

“ANÁLISE DE DESEMPENHO DOS INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM DIFERENTES MODELOS DE PRODUÇÃO CAFEIEIRA NA REGIÃO DA MÉDIA MOGIANA DO ESTADO DE SÃO PAULO”.

Oscar Sarcinelli¹

Dr. Enrique Ortega Rodriguez²

RESUMO

A queda no preço do café no mercado internacional nos últimos anos e a dificuldade de acesso dos pequenos produtores ao pacote tecnológico oferecido pelo mercado para o aumento da produtividade da lavoura está fazendo com que muitos produtores abandonem a cafeicultura para se dedicar a outras atividades. A agroecologia se apresenta como alternativa a estes produtores devido às suas características de substituição de insumos químicos por recursos naturais locais. A análise e comparação de cinco propriedades com diferentes sistemas de produção (agroecológicos e convencionais) localizadas na região da Média Mogiana do Estado de São Paulo demonstraram que ambos os modelos possuem vantagens competitivas e pontos fracos que podem continuar a inviabilizar economicamente a produção cafeeira nas pequenas propriedades desta região. O resultado final aponta para uma eficiente administração da pequena empresa rural cafeicultora, combinando das melhores características de cada modelo, como fator decisivo para que esta importante parcela da produção nacional de café consiga trilhar o caminho do desenvolvimento sustentável através da melhora nos resultados econômicos e sócio-ambientais.

¹ Mestrando em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente pelo Instituto de Economia da UNICAMP. Este artigo foi elaborado a partir do relatório de Treinamento técnico financiado pela FAPESP, processo nº 04/01428-5.

² Coordenador do Laboratório de Engenharia Ecológica da FEA/UNICAMP.

1. INTRODUÇÃO

A queda dos preços internacionais, a falta de uma política nacional de apoio à cafeicultura e o aumento gradual nos preços dos insumos químicos são fatores que vêm, nos últimos anos, causando a perda na rentabilidade econômica da atividade e o conseqüente abandono das lavouras, principalmente pelos pequenos produtores.

Observa-se que na última década novas tecnologias e novos processos (mecanização, irrigação, adensamento da lavoura e a fertirrigação) foram introduzidos pelo mercado visando contornar esta situação de perda de rentabilidade através do aumento da qualidade dos grãos e da produtividade da lavoura cafeeira.

Inegável é o fato de que estas ações têm realmente proporcionado ganhos de eficiência produtiva e de qualidade à cafeicultura nacional. Todavia, o alto custo dos materiais, a necessidade da substituição da mão de obra familiar e a necessidade de produção em larga escala, limita o acesso dos pequenos cafeicultores a este pacote de inovações, e portanto concentra os benefícios tecnológicos apenas nos produtores mais capitalizados.

Nos últimos anos, tornou-se possível observar o crescente interesse dos pequenos e médios cafeicultores pelos sistemas agroecológicos de manejo da lavoura como alternativa ao modelo convencional, intensivo em insumos químicos e combustível fóssil, principalmente para os pequenos produtores. Argumentam os defensores deste modelo que suas características de substituição dos insumos químicos por recursos naturais locais permite uma significativa redução de custos diretos de produção e, que existindo um diferencial positivo no preço de venda dos cafés produzidos em sistemas agroecológicos, a soma destas vantagens se traduz em um melhor desempenho econômico da lavoura.

O presente artigo tem como objetivo principal analisar os indicadores econômicos e sócio-ambientais coletados em diferentes sistemas de produção cafeeira, localizados na região da Média Mogiana do Estado de São Paulo. O Estado de São Paulo é o segundo maior produtor de café arábico (*coffea arabica*) do Brasil e uma de suas características mais marcantes está no fato de que 70% das propriedades cafeicultoras possuem uma área total

entre 5 e 50 hectares (PLANO DIRETOR DA CADEIA PRODUTIVA DO CAFÉ NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2003).



FIGURA 1: Regiões produtoras de café no Estado de São Paulo e a localização geográfica da área onde a pesquisa foi desenvolvida, compreendendo as cidades de Espírito Santo do Pinhal, Mococa, Pedreira, Santo Antonio do Jardim e São Sebastião da Gramma.

Dada a importância da cultura do café para a região em estudo e às dificuldades atualmente enfrentadas por esta atividade, tornam-se muito importantes estudos que analisem diferentes sistemas produtivos e que comparem os resultados obtidos para que, com maior número de informações, seja traçado um plano de desenvolvimento sustentável da cafeicultura na região.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas informações através de entrevistas realizadas em diferentes sistemas de produção cafeeira localizados na região da Média Mogiana do Estado de São Paulo com a finalidade de coletar dados quantitativos sobre a utilização dos recursos naturais, insumos materiais e serviços (locais ou externos). Os critérios utilizados para a seleção das propriedades visitadas foram:

1. Localização da propriedade dentro da área da pesquisa (região da Média Mogiana);
1. Sistema produtivo (agroecológico, convencional ou híbrido);
1. Tamanho das propriedades;

Os sistemas produtivos denominados convencionais caracterizam-se pelo uso intensivo de combustível fóssil e de insumos químicos (pesticidas, herbicidas e fertilizantes) na lavoura cafeeira. Por outro lado, os sistemas agroecológicos caracterizam-se pelo uso intensivo dos recursos naturais locais (matéria orgânica, adubação verde) assim como a utilização intensiva de trabalho local permanente.

O sistema híbrido analisado pode ser considerado um modelo transitório entre os sistemas convencionais e agroecológicos, pois faz uso dos insumos químicos na lavoura, mas ao mesmo tempo é capaz de utilizar intensamente matéria orgânica e adubação verde na lavoura e gerar um grande número de empregos permanentes na propriedade.

Com a utilização de um questionário tornou-se possível avaliar as quantidades de café produzidas na safra 2004/2005 e a qualidade do café vendido pela propriedade. Nesta região foram identificadas três diferentes qualidades de café:

1. Café “cereja descascado”;
2. Café “natural” colhido no pano;
3. Café de “varrição”;

Cada qualidade de café possui um diferencial no preço de venda final e a análise dos custos e benefícios nos levam a obter indicadores sobre o desempenho econômico das propriedades. A pesquisa de campo possibilitou ainda a coleta e a avaliação dos custos e despesas de produção nos sistemas visitados. O preço de venda das diferentes qualidades de café foi obtido a partir de uma fonte secundária de dados denominada revista AGRIANUAL 2004, este periódico anual apresenta o preço médio de venda do café fino e do café de “varrição” para o ano de 2004 (até setembro de 2004).

O preço de venda do café produzido nos sistema agroecológicos foi avaliado diretamente com os produtores, chegando ao preço médio de US\$ 100.00 por saca (taxa cambial R\$ 1,00 = US\$ 2.91). A partir destas informações tornou-se possível elaborar planilhas de análise econômica que disponibilizaram os seguintes indicadores:

1. Preço de venda do produto final;
2. Custos e despesas de produção;

1. Auto-suficiência no financiamento da produção;
1. Rentabilidade econômica da propriedade;

Os dados ambientais quantitativos também puderam ser coletados através do mesmo questionário e foram avaliados posteriormente com a utilização da metodologia Emergética (ODUM, 1996). Esta metodologia possibilita a obtenção de indicadores que demonstram a pressão exercida pela atividade econômica sobre o meio ambiente, mensurando o trabalho da natureza e o trabalho da sociedade numa mesma unidade comum.

A emergia significa a quantidade de energia útil que foi aproveitada durante o processo de transformação da energia solar (fonte primária de energia) em uma energia de maior qualidade. Por exemplo: alguns milhares de joules de energia solar são utilizados para produzir um joule de madeira ou de alimento. Algumas centenas de joules de combustível são utilizadas para produzir energia elétrica ou energia mecânica (BRONW & ULGIATY, 2004).

Utilizando a definição de emergia solar torna-se possível comparar as transformações qualitativas da energia dentro dos processos produtivos. Sistemas agrícolas menos intensivos no uso de insumos químicos e combustível fóssil tendem a exercer uma menor pressão ambiental e assim, tornam-se mais sustentáveis no longo prazo.

A análise dos sistemas produtivos pesquisados com a metodologia emergética disponibilizou indicadores de utilização dos recursos naturais, como:

1. Transformidade dos sistemas (TR);
2. Grau de utilização dos recursos naturais locais renováveis (%R);
1. Índice de investimento emergético (EIR);
1. Índice da contribuição da natureza ao processo produtivo (EYR);
1. Índice de intercâmbio de emergia (EER);

Foram obtidos ainda dois indicadores sociais, como:

1. Utilização de mão de obra permanente e temporária por unidade de área;
2. Geração de rendas não-monetárias por trabalhador permanente da propriedade;

Visita	Propriedade	Características do modelo	Ocupação do solo	Número de trabalhadores	Preparo do café e comercialização
16/08	- Sítio Sossego - Santo Antônio do Jardim - Sérgio Pesotti - F: (035) 9116-1042	Convencional sem mecanização Tamanho pequeno 17,5 ha área total	15 ha café 2,5 ha de infra-estrutura e moradia	5 familiares	Café arábica, beneficiado na propriedade e vendo a exportadores.
24/08	- Sítio Terra Verde - Espírito Sto. Pinhal. - Manuel Carlos Gonçalves - F: (19) 3668-9450	Convencional sem mecanização Tamanho médio 78,8 ha área total	43 ha café 20 ha pastos 4 ha mata nativa 1,8 ha infra-estrutura	15 permanentes 25 temporários	Café arábica e cereja descascado, beneficiamento na propriedade e venda pela cooperativa.
19/08	- Fazenda Córrego das pedras - São Sebastião da Grama - Yolanda Marques Carvalho Dias - F: (035) 3714-1136	Convencional em consorcio com noz macadâmia Tamanho médio 686 ha área total	451 ha café 400 ha macadâmia (mesma área) 8 ha mata nativa 110 ha pastagem 100 ha milho 17 ha infra-estrutura, escola e moradias.	180 permanentes 100 temporários	Café arábica, beneficiamento na propriedade, e venda direta a exportadores. Venda direta da noz macadâmia.
09/09	- Fazenda Ambiental Fortaleza - Mococa - Maria Silvia Marcondes Barreto - F: (19) 3695 - 4180	Agroecológico-orgânico 766 ha área total	70 ha café 425 ha pastagens 8 ha fruticultura 20 ha milho 200 ha recuperação da mata nativa	30 permanentes 52 temporários	Café arábica orgânico, beneficiamento na propriedade, exportação direta, venda de leite e frutas.
29/09	- Fazenda Pealton - Pedreira - Homero Oliveira Vilela - F: (19) 3853 – 0221	Agroecológico-natural 100 ha área total	20 ha mata nativa 15 ha cafeicultura 65 ha pastagens	5 temporários 1 permanente 1 familiar	Café arábica natural, beneficiamento na propriedade, exportação direta e venda de leite.

FIGURA 2: Principais características de cada propriedade visitada pela pesquisa (2004).

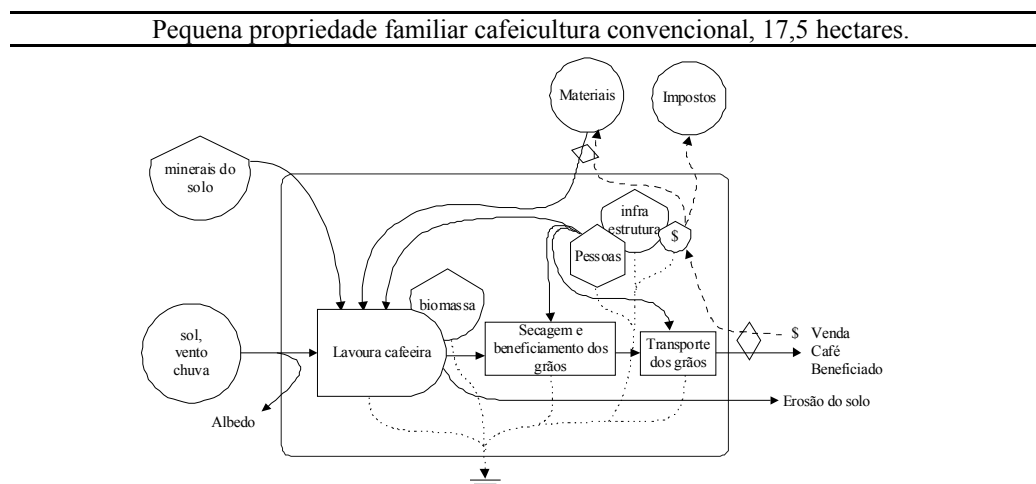
3. RESULTADOS

A análise dos sistemas produtivos em cada propriedade possibilitou a caracterização de seu funcionamento e a verificação das fontes de origem dos insumos necessários à produção.

Com os primeiros resultados foram elaborados diagramas de fluxos de energia para cada sistema estudado com a finalidade de facilitar a visualização das principais fontes de recursos, materiais e serviços. Os estoques de recursos naturais e seus fluxos para dentro do sistema estão representados no lado esquerdo. Os estoques de insumos materiais e serviços externos e seu fluxo para dentro do sistema estão representados no lado superior direito.

No lado direito observa-se ainda a troca do sistema produtiva com a sociedade, onde os produtos produzidos pelo sistema são vendidos ao mercado em troca de dinheiro (\$) que será utilizado na compra de materiais e serviços externos. Ainda no lado direito inferior é possível observar os impactos ambientais do sistema, como a erosão de solo e a poluição. Por fim, na parte inferior do diagrama está representada a degradação da energia durante as etapas de sua transformação até a saída do produto final, café beneficiado.

FIGURA 3.1 – Diagrama do fluxo de recursos naturais, materiais e serviços Sítio Sossego.



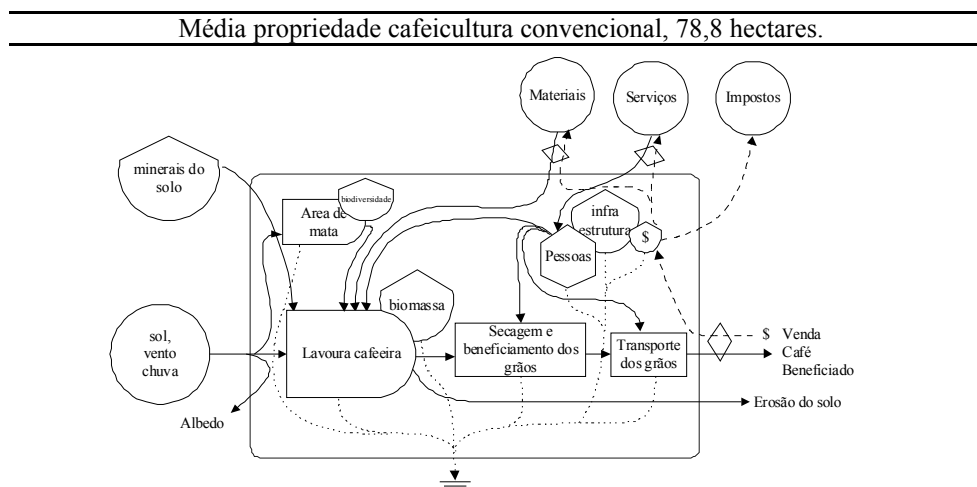
Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo realizada na propriedade utilizando o modelo proposto por Odum (1996).

A figura 3.1 representa a propriedade sítio Sossego (SS), localizado em Santo Antônio do Jardim. Esta propriedade familiar possui uma área total de 17,5 hectares onde 15 hectares

são destinados ao cultivo de café convencional em monocultura e 2,5 com infra-estrutura e moradias.

A família é constituída por cinco pessoas adultas que trabalham na propriedade e com o auxílio de tecnologias baratas como a utilização de derriçadeira manual-mecânica (derriçadeira costal) na colheita do café, não existe a necessidade de contratação de serviços externos. Observa-se também através do diagrama de energia que nesta propriedade não existe qualquer área de reserva florestal, este fato compromete a biodiversidade da área e a infiltração de água no lençol freático.

FIGURA 3.2 – Diagrama do fluxo de recursos naturais, materiais e serviços sítio Terra Verde.



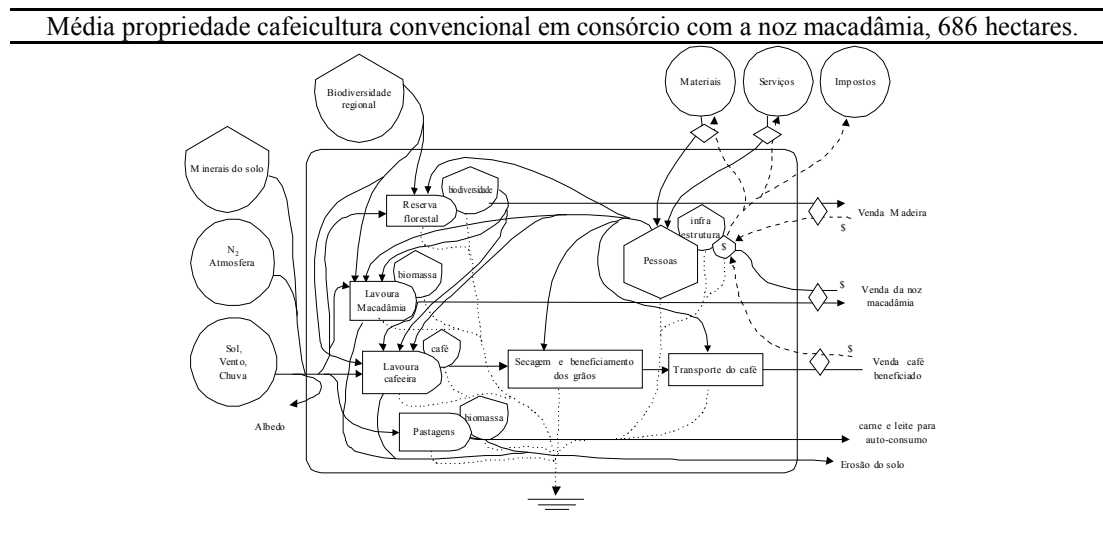
Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo realizada na propriedade utilizando o modelo proposto por Odum (1996).

O sítio Terra Verde (STV) está localizado no município de Espírito Santo do Pinhal, com uma área total de 78,8 hectares trabalham permanentemente na propriedade 14 pessoas e mais 25 pessoas são contratadas temporariamente durante a época da colheita. O sistema produtivo da propriedade se encontra assim distribuído:

1. 43 hectares destinados à monocultura do café;
1. 20 hectares da área destinados a pastagens para gado, mesmo não havendo atualmente a exploração desta atividade na propriedade;
1. 4 hectares são cultivados com eucalipto para venda e utilização na propriedade;

1. Existem mais 9 hectares destinados à de reserva florestal;

FIGURA 3.3 – Diagrama do fluxo de recursos naturais, materiais e serviços Fazenda Córrego das Pedras.

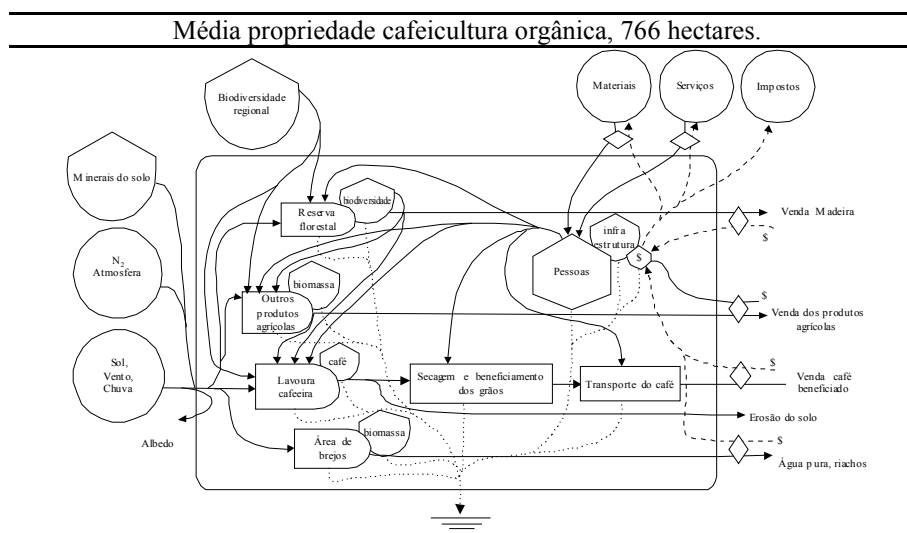


Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo realizada na propriedade utilizando o modelo proposto por Odum (1996).

A figura 3.3 representa a propriedade fazenda Córrego das Pedras (FCP), localizada em São Sebastião da Gramma. Com uma área total de 686 hectares, trabalham permanentemente nesta propriedade 180 pessoas e durante a colheita dos frutos do café são contratadas temporariamente mais 100 pessoas. O sistema produtivo se encontra assim distribuído:

1. 451 hectares destinados à cafeicultura e ao cultivo intercalar de noz macadâmia (400 hectares);
2. 110 hectares destinados a pastagens para o gado;
1. 100 hectares são cultivados com milho uma vez ao ano;
1. 17 hectares destinados à infra-estrutura da fazenda;
1. 8 hectares destinados à reserva florestal.

FIGURA 3.4 – Diagrama do fluxo de recursos naturais, materiais e serviços Fazenda Ambiental Fortaleza.

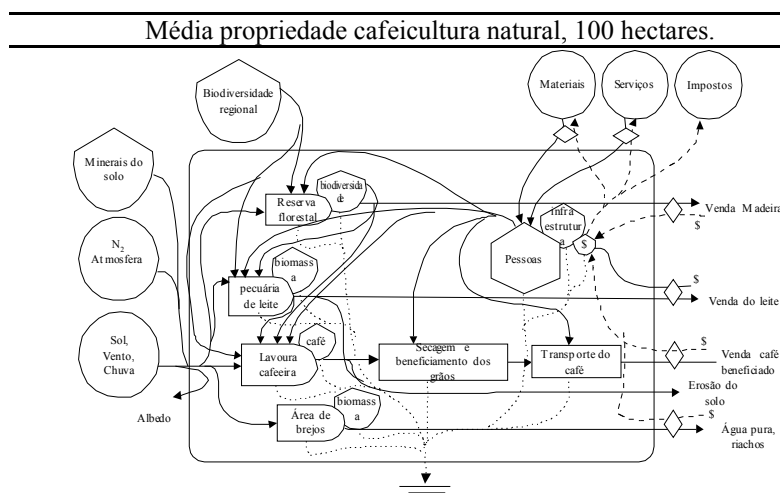


Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo realizada na propriedade utilizando o modelo proposto por Odum (1996).

A figura 3.4 representa a propriedade fazenda Ambiental Fortaleza (FAF), localizada no município de Mococa. Com uma área total de 766 hectares trabalham nesta propriedade 30 empregados permanentes e mais 52 contratados durante o período da colheita do café. Esta propriedade se apresenta assim estruturada:

1. 70 hectares são destinados ao cultivo orgânico de café;
2. 425 hectares a pastagens para a criação de gado de corte e de leite;
1. 8 hectares são destinados à fruticultura;
1. 20 hectares de milho;
1. 200 hectares destinados à recuperação da mata nativa.

FIGURA 3.5 – Diagrama do fluxo de recursos naturais, materiais e serviços Fazenda Pealton.



Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo realizada na propriedade utilizando o modelo proposto por Odum (1996).

A figura 3.5 representa a propriedade fazenda Pealton (FP), localizada no município de Pedreira. Com uma área total de 100 hectares esta propriedade se dedica ao cultivo natural do café. Durante o ano apenas 1 empregado é mantido de forma permanente, mas durante a colheita mais 5 pessoas são contratadas em caráter temporário. O sistema produtivo da propriedade está assim estruturado:

1. 15 hectares cultivados com café natural (sem a utilização de qualquer insumo externo à propriedade na lavoura);
2. 60 hectares destinados à pecuária leiteira;
 1. 5 hectares com eucalipto;
 1. 20 hectares destinados à reserva florestal;

Os indicadores coletados pela pesquisa nas propriedades visitadas foram organizados em tabelas para facilitar a sua análise. A tabela 1 apresenta os indicadores emergéticos, sociais e econômicos obtidos como resultado da pesquisa e aponta as vantagens comparativas de cada sistema produtivo.

TABELA 1: Indicadores ambientais emergéticos, sociais e econômicos avaliados pela pesquisa junto aos cafeicultores da região da Média Mogiana do Estado de São Paulo.

TABELA 1.1: Indicadores Emergéticos Ambientais:

Área subaproveitada*		Indicadores Ambientais Emergéticos						
		Y (10E+15)	Ep (10E+10)	Tr (sej/j) (10E+8)	%R	EIR	EYR	EER
SS	-	13,2	2,97	1,07	18,0	0,4	3,5	2,5
STV	25,4%	10,5	3,97	9,88	4,9	10,4	1,1	2,6
FCP	16%	13,7	8,09	0,91	25,5	2,6	1,4	2,2
FAF	55,4%	3,67	10,6	1,54	61,2	0,2	7,2	3,5
FP	65%	1,51	2,71	1,11	48,9	0,4	3,6	1,5

* Foram consideradas áreas subaproveitadas, as áreas de pastagens com média abaixo de 0,5 cabeça de gado por hectare, onde acreditamos possível uma exploração econômica mais racional sem que isto implique numa maior degradação ambiental.

TABELA 1.2: Indicadores Sociais:

Indicadores Sociais				
	Renda não-monetária por trabalhador permanente**	Trabalho Permanente por ha	Trabalho Temporário por ha	Trabalho familiar por ha
SS	112,8	0	0	0,29
STV	350,4	0,18	0,25	0
FCP	292,0	0,26	0,15	0
FAF	547,5	0,04	0,07	0
FP	213,3	0,02	0,05	0,01

** Indicador de renda não-monetária por trabalhadores permanentes.

TABELA 1.3: Indicadores Econômicos:

Indicadores Econômicos				
	Receita vendas por ha (R\$)	Custo total de produção por ha (R\$)	Lucro líquido por ha (R\$)	Rentabilidade (%)
SS	4.490,0	2.942,7	1.547,3	34,5
STV	3.411,2	4.084,7	- 486,8	20,0
FCP	5.314,8	5.117,2	273,7	4,0
FAF	889,5	1.241,7	- 153,6	17,0
FP	852,0	525,8	226,2	27,0

4. DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Indicadores Emergéticos.

4.1.1 Taxa de Transformidade dos sistemas (sej/j):

O indicador de transformidade dos sistemas é calculado através da somatória de todos os fluxos de energia que compõem o produto final dividido pela soma da energia dos produtos produzidos pelo sistema. Sistemas agrícolas mais intensivos em materiais e serviços externos possuem uma transformidade maior e conseqüentemente são menos ambientalmente eficientes quando observados pela metodologia Emergética.

O maior valor para este indicador foi encontrado no STV, $9,88 \cdot 10^8$ sej/j. O sistema produtivo convencional, a utilização intensiva de máquinas e equipamentos na propriedade para a produção do café tipo “cereja descascado” torna o sistema extremamente dependente de insumos e recursos externos e por este motivo o valor da transformidade foi alta.

Observou-se para o SS um dos menores valores para este indicador, $1,07 \cdot 10^8$ sej/j. O sistema produtivo desta propriedade, intensivo em mão de obra familiar local e a alta taxa de utilização dos recursos naturais não-renováveis (solo e água) possibilitaram este resultado. Entretanto, vale lembrar que no longo prazo este sistema tende a exaurir seus recursos naturais e passar a utilizar maior quantidade de materiais externos, aumentando a transformidade do sistema.

As propriedades com modelo produtivo agroecológico (FP e FAF) e a propriedade onde existe o consórcio entre café e macadâmia (FCP) apresentam um indicador de transformidade mais baixo e conseqüentemente maior sustentabilidade ambiental no longo prazo.

4.1.2 Percentual de Recursos Naturais Renováveis no processo:

A principal diferença entre os modelos produtivos (agroecológicos e convencionais) está na maior ou menor utilização do capital natural como principal fonte de insumos para a

lavou, sendo assim este indicador demonstra a participação dos recursos naturais renováveis dentro do total de recursos utilizados pelo sistema, sendo um excelente indicador da sustentabilidade ambiental do processo produtivo no longo prazo.

A maior utilização de recursos naturais renováveis foi encontrado nas propriedades que utilizam sistemas de produção agroecológicos. Neste indicador, o melhor desempenho ficou com a fazenda Ambiental Fortaleza (FAF) (modelo orgânico) com 60,1% de recursos renováveis. Em segundo lugar ficou a fazenda Pealton (FP) (modelo natural de cafeicultura) com 49,0% de recursos naturais renováveis.

Observa-se que também a fazenda Córrego das Pedras (FCP) obteve um bom valor para este indicador, 20,6%, mesmo que o modelo produtivo desta propriedade seja convencional. A adoção de práticas agroecológicas pela administração da propriedade foi responsável por melhorar o desempenho deste indicador.

Sistemas de maior porcentagem de insumos naturais renováveis obtêm maior autonomia energética que, por sua vez, proporciona redução nos custos diretos de produção e geram rendas agrícolas complementares para o produtor e para os trabalhadores permanentes.

4.1.3 Taxa de Investimento Ambiental:

Este indicador é capaz de medir a competitividade dos produtos produzidos pelo sistema através da razão entre a quantidade de materiais externos e a quantidade dos recursos naturais utilizados pelo sistema de produção. Os valores mais próximos a zero indicam que o meio ambiente tem uma alta contribuição à produção. Nestes sistemas os custos diretos de produção tendem a ser menor, aumentando assim a competitividade econômica dos produtos agrícolas produzidos nestes sistemas.

A análise do indicador EIR aponta para dois extremos: A propriedade STV com o indicador igual a 10,4 e, no outro extremo, a propriedade FP com o indicador igual a 0,39.

De acordo com os objetivos do indicador torna-se possível concluir que os produtos produzidos na fazenda Pealton são mais competitivos que os produtos produzidos pelo sítio

Terra Verde uma vez que nesta segunda propriedade 93,2% do total dos recursos utilizados na produção são de origem externa e contribuem para maiores custos de produção.

Também o sítio Sossego apresentou um bom resultado para este indicador, mas ao se observar este resultado frente a outros indicadores verifica-se que esta propriedade obteve um alto valor de utilização de recursos não-renováveis. Este resultado aponta para uma perda gradual de competitividade desta propriedade ao longo do tempo.

4.1.4 Taxa de Investimento Emergético:

O EYR é um indicador que analisa os rendimentos das contribuições da natureza ao processo produtivo. O menor valor possível para este indicador é 1. Nestes sistemas a natureza não contribui ao processo produtivo. Por outro lado, todo saldo maior que 1 representa contribuições da natureza.

O STV e a FCP apresentam os valores menos desejáveis para este indicador, 1,10 e 1,39 respectivamente, e apontam para a pequena contribuição da natureza aos modelos produtivos, intensivos em materiais e serviços externos.

Por outro lado, as propriedades FP e FAF obtiveram excelentes indicadores, 3,6 e 7,2 respectivamente. Estes resultados demonstram que para cada unidade de recurso material investido no processo produtivo, a natureza provém 3,6 vezes e 7,2 vezes, respectivamente, mais recursos equivalentes.

4.1.5 Taxa de Intercâmbio Emergético:

A razão de intercâmbio de energia EER é a energia do produto final dividida pelo valor em energia do pagamento recebido pela venda deste produto. O pagamento é multiplicado pela relação pela razão e energia/dinheiro da área onde o dinheiro será gasto:

$$EER = Y / \{ \text{produção} \times \text{preço venda} \times (\text{energia/US\$}) \}$$

então, o indicador EER é a relação entre a energia recebida e a energia vendida nas relações de troca do sistema.

O maior valor obtido para este indicador é na propriedade FAF. Observa-se que neste sistema existe um gasto significativo de energia da ordem de 3,5 vezes o que a propriedade recebe em dinheiro no intercâmbio de seus produtos com o mercado. Na outra extremidade, se apresenta a FP com valores da ordem de 1,5; ou seja, este sistema gasta 1,5 vez mais energia para produzir seus produtos do que a energia que recebe em pagamento pelo mercado. Os produtos produzidos pela FP estão sendo vendidos num valor aquém do que deveriam ser vendidos.

4.2 Análise dos Indicadores Sociais.

O valor relativo ao indicador social renda não-monetária por trabalhador permanente foi calculados através da divisão do valor de venda no mercado dos produtos produzidos para autoconsumo pelo número de empregados permanentes em cada propriedade.

A FAF apresentou a maior renda não-monetária. Nesta propriedade, os trabalhadores permanentes têm acesso à produção de frutas, hortaliças e doces, deixando de comprar estes itens nos mercados da cidade.

O SS apresentou a menor renda não monetária dentre todas as propriedades com pouco mais de R\$ 100,00 por trabalhador ao ano. Este fato se explica pelo sistema produtivo da propriedade ser destinado exclusivamente ao cultivo do café para venda externa, não deixando qualquer área para a produção de subsistência ou reserva natural.

Houve ainda a análise da capacidade dos sistemas na geração de empregos e a qualidade dos empregos gerados em cada propriedade. Este indicador pode ser obtido através da divisão do número de empregados permanentes ou temporários pela área total da propriedade.

Este indicador avaliou que os sistemas agroecológicos de cafeicultura estudados não geraram necessariamente mais empregos que os sistemas convencionais, já que tanto a propriedade orgânica (FAF) quanto à propriedade de café natural (FP) obtiveram os menores valores para este indicador.

Nas propriedades STV e FCP, que são as maiores geradoras de empregos dentre todas, existe uma significativa diferença na qualidade dos empregos gerados, pois no STV a maior parte dos empregos é temporário, 0,25 trabalhadores por hectare da propriedade, contratados na época da colheita do café. Na FCP observou-se um indicador de trabalhadores permanentes por hectare igual a 0,26, devido à maior necessidade desta propriedade em utilizar a mão de obra durante todo o ano no cultivo da noz macadâmia.

4.3 Análise dos resultados econômicos.

A análise dos resultados econômicos estimados pelos produtores para 2004 permite a visualização do desempenho econômico em cada sistema produtivo. Analisar o desempenho econômico da empresa rural observando toda sua área, e não apenas a área da lavoura cafeeira, nos permite avaliar melhor o uso do solo e as atividades desenvolvidas na propriedade apontando para as vantagens produtivas em cada sistema.

A melhor utilização de áreas ociosas ou de baixa produtividade e o consorciamento entre culturas na lavoura influenciaram diretamente nos resultados econômicos das propriedades que adotaram estes modelos.

4.3.1 Análise Econômica do Sítio Sossego:

A análise do comportamento dos indicadores econômicos do SS para 2004 aponta para um resultado satisfatório com uma rentabilidade de 34,5% sobre o capital investido por hectare da propriedade. Nesta pequena propriedade, a utilização de mão de obra familiar local, o financiamento próprio da produção e as baixas despesas operacionais resultaram em reduzidas despesas totais de produção por hectare da propriedade, R\$ 2.942,68.

A análise deste custo de produção sobre a produtividade de café, 23,3 sacas por hectare, nos permite concluir que uma saca de café é produzida nesta propriedade por R\$ 126,70. A utilização de praticamente 100% da área total da propriedade para a produção de café resulta em uma alta receita por hectare da propriedade, R\$ 4.449,00, que foram calculadas a partir do preço médio de venda da qualidade do café produzido na propriedade, R\$ 177,00. O resultado final é uma lucratividade de R\$ 1.547,27 por hectare.

Importante é o fato de que a alta utilização dos recursos naturais não-renováveis (erosão do solo agrícola) aponta para uma perda de capacidade produtiva do solo no longo prazo. Em sistemas convencionais de produção, a perda da fertilidade natural do solo pode ser corrigida com a adição de fertilizantes químicos, mas nestas condições, os custos de produção tendem a se elevar e reduzir a rentabilidade da lavoura.

4.3.2 Análise Econômica do Sítio Terra Verde:

O STV apresentou a melhor produtividade de café por área com 32,5 sacas beneficiadas por hectare. Também obteve o melhor preço final de venda por saca de café entre as propriedades convencionais R\$ 192,00. Entretanto, a análise da receita das vendas do café custeada para toda a propriedade, 78,8 hectares, apresentou um resultado negativo da ordem de R\$ - 486,87.

Os custos de produção maiores são devido ao processo produtivo do café cereja descascado que demanda maiores quantidades de equipamentos externos, insumos químicos e de mão de obra. A necessidade de financiamento externa para o custeio da colheita e das despesas operacionais é um fator que contribuiu significativamente para as altas despesas de produção por hectare, R\$ 4.084,71.

A análise da empresa rural como um todo aponta para outro aspecto importante na explicação deste resultado: a propriedade possui aproximadamente 20 hectares de terras que estão sendo subaproveitadas sem qualquer tipo de atividade econômica. A produção de outras culturas e a geração de rendas complementares à cafeicultura com outras atividades agrícolas contribuem para melhores resultados econômicos e reduz a dependência dos produtores pela rentabilidade da lavoura cafeeira.

4.3.3 Análise Econômica da Fazenda Córrego das Pedras:

Na propriedade FCP foi observado a maior despesa total de produção, R\$ 5.096,66. Este valor custeado pela produtividade da lavoura de 28,8 sacas por hectare apresenta um resultado de custo de produção por saca de café igual a R\$ 177,70.

Entretanto, o alto custo de produção não prejudicou seu desempenho econômico, conseguindo obter rentabilidade igual a 4,01%. As maiores despesas de produção neste sistema podem ser explicadas pela necessidade de compra de fertilizantes e defensivos químicos, inerentes ao sistema produtivo convencional.

Em segundo lugar, nesta propriedade existe uma maior necessidade de mão de obra permanente devido ao plantio da lavoura de noz macadâmia nas entrelinhas da lavoura cafeeira. Observa-se que os maiores custos de produção foram compensados pela renda gerada no sistema como um todo. Resultado do exercício: lucratividade de R\$ 273,66 por hectare da propriedade.

4.3.4 Análise Econômica da Fazenda Ambiental Fortaleza:

A FAF apresentou elevadas despesas totais de produção, da ordem de R\$ 1.043,20 por hectare. Esta propriedade consegue vender seus produtos diretamente ao mercado externo pelo preço de US\$ 100.00 ou R\$ 291,00 por saca. Considerando apenas a área da lavoura observa-se que esta propriedade possui uma receita de vendas da ordem de R\$ 6.227,40 por hectare de lavoura.

Entretanto, quando assumimos a propriedade como um todo e calculamos a receita de venda do café e dos outros produtos produzidos na propriedade, observamos que a receita de vendas cai para R\$ 889,54 por hectare da propriedade. Analisando a propriedade desta maneira, obtivemos um resultado negativo por hectare da ordem de R\$ - 153,66.

São diversos os fatores que combinados explicam o baixo desempenho econômico da propriedade:

1. A propriedade possui uma área total de 766 hectares, deste total 425 hectares estão sendo subutilizados na pecuária, pois existem: 212 cabeças de gado destinadas à pecuária leiteira e mais 218 cabeças destinadas ao corte, aproximadamente 1 cabeça por hectare;
2. A propriedade produz outros itens para venda na cidade, como frutas, hortaliças, queijos e doces, que geram rendas complementares à cafeicultura, mas mesmo assim o volume produzido é pequeno em relação ao tamanho da área total;

1. Os custos diretos de produção do café são relativamente baixos, mas a produtividade da lavoura cafeeira que no modelo orgânico também tende a ser baixa;

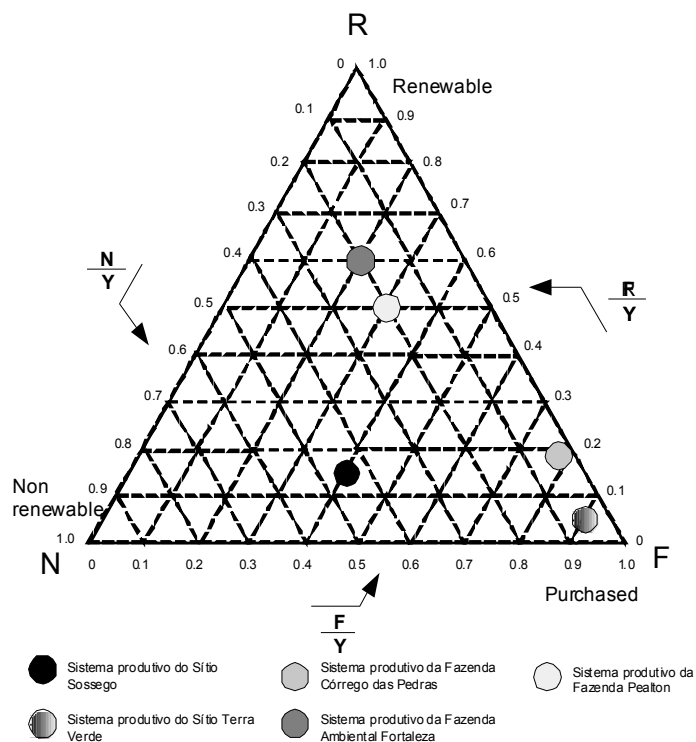
4.3.5 Análise Econômica da Fazenda Pealton:

A FP obteve a menor despesa para produção do café, R\$ 525,74 por hectare da propriedade. A pequena área destinada à cafeicultura, a baixa necessidade de mão de obra externa (5 trabalhadores temporários), a existência de apenas 1 trabalhador permanente e o manejo natural da lavoura (dispensa a compra de qualquer tipo de fertilizantes ou defensivos externos), contribuíram para este resultado.

Nesta propriedade a saca de café é vendida a R\$ 291,00 e a existência de pequena pecuária leiteira garante uma receita de vendas da ordem de R\$ 852,00 por hectare. Estes resultados apontam para uma rentabilidade de 27,0%, ou R\$ 226,26 de lucro por hectare.

4.4 Discussão geral dos resultados

FIGURA 4. Diagrama Ternário dos sistemas de produção de café analisados pela pesquisa.



Fonte: Elaborado a partir dos resultados obtidos pela pesquisa e adaptado do modelo proposto por GIANETTI *et al* (2005).

A ferramenta gráfica proposta por GIANETTI *et al* (2005) está sendo utilizada para facilitar o entendimento dos resultados analisados pela pesquisa. Com a utilização deste diagrama Ternário torna-se possível co-relacionar os indicadores econômicos, ambientais e sociais analisados e, ao mesmo tempo, também é possível comparar os diferentes sistemas produtivos entre si.

As propriedades de modelo convencional de produção (SS, STV e FCP) se apresentaram na parte inferior à direita do diagrama, resultado que se explica por sistema produtivo mais intensivo na utilização de materiais externos e de recursos naturais não-renováveis. Estas propriedades apresentaram ainda as maiores taxas para o indicador de investimento ambiental EIR e as menores taxas para o indicador de produção emergética EYR.

O desempenho econômico das propriedades com sistemas convencionais foi muito distinto, enquanto a pequena propriedade familiar (SS) obteve a maior taxa de rentabilidade econômica 34,5%, o STV obteve o menor resultado com 20% de rentabilidade negativa.

A dimensão social dos indicadores demonstrou que nos sistemas convencionais de cafeicultura existe pouca geração de empregos e que estes empregos são, em sua maioria, temporários ou mão-de-obra familiar. É preciso excluir deste resultado o desempenho da produção de café convencional consorciado à noz macadâmia, pois no indicador de renda não monetária e qualidade dos empregos gerados esta propriedade (FCP) obteve os melhores resultados.

No outro extremo, estão as propriedades com sistemas agroecológicos de produção (FAF e FP), representadas na parte superior e ao centro do diagrama. Demonstrou-se que os modelos agroecológicos de produção são mais intensivos em recursos naturais renováveis (FP: 49,1% do total de recursos e FAF: 61,2% do total de recursos). Esta característica proporciona bons resultados ambientais às duas propriedades como: a) baixa transformidade dos sistemas; b) baixas taxas de investimento emergético e; c) alta produção de energia.

Observa-se que a característica agroecológica dos sistemas produtivos não influencia diretamente na maior ou menor geração de rendas não-monetárias. Entre tantos fatores que acreditamos serem os principais para explicar o desempenho deste indicador podemos destacar: (a) a cultura empresarial do proprietário; (b) o número de funcionários permanentes da propriedade; (c) a distância da propriedade do centro urbano mais próximo.

Também nos sistemas agroecológicos foram encontrados resultados econômicos bem distintos. Se por um lado a FP obteve resultado positivo por hectare da ordem de R\$ 226,30, no outro extremo a FAF obteve resultado econômico negativo de R\$ - 153,60 por hectare. Fatores como a dificuldade em colocar os produtos no mercado externo e o tamanho das áreas ociosas nas propriedades influenciou diretamente sobre este resultado.

Ao contrário do que outros trabalhos apontam, não se apresentaram nos sistemas pesquisados uma intensiva utilização de trabalhadores nos serviços realizados na propriedade, mas pelo contrário, estes sistemas obtiveram os menores resultados no indicador trabalhadores temporários, assim como para os trabalhadores permanentes.

5. CONCLUSÃO

Os pontos críticos da produção de café convencional estão relacionados à baixa utilização dos recursos naturais renováveis e à perda gradual dos recursos naturais não-renováveis (solo e matéria orgânica) que implicam na necessidade de substituição destes recursos por materiais e equipamentos externos. A necessidade de compra destes materiais aumenta por sua vez consideravelmente os custos totais de produção e conseqüentemente a dependência financeira e a vulnerabilidade dos produtores frente às oscilações do preço do café no mercado.

As propriedades de produção agroecológica mostraram-se mais intensivas na utilização dos recursos naturais renováveis, reduzindo a sua dependência por financiamentos e materiais externos e conseqüentemente os custos finais de produção.

Foi possível observar ainda que outros fatores, além do sistema de produção adotado, influenciaram negativamente no desempenho econômico das propriedades, sendo estes:

1A existência de áreas subaproveitadas econômica e ambientalmente na propriedade áreas ociosas;

1As dificuldades de comercialização da produção (falta de *know how* para exportação direta e a impossibilidade de manter de uma fonte constante de oferta do produto);

1A existência de rendas adicionais proporcionadas por culturas complementares à cafeicultura;

1Administração dos custos diretos e das despesas de produção;

1A sub-utilização da mão de obra permanente existente na propriedade;

A partir dos resultados obtidos torna-se possível concluir que a alternativa mais viável à administração da pequena propriedade cafeicultora é a combinação das melhores características de cada sistema produtivo, ou seja, o modelo ideal de gestão na cafeicultura em pequenas propriedades baseia-se na utilização mais racional possível dos recursos naturais renováveis locais conjuntamente com a utilização mais eficientemente das áreas ociosas existentes na propriedade através do consorciamento de outras culturas. Esta prática possibilita por sua vez uma melhor utilização da mão de obra permanente disponível na propriedade e uma conseqüentemente redução das despesas de produção.

O consórcio entre culturas aumenta as receitas da propriedade, promove a interação entre as plantas e o solo disponibilizando matéria orgânica e contribui para a geração de postos permanentes de trabalho na zona rural do Estado de São Paulo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, R.D. **Agroecologia no Brasil: análise do processo de difusão e perspectivas**. Campinas: Tese de doutorado IE/UNICAMP. 2002.
- BRONW, M.T.; ULGIATI, S. **Emergy Analysis and Environmental Accounting**. Encyclopedia of Emergy. Volume 2. Elsevier. 2004.
- CONSELHO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (CPD) DO CENTRO DE ANÁLISE E PESQUISA TECNOLÓGICA DO AGRONEGÓCIO DO CAFÉ 'ALCIDES CARVALHO'. **Plano diretor da cadeia produtiva do café no Estado de São Paulo**. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). 2003.
- DULLEY, R.D. Agricultura orgânica, biodinâmica, natural, agroecológica ou ecológica? Revista de Informações econômicas. IEA. V33, nº10. Outubro 2003. P. 96 -99.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. Guaíba. Agropecuária. 1999.
- FERNANDES, D.R. Manejo do cafezal. In: ALVARENGA, M.I.N. **Variabilidade na eficiência técnica e econômica da arborização com macadâmia sobre lavouras cafeeiras**. I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. Poços de Caldas, MG. Vol.2 Ed. Embrapa Café e MINASPLAN, 2000.
- GIANETTI, B.F, BARRELLA, F.A, ALMEIDA, C.M.V.B. **A combined tool for environmental scientists and decision makers: ternary diagrams and emergy accounting**. Journal of Cleaner Production, 2005.
- GOBBI, J.A. **Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador**. Ecological Economics. Center of Latin American Studies. The University of Kansas. Lawrence. USA. 1999. 267-281 p.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecology: ecological process in sustainable agriculture**. Ann Arbor Press: Chelsea, MI. pp 357.
- GRIFFIN. K. **The political economy of the agrarian change**. Thetford, Norfolk. Chapter 3, pp 33-85.
- MIYASAKA, S. Agricultura natural: um caminho para a sustentabilidade. In DULLEY, R.D. Agricultura orgânica, biodinâmica, natural, agroecológica ou ecológica? Revista de Informações econômicas. IEA. V33, nº10. Outubro 2003. P. 96 -99.
- NAGAY, Julio. (2001). **Agricultura Orgânica: a sustentabilidade de um novo modo de produção**. Textos para discussão IE/UNICAMP.
- ODUM, H.T. **Emergy Accounting**. Environmental Engineering Sciences. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 2000.
- ROMEIRO, Ademar R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo/SP: Annablume, 1998.
- SOUZA, A. P.; ALCANTARA, R. **Produtos orgânicos: um estudo de caso exploratório sobre as possibilidades do Brasil no mercado internacional**. Universidade Federal de São Carlos. 2000.