems with environmental preservation. As important as the physical and biological aspects of the agricultural production are its economic and social feasibility. This research, financed by the National Environmental Fund (FNMA), aimed at comparing technical and economic indicators of organic/ecological production systems for the following selected activities; lettuce, carrot, cabbage, corn, soy, wheat, coffee, milk, sugar-cane, raw sugar and fresh cheese. They have been compared with each other and with conventional chemical-systems, in three Brazilian states. The basic research material was collected over October 1994 to January 1995, on non-conventional farms in São Paulo, Minas Gerais and Paraná states. After primary data treatment, technical and economic activities matrices were built following IEA's Operational Costs and Rentability methodology. Using regional data, an ensuing comparison was made among the same activities, but in the conventional system. Results include a general characterization of the productive units; a discussion on the technical and economic indicators of the organic/ecological systems, and a compared analysis between these systems and the conventional one. As a whole, the technical and economic efficiency of the non-conventional production systems was demonstrated, despite the fact that the main factor that turns these systems currently feasible is the price of the product obtained in differentiated markets.

Key-words: organic agriculture, non-conventional agriculture, economic viability.

Recebido em 13/11/98. Liberado para publicação em 03/02/99.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção

Anexo 1

TABELA A.1.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Alface, 1 Hectare, 18,90t, Propriedade 01, Município de Santo Antonio da Posse, São Paulo, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)						Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)
	Trator	Grade	Distrib. calcário	Enxada rotativa	Equip. irrigação	Carreta	Tratorista perm.	Comum perm.	
A - Operações									
Formação de mudas (em bandeja)	-	-	-	-	0,35	-	-	18,56	135,73
Gradeação e levantamento de canteiros	3,27	3,27	-	-	-	-	3,27	-	189,41
Adubação com cama de frango	0,82	-	0,82	-	-	-	0,82	-	47,82
Nivelamento dos canteiros	3,27	-	-	3,27	-	-	3,27	-	181,55
Riscação e plantio	-	-	-	-	-	-	-	69,44	482,04
Cobertura morta	-	-	-	-	-	-	-	18,52	128,54
Irrigação	-	-	-	-	6,40	-	-	0,82	131,20
Capina manual-monda (3x)	-	-	-	-	-	-	-	444,44	3.085,08
Capina manual-enxada (2x)	-	-	-	-	-	-	-	296,30	2.056,72
Transporte interno insumos	18,71	-	-	-	-	18,71	18,71	18,71	1.156,81
Colheita	-	-	-	-	-	-	-	111,11	771,27
Lavagem	-	-	-	-	-	-	-	37,04	257,09
Total de dias (dm/ha, dh/ha)	26,07	3,27	0,82	3,27	6,76	18,71	26,07	1.014,94	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	40,64	4,32	4,96	1,92	19,60	1,36	12,90	6,94	-
Total (R\$)	1.059,46	14,14	4,05	6,28	132,42	25,44	336,38	7.045,10	8.623,28
Item	Quantidade		Unidade		Preço unitário (R\$)		Valor total (R\$)		
B - Material consumido									
Insumos internos									
Cama de frango	8,685		t		25,00		217,13		
Esterco de gado	2,171		t		10,00		21,71		
Húmus	0,296		t		60,00		17,78		
Subtotal							256,62		
Insumos externos									
Sementes	0,484		kg		70,00		33,91		
Bagaço de cana ¹	33,333		t		20,00		666,67		
Bandejas	8,889		u.		7,38		65,60		
Casca de arroz	0,593		t		25,00		14,82		
Engradados	6,514		u.		6,00		39,08		
Sacos plásticos	26,056		kg		1,60		41,69		
Subtotal							861,76		
Total							1.118,39		
Resumo	Totais (R\$)						Em relação à receita (%)		
A - Custo operacional efetivo									
Operações	8.623,28						15,2		
Insumos externos	861,76						1,5		
Despesas gerais	127,67						0,2		
Transporte da produção	...						...
Total	9.612,71						17,0		
B - Custo operacional total									
Custo operacional efetivo	9.612,71						17,0		
Depreciação de máquinas e equipamentos	549,85						1,0		
Mão-de-obra familiar	0,00						0,0		
Insumos internos	256,62						0,5		
Total	10.419,19						18,4		
C - Receita total (140g/pé) (R\$3.000/t)	56.700,00						100,0		
D - Resultados operacionais									
Efetivo (C-A)	47.087,29						83,0		
Total (C-B)	46.280,81						81,6		

¹Somente em out./nov./dez.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 2

TABELA A.2.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Cenoura, 1 Hectare, 20,83t, Propriedade 03, Município de Jaguariúna, São Paulo, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)						Mão-de-obra (dh)			Custo por operação (R\$)
	Trator	Micro trator	Enxada rotativa	Equip. irrig.	Encan-teirador	Carreta	Trator. perm.	Comum perm.	Comum familiar	
A - Operações										
Capina (rotativa)	0,87	-	0,87	-	-	-	0,87	-	-	43,94
Adubação orgânica (esterco de galinha)	-	-	-	-	-	-	-	4,34	-	34,96
Aplicação de calcário (2x)	-	-	-	-	-	-	-	8,68	-	69,91
Preparo do solo	0,87	-	0,87	-	-	-	0,87	-	-	43,94
Levantamento de canteiros	-	2,60	-	-	2,60	-	2,60	-	-	41,04
Nivelamento de canteiros	-	-	-	-	-	-	-	8,68	-	69,91
Risc., semeadura e cobertura de bagaço	-	-	-	-	-	-	-	43,40	-	349,56
Irrigação	-	-	-	7,46	-	-	-	3,20	-	229,89
Capina manual (2x)	-	-	-	-	-	-	-	625,00	-	5.033,69
Desbaste	-	-	-	-	-	-	-	104,17	-	838,95
Colheita e lavagem ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	208,33	1.677,90
Transp. interno insumos	0,04	-	-	-	-	0,04	-	0,11	-	2,39
Total de dias (dm/ha, dh/ha)	1,77	2,60	1,74	7,46	2,60	0,04	4,34	797,58	208,33	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	40,64	7,52	1,92	27,36	0,18	1,36	8,05	8,05	8,05	-
Total (R\$)	72,03	19,58	3,33	204,10	0,48	0,05	34,96	6.423,65	1.677,90	8.436,08
B - Material consumido										
Insumos internos										
Esterco de galinha	20,833		t				25,00		520,83	
Subtotal										520,83
Insumos externos										
Sementes	11,986		kg				24,90		298,46	
Calcário	1,459		t				30,00		43,76	
Bagaço de cana	26,201		t				17,00		445,42	
Subtotal										787,64
Total										1.308,47
Resumo					Totais (R\$)		Em relação à receita (%)			
A - Custo operacional efetivo										
Operações					6.758,18		51,5			
Insumos externos					787,64		6,0			
Despesas gerais					...		...
Transporte da produção					...		...
Total					7.545,82		57,5			
B - Custo operacional total										
Custo operacional efetivo					7.545,82		57,5			
Depreciação de máquinas e equipamentos					248,79		1,9			
Mão-de-obra familiar					1.677,90		12,8			
Insumos internos					520,83		4,0			
Total					9.993,34		76,1			
C - Receita total (R\$630,00/t)					13.125,00		100,0			
D - Resultados operacionais										
Efetivo (C-A)					5.579,18		42,5			
Total (C-B)					3.131,66		23,9			

¹Inclui colher, limpar, carregar e transporte interno. Somente mão-de-obra familiar (19 pessoas).

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 3

TABELA A.3.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Repolho, 1 Hectare, 55t, Propriedade 04, Município de Itobi, São Paulo, 1994

Item	Máquinas e equipamento (dm)					Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)
	Trator	Grade	Rotoencanteador	Distribuidor de esterco	Equip. irrigação	Tratorista perm.	Comum perm.	
A - Operações								
Formação de mudas ¹	0,36	0,03	0,07	0,26	0,50	0,36	0,22	41,94
Gradeação	0,26	0,26	-	-	-	0,26	-	16,26
Levantamento de canteiros ²	0,69	-	0,69	-	-	0,69	-	40,48
Aplicação de adubo orgânico ³	0,52	-	-	0,52	-	0,52	-	32,84
Aplicação de composto	1,04	-	-	1,04	-	1,04	-	65,69
Transplante	-	-	-	-	-	-	6,25	68,82
Cobertura com bagaço	1,04	-	-	1,04	-	1,04	-	65,69
Irrigação	-	-	-	-	9,04	-	3,01	350,75
Capina enxada (1x)	-	-	-	-	-	-	10,42	114,70
Colheita ⁴	-	-	-	-	-	-	34,72	382,32
Limpeza e embalagem	-	-	-	-	-	-	95,49	1.051,37
Total de dias (dm/ha, dh/ha)	3,91	0,29	0,76	2,86	9,54	3,91	150,11	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	40,64	4,32	0,18	4,96	35,12	17,46	11,01	-
Total (R\$)	159,10	1,24	0,14	14,21	335,01	68,36	1.652,79	2.230,85
Item	Quantidade		Unidade		Preço unitário (R\$)		Valor total (R\$)	
B - Material consumido								
Insumos internos								
Composto	3,452		t		28,57		98,63	
Subtotal							98,63	
Insumos externos								
Sementes	0,417		kg		600,00		250,00	
Esterco de gado	3,452		t		23,81		82,19	
Cama de frango	3,452		t		11,67		40,27	
Bagaço de cana	11,507		t		8,57		98,63	
Calcário	3,288		t		30,00		98,63	
Granito	6,575		t		10,00		65,75	
Termofosfato	0,164		t		170,00		27,95	
Fosfato de araxá	0,164		t		44,00		7,23	
Bórax	6,575		kg		20,00		131,51	
Sulfato de zinco	6,575		kg		0,39		2,56	
Embalagens	36,667		milheiro		45,00		1.650,00	
Subtotal							2.454,73	
Total							2.553,36	
Resumo	Totais (R\$)		Em relação à receita (%)					
A - Custo operacional efetivo								
Operações	2.230,85		12,5					
Insumos externos	2.454,73		13,7					
Despesas gerais	205,66		1,2					
Transporte da produção	...		...		
Total	4.891,25		27,4					
B - Custo operacional total								
Custo operacional efetivo	4.891,25		27,4					
Depreciação de máquinas e equipamentos	326,55		1,8					
Mão-de-obra familiar	0,00		0,0					
Insumos internos	98,63		0,6					
Total	5.316,42		29,7					
C - Receita total (1,5kg/cab.) (R\$325,00/t)	17.875,00		100,0					
D - Resultados operacionais								
Efetivo (C-A)	12.983,75		72,6					
Total (C-B)	12.558,58		70,3					

¹Inclui gradeação, levantamento, aplicação de adubos orgânicos, semeadura e irrigação (30 dias).²Inclui nivelamento dos canteiros.³Altera cama de frango (3 l/m²) e esterco de curral (6 l/m²).⁴Inclui transporte interno da produção.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 4

TABELA A.4.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Milho Consorciado com Adubação Verde, 1 Hectare, 34,15sc.60kg, Propriedade 10, Município de Capanema, Paraná, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)				Mão-de-obra (dh)	Custo por operação (R\$)
	Animal	Arado animal	Cultivador animal	Carroça animal	Comum familiar	
A - Operações						
Preparo do solo	1,00	1,00	-	-	1,00	8,86
Semeadura de adubo verde à lanço	-	-	-	-	3,25	17,88
1º plantio de milho ¹	1,00	1,00	-	-	1,00	8,86
Capina tração animal	0,50	-	0,50	-	0,50	4,31
Dobrar a planta	-	-	-	-	1,50	8,25
Capina manual ²	-	-	-	-	3,00	16,50
2º plantio de milho ³	-	-	-	-	0,50	2,75
Capina manual	-	-	-	-	1,50	8,25
Colheita (dos 2 plantios)	-	-	-	-	6,00	33,00
Beneficiamento e ensacamento	-	-	-	-	1,00	5,50
Transporte interno de produção	1,00	-	-	1,00	1,00	8,94
Total de dias (da/ha, dm/ha, dh/ha)	3,50	2,00	0,50	1,00	20,25	-
Custo diário (R\$/da, R\$/dm, R\$/dh)	2,88	0,48	0,24	0,56	5,50	-
Total (R\$)	10,08	0,96	0,12	0,56	111,38	123,10
Item	Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)		
B - Material consumido						
Insumos internos						
Semente de milho	12,397	kg	1,98	24,55		
Semente de nabo forrageiro	1,000	kg	1,75	1,75		
Subtotal				26,30		
Insumos externos						
Semente de milho	16,000	kg	1,98	31,68		
Subtotal				31,68		
Total				57,98		
Resumo				Totais (R\$)	Em relação à receita (%)	
A - Custo operacional efetivo						
Operações				11,72	5,2	
Insumos externos				31,68	14,1	
Despesas gerais				...	...
Transporte da produção				...	...
Total				43,40	19,3	
B - Custo operacional total						
Custo operacional efetivo				43,40	19,3	
Depreciação de máquinas e equipamentos				5,48	2,4	
Mão-de-obra familiar				111,38	49,4	
Insumos internos				26,30	11,7	
Total				186,55	82,8	
C - Receita total (R\$6,60/sc.60kg)				225,42	100,0	
D - Resultados operacionais						
Efetivo (C-A)				182,02	80,7	
Total (C-B)				38,87	17,2	

¹Inclui abertura de sulco.²Capina complementar à capina com tração animal.³Plantio sem abrir sulco, na entrelinha.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 5

TABELA A.5.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura da Soja, 1 Hectare, 24,44sc.60kg, Propriedade 11, Município de Capanema, Paraná, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)						Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)	
	Trator	Arado	Grade	Semeadeira adubadeira	Pulverizador tratorizado	Carreta	Colheitadeira	Tratorista familiar		Comum familiar
A - Operações										
Aração	0,18	0,18	-	-	-	-	-	0,18	-	8,88
Adubação de fosfato natural	0,15	-	-	0,15	-	-	-	0,15	0,15	9,09
Gradeação	0,10	-	0,10	-	-	-	-	0,10	-	5,31
Plantio e adubação ¹	0,13	-	-	0,13	-	-	-	0,13	0,29	8,49
Capina manual (2x)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,48	13,64
Controle de pragas - lagarta da soja ²	0,03	-	-	-	0,03	-	-	0,03	0,03	2,07
Controle de pragas - percevejo ³	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	3,33
Transporte interno de insumos	0,10	-	-	-	-	0,10	-	0,10	0,10	5,65
Transporte interno de produção	0,21	-	-	-	-	0,21	-	0,21	0,21	11,30
Total de dias (dm/ha, dh/ha)	0,91	0,18	0,10	0,28	0,03	0,31	-	0,91	3,88	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	40,64	2,00	4,32	6,08	13,60	2,08	-	6,45	5,50	-
Subtotal (R\$)	36,96	0,36	0,45	1,73	0,43	0,64	-	5,87	21,32	67,75
Empreita - colheita ⁴	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	39,11
Total (R\$)										106,86
Item	Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)						
B - Material consumido										
Insumos externos										
Sementes	66,116	kg	0,14	9,26						
Inoculante	0,132	kg	2,50	0,33						
Fosfato natural	0,517	t	229,00	118,29						
Termofosfato	0,044	t	200,00	8,82						
Sulfato de potássio ⁵	0,028	t	340,00	9,37						
Neguvon ⁶	0,010	kg	66,67	0,69						
Sal comum ⁶	0,620	kg	0,20	0,12						
<i>Baculovirus anticarsia</i>	0,020	kg	50,00	1,00						
Subtotal				147,87						
Total				147,87						
Resumo				Totais (R\$)	Em relação à receita (%)					
A - Custo operacional efetivo										
Operações				79,67	20,4					
Insumos externos				147,87	37,8					
Despesas gerais				...	...			
Transporte da produção				...	...			
Total				227,54	58,2					
B - Custo operacional total										
Custo operacional efetivo				227,54	58,2					
Depreciação de máquinas e equipamentos				16,13	4,1					
Mão-de-obra familiar				27,18	7,0					
Insumos internos				0,00	0,0					
Total				270,85	69,3					
C - Receita total (R\$16,00/sc.60kg)				391,11	100,0					
D - Resultados operacionais										
Efetivo (C-A)				163,57	41,8					
Total (C-B)				120,26	30,7					

¹Inclui inoculação de sementes. A adubação é feita com termofosfato e sulfato de potássio.²Pulverização de Baculovirus anticarsia.³Isclas para percevejos (neguvon+sal+urina de vaca).⁴Os coeficientes técnicos referem-se ao uso de máquina alugada e os custos a 10% do total colhido.⁵O preço inclui subsídio de 40%.⁶Utilizado nas isclas para percevejos (neguvon+sal+urina de vaca).

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 6

TABELA A.6.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Trigo Anauki, 1 Hectare, 36,78sc.60kg, Propriedade 11, Município de Capanema, Paraná, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)					Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)	
	Trator	Cultivador	Grade niveladora	Semeadeira adubadeira	Carreta	Colheitadeira	Tratorista familiar		Comum familiar
A - Operações									
Preparo do solo	0,08	0,08	-	-	-	-	0,08	-	1,42
Gradeação	0,10	-	0,10	-	-	-	0,10	-	1,98
Semeadura e adubação ¹	0,10	-	-	0,10	-	-	0,10	0,10	2,01
Gradeação	0,10	-	0,10	-	-	-	0,10	-	1,98
Transporte interno de produção	0,11	-	-	-	0,11	-	0,23	0,46	2,67
Total de dias (dm/ha, dh/ha)	0,39	0,08	0,21	0,10	0,11	-	0,39	0,10	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	40,64	1,28	4,32	6,08	2,08	-	6,45	5,50	-
Subtotal (R\$)	15,74	0,10	0,89	0,63	0,24	-	2,50	0,57	20,67
Empreita - colheita ²	-	-	-	-	-	0,10	-	-	36,37
Total (R\$)									57,04
Item	Quantidade	Unidade		Preço unitário (R\$)		Valor total (R\$)			
B - Material consumido									
Insumos externos									
Sementes	206,612		kg		0,28			57,85	
Termofosfato ³	0,165		t		96,00			15,87	
Sulfato de potássio ³	0,207		t		340,00			70,25	
Subtotal								143,97	
Total								143,97	
Resumo					Totais (R\$)	Em relação à receita (%)			
A - Custo operacional efetivo									
Operações					53,98	14,8			
Insumos externos					143,97	39,6			
Despesas gerais					...	...	
Transporte da produção					...	...	
Total					197,94	54,4			
B - Custo operacional total									
Custo operacional efetivo					197,94	54,4			
Depreciação de máquinas e equipamentos					7,33	2,0			
Mão-de-obra familiar					3,07	0,8			
Insumos internos					0,00	0,0			
Total					208,34	57,3			
C - Receita total (R\$9,89/sc.60kg)					363,72	100,0			
D - Resultados operacionais									
Efetivo (C-A)					165,78	45,6			
Total (C-B)					155,39	42,7			

¹Adubação com termofosfato e sulfato de potássio.²Os coeficientes técnicos referem-se ao uso de máquina alugada e os custos a 10% do valor total colhido.³O preço inclui subsídio de 40%.

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 7

TABELA A.7.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção na Cultura de Café Formado Consorciado com Milho Forrageiro, 0,45 Hectare, 1.000 pés de Café, 15,58sc.60kg de Café e 7,49t de Massa Verde, Propriedade 06, Município de Manhumirim, Minas Gerais, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)				Mão-de-obra (dh)			Custo por operação (R\$)	
	Trator	Pulverizador trator	Animal	Arado animal	Picador triturador	Tratorista perm.	Comum perm.		Comum temp.
A - Operações									
Pulverizações (3x)	0,52	0,52	-	-	-	0,52	0,52	-	32,74
Abertura de sulcos	-	-	0,48	0,48	-	-	0,48	-	2,92
Adubação manual ¹	-	-	-	-	-	-	8,31	-	34,03
Capina manual (2x)	-	-	-	-	-	-	12,46	-	51,05
Arruação manual	-	-	-	-	-	-	6,23	-	25,52
Plantio do milho ²	-	-	1,58	1,58	-	-	1,58	-	9,48
Corte e trituração do milho ³	-	-	-	-	0,50	-	5,99	-	28,37
Colheita manual	-	-	-	-	-	-	21,03	23,37	319,82
Despolpa manual	-	-	-	-	-	-	1,36	-	5,58
Secagem no terreiro	-	-	-	-	-	-	3,12	-	12,76
Transporte para tulha	-	-	-	-	-	-	1,04	-	4,25
Total de dias (da/ha, dm/ha, dh/ha)	0,52	0,52	2,06	2,06	0,50	0,52	62,12	23,37	-
Custo diário (R\$/da, R\$/dm, R\$/dh)	40,64	8,08	1,44	0,48	7,68	10,24	4,10	10,00	-
Subtotal (R\$)	21,10	4,20	2,97	0,99	3,83	5,32	254,45	233,68	526,53
Empreita - beneficiamento do café	-	-	-	-	-	-	-	-	12,46
Total (R\$)									538,99
Item	Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)					
B - Material consumido									
Insumos internos									
Semente de milho	2,880	kg	1,63	4,69					
Esterco de gado	2,250	t	6,00	13,50					
Húmus - I ⁴	4,847	t	0,43	2,07					
Húmus - II ⁵	4,847	t	7,20	34,90					
Subtotal				55,16					
Insumos externos									
Fosfato de araxá	0,138	t	25,00	3,46					
Sulfato de potássio	5,193	kg	0,33	1,73					
Sulfato de zinco	7,789	kg	0,33	2,60					
Sacos novos para café	10,386	u.	1,00	10,39					
Sacos usados para café	5,193	u.	0,50	2,60					
Subtotal				20,77					
Total				75,93					
Resumo	Totais (R\$)	Em relação à receita (%)							
A - Custo operacional efetivo									
Operações	538,99	18,2							
Insumos internos ⁶	2,07	0,1							
Insumos externos	20,77	0,7							
Despesas gerais	...	...					
Transporte da produção	...	...					
Total	561,83	19,0							
B - Custo operacional total									
Custo operacional efetivo	561,83	19,0							
Depreciação de máquinas e equipamentos	16,36	0,6							
Mão-de-obra familiar	0,00	0,0							
Insumos internos ⁷	53,09	1,8							
Total	631,29	21,4							
C - Receita total									
Café (R\$188,90/sc.60kg) ⁸	2.942,84								
Milho forrageiro (R\$1,61/t) ⁹	12,04								
Total	2.954,88	100,00							
D - Resultados Operacionais									
Efetivo (C-A)	2.393,05	81,0							
Total (C-B)	2.323,59	78,6							

¹Adubação feita com húmus, fosfato de araxá, sulfato de potássio e sulfato de zinco.

²Inclui abertura do sulco, adubação com esterco e semeadura.

³Estimado através dos coeficientes para corte do capim elefante.

⁴Custo operacional efetivo do húmus de produção própria.

⁵Custo operacional total menos custo operacional efetivo do húmus de produção própria.

⁶Corresponde ao húmus I.

⁷Corresponde aos insumos internos menos húmus I.

⁸Preço médio declarado, entre mercado interno e externo.

⁹Preço médio estimado da massa verde produzida.

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 8

TABELA A.8.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção na Cultura da Cana-de-Açúcar em Fileira Dupla (1º Corte) Consorciada com Milho, 1 Hectare, 37,19t de Cana Colhida e 4,13sc.60kg de Milho, Propriedade 13, Município de Jaboti, Paraná, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)							Mão-de-obra (dh)			Custo por operação (R\$)	
	Trator	Grade tratoriz.	Sulcador trator	Ani-mal	Arado animal	Cultiv. animal	Carroça animal	Trator. temp.	Comum temp.	Comum familiar		
A - Operações												
Plantio da cana (jan./93)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,20	30,99	
Abertura dos sulcos - milho	-	-	-	0,21	0,21	-	-	-	-	0,21	1,43	
Plantio do milho	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,12	0,91	
Capina tração animal	-	-	-	2,48	-	2,48	-	-	-	2,48	16,56	
Capina manual	-	-	-	-	-	-	-	-	3,10	7,23	47,00	
Capina tração animal	-	-	-	1,65	-	1,65	-	-	-	1,65	11,04	
Capina manual	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49	3,47	22,56	
Colheita e transporte do milho	-	-	-	0,83	-	-	0,83	-	-	0,83	5,79	
Corte e transporte da cana (ago./94)	-	-	-	16,53	-	-	16,53	-	6,61	9,92	105,79	
Enleiramento manual ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	1,16	7,52	
Cobertura com bagaço (linhas vazias)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,74	1,74	11,28	
Total de dias (da/ha, dm/ha, dh/ha)	-	-	-	21,69	0,21	4,13	17,36	-	12,52	35,00	-	
Custo diário (R\$/da, R\$/dm, R\$/dh)	-	-	-	1,44	0,48	0,24	0,56	-	3,50	5,00	-	
Subtotal (R\$)	-	-	-	31,24	0,10	0,99	9,72	-	43,82	175,00	260,87	
Empreita - preparo do solo ²	0,21	0,21	-	-	-	-	-	0,21	-	-	4,13	
Empreita - abertura dos sulcos (cana) ²	0,21	-	0,21	-	-	-	-	0,21	-	-	4,13	
Total (R\$)											269,14	
Item	Quant.	Unidade	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)								
B - Material consumido												
Insumos internos												
Mudas (toletes) ³	4,132	t	10,85	44,83								
Semente de milho	1,686	kg	1,95	3,29								
Bagaço de cana	4,132	t	5,00	20,66								
Subtotal				68,78								
Total				68,78								
Resumo				Totais (R\$)	Em relação à receita (%)							
A - Custo operacional efetivo												
Operações				94,14	21,9							
Insumos externos				0,00	0,0							
Despesas gerais				...	...					
Transporte da produção				...	...					
Total				94,14	21,9							
B - Custo operacional total												
Custo operacional efetivo				94,14	21,9							
Depreciação de máquinas e equipamentos				20,25	4,7							
Mão-de-obra familiar				175,00	40,7							
Insumos internos				68,78	16,0							
Total				358,17	83,2							
C - Receita total												
Cana (R\$10,85/t)				403,51								
Milho (R\$6,50/sc.60kg)				26,86								
Total				430,37	100,00							
D - Resultados operacionais												
Efetivo (C-A)				336,24	78,1							
Total (C-B)				72,20	16,8							

¹Enleira a palha da cana juntamente com a palha do milho, alternando-se as fileiras de cana.

²Os coeficientes técnicos referem-se ao uso de máquina alugada com custos de R\$20,00/hm.

³Valor estimado a preço de mercado IEA/SAASP (1994).

Fonte: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 9

TABELA A.9.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção de Açúcar Mascavo, 1 Hectare de Cana-de-Açúcar (1º Corte) Consorciada com Feijão, 15t de Cana Colhida, 8sc.60kg de Feijão, 1,5t de Açúcar e 6t de Bagaço, Propriedade 07, Município de São José do Mantimento, Minas Gerais, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)						Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)	
	Animal	Cultiv. animal	Caminho-nete	Beneficiadora	Conjunto engenho	Fornalha	Tachos	Comum temp.		Comum familiar
A - Operações										
Cultivo da cana e do feijão										
Roçada	-	-	-	-	-	-	-	10,00	-	70,00
Abertura das covas	-	-	-	-	-	-	-	6,00	-	42,00
Plantio	-	-	-	-	-	-	-	17,50	-	122,50
1ª capina manual	-	-	-	-	-	-	-	7,50	-	52,50
Plantio do feijão ¹	2,00	2,00	-	-	-	-	-	2,00	-	17,36
2ª capina manual	-	-	-	-	-	-	-	7,50	-	52,50
Colheita do feijão	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50	17,50
Beneficiamento e ensacamento ²	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	14,00
Corte	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	105,00
Carregamento e transporte da cana	-	-	0,38	-	-	-	-	-	0,75	14,70
Adubação de palha de café	-	-	0,06	-	-	-	-	1,00	-	8,58
Produção de açúcar mascavo										
Moagem	-	-	-	-	1,88	-	-	-	5,63	55,13
Aquecimento no tachos ³	-	-	-	-	-	4,69	4,69	-	7,03	49,22
Bateção ³	-	-	-	-	-	-	0,94	-	1,41	9,84
Peneiramento e ensacamento	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88	13,13
Total de dias (da/ha, dm/ha, dh/ha)	2,00	2,00	0,44	-	1,88	4,69	5,63	66,50	21,19	-
Custo diário (R\$/da, R\$/dm, R\$/dh)	1,44	0,24	25,20	-	8,40	-	-	7,00	7,00	-
Subtotal (R\$)	2,88	0,48	11,03	-	15,75	-	-	465,50	148,31	643,95
Empreita - beneficiamento do feijão ²	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	6,67
Total (R\$)										650,61
B - Material consumido										
Insumos internos										
Mudas (toletes) ⁴				0,500		t		10,85		5,43
Semente de feijão				15,000		kg		1,42		21,30
Palha de café ⁵				3,000		t		1,20		3,60
Bagaço de cana combustível ⁶				3,000		t		-		0,00
Subtotal										30,33
Insumos externos										
Sacos para feijão				8,000		u.		0,50		4,00
Embalagens para açúcar				60,000		u.		0,56		33,60
Subtotal										37,60
Total										67,93
Resumo										
							Totais (R\$)	Em relação à receita (%)		
A - Custo operacional efetivo										
Operações							502,30		46,3	
Insumos externos							37,60		3,5	
Despesas gerais							...		...
Transporte da produção							...		...
Total							539,90		49,8	
B - Custo operacional total										
Custo operacional efetivo							539,90		49,8	
Depreciação de máquinas e equipamentos							76,60		7,1	
Mão-de-obra familiar							148,31		13,7	
Insumos internos							30,33		2,8	
Total							795,14		73,3	
C - Receita total										
Cana colhida (15t)							-		-	
Bagaço (R\$5,00/t)							15,00		1,5	
Feijão (R\$40,00/sc.60kg)							320,00		32,0	
Açúcar mascavo (R\$500,00/t)							750,00		75,0	
Total							1.085,00		100,0	
D - Resultados operacionais										
Efetivo (C-A)							545,10		50,2	
Total (C-B)							289,86		26,7	

¹O feijão é plantado somente no primeiro ano da cana.²No beneficiamento, a mão-de-obra é própria e a máquina é alugada (R\$0,83/sc.60kg).³Estas operações são feitas em duas vezes, porque os tachos tem capacidade para processar apenas 0,5t por vez.⁴Valor estimado a preço de mercado IEA/SAASP (1994).⁵Preço estimado através do frete (3km).⁶Preço nulo por estar o bagaço incluído no custo da cana-de-açúcar.

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 10

TABELA A.10.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção de Leite, 1.000 Litros, Propriedade 06, Município de Manhumirim, Minas Gerais, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)						Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)
	Ordenha-deira	Picador-triturador	Pasteurizador	Ensacoladeira	Pulverizador costal	Freezer	Retireiro perm.	Comum perm.	
A - Operação									
Preparo do alimento (2x/dia)	-	8,55	-	-	-	-	-	0,66	71,07
Ordenha mecânica (2x/dia)	0,85	-	-	-	-	-	2,56	-	13,72
Coleta de esterco(1x/semana)	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,31
Corte do capim(1x/dia)	-	-	-	-	-	-	-	1,92	15,75
Pulverização de animais (4-5x/ano)	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01	0,11
Vacinação (4-5x/ano)	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,08
Pasteurização (2x/dia)	-	-	0,04	-	-	-	-	0,04	0,36
Ensacolamento do leite (2x/dia)	-	-	-	1,07	-	-	-	1,07	12,43
Resfriamento	-	-	-	-	-	3,42	-	3,85	32,60
Manutenção de pastagem	-	-	-	-	-	-	-	5,73	46,94
Total de dias (dm/1.000 l, dh/1.000 l)	0,85	8,55	0,04	1,07	0,01	3,42	2,56	13,33	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	3,76	7,68	0,24	3,44	0,40	0,32	4,10	8,19	-
Total (R\$)	3,21	65,64	0,01	3,68	0,01	1,09	10,50	109,23	193,37
Item	Quantidade		Unidade		Preço unitário (R\$)		Valor total (R\$)		
B - Material consumido									
Insumos internos									
Silagem (milho e capim)	2,279		t		9,79		22,31		
Capineira - I ¹	2,564		t		0,50		1,29		
Capineira - II ²	2,564		t		1,13		2,89		
Subtotal							26,49		
Insumos externos									
Bemcida	0,035		kg		41,78		1,47		
Doses de vacinas ³	1,180		u.		0,75		0,88		
Consultas do veterinário	0,012		u.		50,00		0,59		
Embalagens	1,000		milheiro		1,40		1,40		
Sal mineral	11,396		kg		0,36		4,10		
Ração balanceada	0,450		t		250,00		112,40		
Milho grão	0,140		t		110,00		15,45		
Farelo de soja	0,037		t		160,00		5,99		
Manutenção de pastagem									
Grampos	0,190		kg		1,70		0,32		
Arame	26,270		m		0,08		2,11		
Madeira	0,210		dz		13,30		2,79		
Subtotal							147,52		
Total							174,01		
Resumo							Totais (R\$)	Em relação à receita (%)	
A - Custo operacional efetivo									
Operações							193,37	45,7	
Insumos internos ⁴							1,29	0,3	
Insumos externos							147,52	34,8	
Despesas gerais							...	...
Transporte da produção							...	...
Total							342,19	80,8	
B - Custo operacional total									
Custo operacional efetivo							342,19	80,8	
Depreciação de máquinas e equipamentos							29,98	7,1	
Mão-de-obra familiar							0,00	0,0	
Insumos internos ⁵							25,20	5,9	
Total							397,37	93,8	
C - Receita total									
Leite (R\$0,40 l)							400,00		
Esterco (R\$6,00/t)							23,59		
Total							423,59	100,0	
D - Resultados operacionais									
Efetivo (C-A)							81,40	19,2	
Total (C-B)							26,22	6,2	

¹Custo operacional efetivo do capim de produção própria.²Custo operacional total menos custo operacional efetivo do capim de produção própria.³Vacinação contra aftosa, brucelose e febre.⁴Corresponde a capineira I.⁵Corresponde aos insumos internos menos capineira I.

Fonte: Pesquisa Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.

Anexo 11

TABELA A.11.1 - Estimativa de Custos Operacionais e Exigência Física de Fatores de Produção de Queijo Fresco, 1t, Propriedade 02, Município de Botucatu, São Paulo, 1994

Item	Máquinas e equipamentos (dm)		Mão-de-obra (dh)		Custo por operação (R\$)
	Geladeira		Comum familiar		
A - Operação					
Preparo da massa	-	-	121,95	-	262,26
Enformar	-	-	15,24	-	32,78
Virar e colocar sal	-	-	6,10	-	13,11
Refrigeração	1.780,49	-	-	-	455,80
Total de dias (dm/t, dh/t)	1.780,49	-	21,34	-	-
Custo diário (R\$/dm, R\$/dh)	0,26	-	2,15	-	-
Total (R\$)	455,80	-	45,90	-	501,70
Item	Quantidade	Unidade	Preço unitário (R\$)	Valor total (R\$)	
B - Material consumido					
Insumos internos					
Leite - I ¹	7.317,073	l	0,35	2.535,45	
Leite - II ²	7.317,073	l	0,01	45,37	
Subtotal				2.580,82	
Insumos externos					
Sacos plásticos	1.463,415	u.	0,29	417,07	
Sal	73,171	kg	0,19	13,90	
Coalho	14,634	l	6,00	87,80	
Subtotal				518,78	
Total				3.099,60	
Resumo	Totais (R\$)			Em relação à receita (%)	
A - Custo operacional efetivo					
Operações	455,80			10,4	
Insumos internos ³	2.535,45			57,8	
Insumos externos	518,78			11,8	
Despesas gerais	...			...
Transporte da produção	...			...
Total	3.510,04			80,0	
B - Custo operacional total					
Custo operacional efetivo	3.510,04			80,0	
Depreciação de máquinas e equipamentos	284,88			6,5	
Mão-de-obra familiar	45,90			1,0	
Insumos internos ⁴	45,37			1,0	
Total	3.886,18			88,5	
C - Receita total (R\$4,39/kg)	4.390,24			100,0	
D - Resultados operacionais					
Efetivo (C-A)	880,21			20,0	
Total (C-B)	504,07			11,5	

¹Custo operacional efetivo do leite de produção própria.²Custo operacional total menos custo operacional efetivo do leite de produção própria.³Corresponde ao leite I.⁴Corresponde ao leite II.

Fonte: Pesquisa Instituto de Desenvolvimento Rural/Fundo Nacional de Meio Ambiente.