



Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia de Alimentos

Departamento de Engenharia de Alimentos



**ANÁLISE EMERGÉTICA DO ASSENTAMENTO FAZENDA
IPANEMA: REFORMA AGRÁRIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

**Mestrando: Alexandre Monteiro Souza
Engenheiro de Alimentos**

Orientador: Prof. Dr. Enrique Ortega Rodríguez

**CAMPINAS – SÃO PAULO
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FEA – UNICAMP

So89a Souza, Alexandre Monteiro
Análise emergética do assentamento fazenda Ipanema: reforma
agrária e desenvolvimento sustentável / Alexandre Monteiro Souza. --
Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Enrique Ortega Rodríguez
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Engenharia de Alimentos

1. Agroecologia. 2. Emergia. 3. Assentamentos rurais. 4.
Reforma agrária. I. Ortega Rodríguez, Enrique. II. Universidade
Estadual de Campinas.Faculdade de Engenharia de Alimentos. III.
Título.

(cars/fea)

Titulo em inglês: Energy analysis of “Fazenda Ipanema” settlement: land reform
and sustainable development

Palavras-chave em inglês (Keywords): Agroecology, Emergy, Rural settlement,
Land reform

Titulação: Mestre em Engenharia de Alimentos

Banca examinadora: Enrique Ortega Rodríguez

José Maria Gusman Feraz

Ademar Ribeiro Romeiro

Luis Alberto Ambrósio



Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia de Alimentos

Departamento de Engenharia de Alimentos



**ANÁLISE EMERGÉTICA DO ASSENTAMENTO FAZENDA
IPANEMA: REFORMA AGRÁRIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentado à
banca examinadora como
parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre
em Engenharia de Alimentos

Mestrando: Alexandre Monteiro Souza
Engenheiro de Alimentos

Orientador: Prof. Dr. Enrique Ortega Rodríguez

CAMPINAS – SÃO PAULO
2006

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Enrique Ortega Rodríguez
ORIENTADOR – DEA/FEA/UNICAMP

Dr. José Maria Gusman Ferraz
MEMBRO – EMBRAPA/CNPMA

Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro
MEMBRO - IE/UNICAMP

Dr. Luis Alberto Ambrósio
MEMBRO - IAC

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que lutam por um mundo mais justo e mais sustentável.

À todos aqueles que estão em baixo de uma lona preta esperando por um pedaço de chão e uma vida mais digna.

À minha família que sempre me apoiou na minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por tudo.

À minha família pelo apoio e estar sempre presente na minha vida.

Ao meu orientador. Prof. Dr. Enrique Ortega, pela orientação, pelas idéias e pelas conversas que me ajudaram a trilhar o caminho.

Aos companheiros do Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada, Feni, Otávio, Consuelo, Raul, Teldes, Pitico, Hector, Juliana, John, Edson, Marlei e Watanabe pela amizade, descontração e as conversas no cafezinho.

Aos colegas da pós-graduação do DEA, pelos momentos de descontração e pelas diversas formas de apoio para a realização deste trabalho, em especial, Aninha, Lizi, Roque, Pitico (Daniel), Lou e Douglas, pelas horas do bandeirão.

Aos amigos e companheiros de república Abraão e Guilopes e que acompanham desde a graduação.

Aos meus amigos Jão, Rafildez, Sandra (Passarinho), Cris e Ivy que sempre estiveram comigo durante minha caminhada, mesmo distante.

Ao pessoal do Estágio de Vivência da UFV, que me ensinou muito no passado e que ajudaram a escolher o meu presente.

Aos companheir@s do Núcleo pela Reforma Agrária “Carlos Marighella” da Unicamp, pelas emoções vividas, pelos trabalhos desenvolvidos e pela amizade.

Ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) pela ajuda na realização do trabalho, em especial a Caudinha (CCA –SP) que ajudou muito no andamento do trabalho.

Aos agricultores do Assentamento Fazenda Ipanema pela ajuda na realização do trabalho e pelos momentos compartilhados, em especial ao Edson Facinni, pelo apoio desde o começo e pelas conversas acompanhadas de café e queijo.

Aos companheiros de trabalho e pela convivência e pelas refeições na casa da FLONA Ipanema, durante a pesquisa no assentamento.

Ao pessoal da FLONA Ipanema (IBAMA) pelo apoio na realização da pesquisa.

À CAPES, DEA, FEA, UNICAMP, pelo apoio financeiro e institucional

“Ou os estudantes se identificam com o destino do seu povo, com ele sofrendo a mesma luta, ou se dissociam do seu povo e, nesse caso, serão aliados daqueles que exploram o povo”

Florestan Fernandes

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA.....	3
3. HIPÓTESE.....	4
4. OBJETIVOS.....	4
4.1. OBJETIVO GERAL	4
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
5.1. AGRICULTURA MODERNA E RECURSOS ENERGÉTICOS	5
5.2. CRISE DO PETRÓLEO E SEGURANÇA ALIMENTAR.....	6
5.3. AGRICULTURA, MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE	7
5.4. RURALIZAÇÃO E ECO-UNIDADES.....	8
5.3. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	9
5.4. QUESTÃO AGRÁRIA BRASILEIRA	11
5.4.1. Da pós-independência do Brasil aos dias atuais.....	11
5.4.2. Assentamentos Rurais	13
5.5. EMERGIA E ANÁLISE EMERGÉTICA.....	14
5.7. CAPACIDADE DE SUPORTE	16
5.8. EMERGIA, ECOSSISTEMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS.....	17
6. MATERIAL E MÉTODOS	17
6.1. O LOCAL DE ESTUDO	17
6.2. LEVANTAMENTO DE DADOS	18
6.2.1 O Questionário e sua aplicação.....	19
6.3. REFERENCIAIS METODOLÓGICOS	20
6.3.1. Metodologia Emergética	20
6.3.1.1 Caracterização do sistema.....	21
6.3.1.2. Elaboração do diagrama sistêmico.....	21
6.3.1.3. Tabelas de Avaliação Emergética	23
6.3.1.4. Cálculo dos Índices Emergéticos.....	23
6.3.1.5. Índice Emergéticos modificados	26
6.3.2. Análise de Sistemas Agrários	26
6.3.2.1. Tipologia dos Sistemas Encontrados	27
6.3.2.2. Amostragem	28
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
7.1. HISTÓRICO DO ASSENTAMENTO FAZENDA IPANEMA.....	29
7.2. CARACTERÍSTICAS DO ASSENTAMENTO FAZENDA IPANEMA	31
7.3. TIPOLOGIA	35
7.4. AMOSTRAGEM.....	36
7.5. ANÁLISE EMERGÉTICA DO ASSENTAMENTO FAZENDA IPANEMA.....	36
7.5.1 Análise Emergética do lote Tipo A.....	37
7.5.2 Análise Emergética do Lote Tipo B.....	45
7.5.3 Análise Emergética do Lote Tipo C	53
7.5.4. Análise Emergética do Lote Tipo D	59

7.5.5. Análise Emergética do Lote Tipo E.....	65
7.5.6. Análise Emergética do Lote Tipo F.....	71
7.5.7. Comparação entre os tipos de lote do Assentamento Fazenda Ipanema.....	76
7.5.8. Índices médios para o Assentamento Fazenda Ipanema	79
7.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DO ASSENTAMENTO FAZENDA IPANEMA E OUTRAS ALTERNATIVAS PRODUTIVAS	80
7.7 RURALIZAÇÃO, REFORMA AGRÁRIA E PLANEJAMENTO DO ASSENTAMENTO	83
8. CONCLUSÃO	85
8.1 SÍNTESE.....	85
8.2 RECOMENDAÇÕES.....	86
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
10. ANEXO 1 – SÍMBOLOS UTILIZADOS NOS DIAGRAMAS ECOSSISTÊMICOS.....	91
APÊNDICE 1 – DEMONSTRAÇÃO DOS CÁLCULOS DA AVALIAÇÃO EMERGÉTICA APLICADA	92
APÊNDICE 2 – VERSÃO FINAL DO QUESTIONÁRIO APLICADO.....	131

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Esquema de organização de uma tabela de cálculo dos fluxos de energia...	23
TABELA 2: Índices emergéticos	24
TABELA 3: Índices emergéticos modificados.....	26
TABELA 4 – Tipologia dos lotes do Assentamento Fazenda Ipanema.	35
TABELA 5– Lotes pertencentes lista a amostragem para a Análise Emergética do Assentamento Fazenda Ipanema	36
TABELA 6 – Tabela de avaliação emergética do Lote 7 – Área 2.....	41
TABELA 7 – Energia total produzida pelo Lote 7 – ÁREA 2	42
TABELA 8 – índices Emergéticos do Lote 7 – ÁREA 2.....	42
TABELA 9 - Tabela de avaliação emergética do Lote 6 – ÁREA 2	43
TABELA 10 – Energia total produzida pelo Lote 6 – ÁREA 2	44
TABELA 11 – Índices Emergéticos do Lote 6 – ÁREA 2	44
TABELA 12 – Índices emergéticos dos lotes do tipo A e média (média ponderada pela área) do TIPO A	44
TABELA 13 – Tabela de avaliação emergética do Lote 9 – ÁREA 2.....	47
TABELA 14 – Energia total produzida pelo Lote 9 – ÁREA 2	48
TABELA 15 – Índices Emergéticos do Lote 9 – ÁREA 2	48
TABELA 16 – Tabela de avaliação emergética do Lote 3 – ÁREA 1.....	49
TABELA 17 – Energia total produzida pelo Lote 3 – ÁREA 1	49
TABELA 18 – índices Emergéticos do Lote 3 – ÁREA 1	51
TABELA 19 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO B e média (média ponderada pela área) do TIPO B	51
TABELA 20 – Tabela de avaliação emergética do Lote 22 – ÁREA 2	54
TABELA 21 – Energia total produzida pelo Lote 22 – ÁREA 2	54
TABELA 22 – Índices Emergéticos do Lote 22 – ÁREA 2	55
TABELA 23 – Tabela de avaliação emergética do Lote 17 – ÁREA 2	57
TABELA 24 – Energia total produzida pelo Lote 17 – ÁREA 2	58

TABELA 25 – Índices emergéticos do Lote 17 – ÁREA 2.....	58
TABELA 26 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO C e média (média ponderada pela área) do TIPO C	58
TABELA 27 – Tabela de avaliação emergética do Lote 19 – ÁREA 2	60
TABELA 28 – Energia total produzida pelo Lote 19 – ÁREA 2.....	61
TABELA 29 – Índices emergéticos do Lote 19 – ÁREA 2.....	61
TABELA 30 – Tabela de avaliação emergética do Lote 70 – ÁREA 1	62
TABELA 31 – Energia total produzida pelo Lote 70 – ÁREA 1	63
TABELA 32 – Tabela de avaliação emergética do Lote 15 – ÁREA 2	67
TABELA 33 – Energia total produzida pelo Lote 15 – ÁREA 2.....	68
TABELA 34 – Índices emergéticos do Lote 15 – ÁREA 2.....	68
TABELA 35 – Tabela de avaliação emergética do Lote 82 – ÁREA 1	69
TABELA 36 – Energia total produzida pelo Lote 82 – ÁREA 1	70
TABELA 37 – Índices emergéticos do Lote 82 – ÁREA 1	70
TABELA 38 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO E e média (média ponderada pela área) do TIPO E	70
TABELA 39– Tabela de avaliação emergética do Lote 12 – ÁREA 1.....	72
TABELA 40 – Energia total produzida pelo Lote 12 – ÁREA 1	73
TABELA 41 – Índices emergéticos do Lote 12 – ÁREA 1	73
TABELA 42 – Tabela de avaliação emergética do Lote 09 – ÁREA 1	74
TABELA 43 – Energia total produzida pelo Lote 09 – ÁREA 1	75
TABELA 44 – Índices emergéticos do Lote 09 – ÁREA 1	75
TABELA 45 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO F e média (média ponderada pela área) do TIPO F.....	75
TABELA 46 – Índices emergéticos médios para cada tipo de lote	76
TABELA 47 – Índices emergético médios para o Assentamento Fazenda Ipanema.....	79
TABELA 48 – Comparação entre os índices emergéticos de três alternativas produtivas	81
TABELA 49 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 07 – ÁREA 2.....	92

TABELA 50 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 06 – ÁREA 2.....	95
TABELA 51 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 09 – ÁREA 2.....	98
TABELA 52 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 03 – ÁREA 1.....	101
TABELA 53 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 22 – ÁREA 2.....	105
TABELA 54 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 17 – ÁREA 2.....	108
TABELA 55 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 19 – ÁREA 2.....	111
TABELA 56 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 70 – ÁREA 1.....	114
TABELA 57 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 15 – ÁREA 2.....	118
TABELA 58 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 82 – ÁREA 1.....	121
TABELA 59 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 12 – ÁREA 1.....	124
TABELA 60 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 09 – ÁREA 1.....	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de fluxos de energia do sistema agrícola. Adaptado de (Ortega, 2002a).....	22
Figura 2: Diagrama explicativo. Adaptado de (Ortega, 2002a).....	22
Figura 3: Representação simplificada de um sistema produtivo.....	24
Figura 4: Representação simplificada de um sistema produtivo considerando a porção renovável e não renovável dos recursos da economia	26
Figura 5– Croqui da ÁREA 1. Fonte: plano de manejo da FLONA Ipanema (IBAMA, 2003)	31
Figura 6 – Croqui da ÁREA 2. Fonte: plano de manejo da FLONA Ipanema (IBAMA, 2003)	32
Figura 7 – Lagoa da ÁREA 2	33
Figura 8 – Caminhão da prefeitura de Guarulhos retirando a produção dos assentados..	34
Figura 9 – Diagrama Sistêmico do Lote 7 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema	37
Figura 10 –Lote 07 - ÁREA 2 : o agricultor mostra o solo coberto com nabo forrageiro	39
Figura 11 – Lote 07 – ÁREA 2: pasto e bananal	39
Figura 12 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 7 – ÁREA 2.....	42
Figura 13 – Diagrama Sistêmico do Lote 9 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema	45
Figura 14 – Área de pasto do Lote 09 – ÁREA 2	45
Figura 15 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 9 – ÁREA 2.....	48
Figura 16 – Parte da área de pastagem do Lote 03 – ÁREA 1	51
Figura 17 – Diagrama Sistêmico do Lote 22 da ÁREA 2 do Assentamento fazenda Ipanema	53
Figura 18 – Área com goiabeiras e solo coberto por nabo forrageiro.....	55
Figura 19– Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 22 – ÁREA 2.....	55
Figura 20 – Diagrama Sistêmico do Lote 19 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema	59
Figura 21 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 19 – ÁREA 2	61

Figura 22 – Diagrama Sistêmico do Lote 15 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema.....	65
Figura 23 – Agricultora do Lote 15 – ÁREA 2 e seu gado leiteiro.....	65
Figura 24 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 15 – ÁREA 2	68
Figura 25 – Diagrama Sistêmico do Lote 12 da ÁREA 1 do Assentamento Fazenda Ipanema.....	71
Figura 26– Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 12 – ÁREA 1.....	73
Figura 27 - Comparação o índice EYR dos Tipos de Lote.....	76
Figura 28 - Comparação da Renovabilidade (%R) dos Tipos de Lote	77
Figura 29 - Comparação dos índices EIR e ELR dos Tipos de Lote	78
Figura 30 - Comparação entre alternativas através da Análise Emergética.....	82

RESUMO

A disponibilidade de alimentos produzidos para os cidadãos pela chamada agricultura “industrial” depende de um fluxo constante de materiais, especialmente energia fóssil. Especialistas acreditam que estamos no pico máximo da produção de petróleo e que a produção começará a declinar em breve. A agricultura industrial torna-se frágil com a crise do petróleo, podendo vir a faltar alimentos para todos. Uma das formas de minimizar esta situação é fazer com que aumente a circulação de nutrientes entre campo e áreas urbanas, diminuindo a necessidade de fertilizantes adicionais. Portanto parte da população urbana será forçada a se mudar para as áreas rurais, para assim diminuir o consumo de energia. O principal objetivo da reforma agrária é devolver a dignidade aos excluídos e dividir renda, entretanto, ela pode ser utilizada para implementar a ruralização. Portanto, é de grande importância estudar e entender os assentamentos rurais de reforma agrária sob estes princípios. O presente trabalho avaliou o Assentamento Fazenda Ipanema, localizado na cidade de Iperó, no estado de São Paulo, através da Análise Emergética. Doze lotes foram utilizados na amostragem do assentamento, a partir desta foi tirado uma média ponderada em relação à área. Os resultados foram comparados com dados da literatura, uma propriedade com sistema agrossilvipastoril e manejo agroecológico e um modelo de produção de soja com um dos manejo mais utilizados, fertilizante-herbicida. Reforma agrária, assentamentos rurais e ruralização foram discutidos sob estes resultados. Este estudo supriu de uma forma quantitativa, informações sobre a sustentabilidade ecológica de um assentamento rural de reforma agrária, permitindo fazer algumas reflexões sobre a sustentabilidade ecológica da reforma agrária e sobre como pode ser alcançada a melhora da performance dos índices emergéticos do Assentamento fazenda Ipanema.

Palavras Chave: Agroecologia, Emergia, Ruralização, Assentamentos, Reforma Agrária.

ABSTRACT

The food availability from the so called "industrial" agriculture depends on a constant flow of materials, specially fossil energy. Experts believe we are in the maximum peak of the oil production which is expected to start decreasing soon. Industrial agriculture becomes more fragile due to increasing of oil crisis, facing the risk of total lack of food supply. One forms of minimizing this situation is to increase nutrient circulation between field and urban areas, therefore diminishing the need of additional fertilizers. Thus, part of the urban population will be forced to move back to country areas in order to decrease energy use. Land reform main objective is to give back dignity to the excluded ones, as well as to share income. However, it can also be used to implement ruralisation. Therefore, to study and understand settlements build under this principles is of a great importance. The present work asses Fazenda Ipanema , a land reform settlement located at Iperó, São Paulo state, Brasil, through the Emergy Analysis. Twelve lots data were used to calculations. The results were compared to literature data, an agrossilvipastoril farm adapting agroecological handling and to a soy farm adopting a regular fertilizer-herbicide model. Land reform, agriculture settlements and ruralisation were also discussed under these results. This work results supplied quantitative information about agricultural settlement allowing, therefore, reflections about land reform ecological sustainability and the way they function as well as on how to improve their performance.

KEY WORDS: Agroecology, Emergy, Ruralisation, Settlements, Land Reform.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura moderna faz com que a disponibilidade de alimentos na mesa dos cidadãos, especialmente os que vivem nos centros urbanos, dependa extremamente de um suporte de fluxo de materiais e energia fóssil. Este modelo agrícola também é em grande parte responsável pela degradação ambiental de biomas brasileiros, através da contaminação dos lençóis freáticos, da destruição de sistemas frágeis como o cerrado, entre outros.

Além disso, desde a revolução verde, este modelo de produção de alimentos já expulsou grandes quantidades de agricultores do campo, 28 milhões de brasileiros num período de 20 anos (1960 a 1980). Este fato é uma das raízes históricas da desigualdade social brasileira. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no censo demográfico de 2000, 81,25% da população brasileira vive nas cidades atualmente e o Brasil ocupa a posição de um dos países com maior grau de desigualdade social, segundo estatísticas da Organização das Nações Unidas (ONU).

De acordo com vários pesquisadores a produção de combustíveis fósseis está no pico máximo e em breve começará a declinar. A extração de petróleo logo não será capaz de atender a demanda crescente. Esta situação pode ativar um aumento irreversível nos preços da energia fóssil, tornando o atual sistema de produção-distribuição de alimentos bastante vulnerável, o que pode piorar a condição de toda população, principalmente dos mais necessitados, pois provavelmente o valor dos alimentos irá subir.

A garantia do suprimento de alimentos neste cenário de combustíveis fósseis menos disponíveis depende, em grande parte, da redução da demanda de energia fóssil pela agricultura. A reciclagem dos nutrientes, que vão do campo para a cidade pelos alimentos, deverá ser potencializada. Para isso, a agricultura deverá operar de forma integrada com a área urbana, diminuindo a distância entre produtor e consumidor. Este é um dos princípios da estratégia da Ruralização.

A reciclagem destes nutrientes depende, além da diminuição da distância, da adoção de um manejo do sistema que contemple essa necessidade, ou seja, uma forma de cultivar que disponibilize e integre estes nutrientes de volta ao solo. Os princípios da agroecologia atendem a esta necessidade e são estes conhecimentos que devem nortear os novos modelos de produção agrícola. Esta ciência fornece princípios ecológicos básicos para, estudar, desenhar e manejar agroecossistemas que sejam produtivos e

conservadores dos recursos naturais e que também sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis.

Como instrumento de reordenação espacial do meio agrário brasileiro que permita a diminuição das mazelas sociais e que aumente a possibilidade da reciclagem dos nutrientes entre campo e cidade é que se coloca a reforma agrária como potencial política pública. Através dos assentamentos rurais de reforma agrária pode-se garantir a segurança alimentar para a sociedade quando a crise energética do petróleo avançar. No entanto é necessário fazer-se o incentivo e dar suporte à adoção de conceitos agroecológicos a estes projetos de assentamento.

Para atingir este objetivo, é essencial avaliar a sustentabilidade dos atuais assentamentos rurais de reforma agrária e seus impactos ambientais para conhecer melhor a dinâmica destes sistemas, construam-se modelos sustentáveis de produção agrícola, além de sensibilizar os tomadores de decisão quanto à realização da reforma agrária e a utilização de conceitos da agroecologia no processo de constituição e condução dos assentamentos.

A Metodologia Emergética¹ (ME) é uma ferramenta científica que colabora, e muito, neste processo de avaliação dos assentamentos, uma vez que permite analisar o impacto ambiental e a sustentabilidade dos assentamentos de uma forma quantitativa, gerando índices bastante úteis à análise destes sistemas e que podem ser utilizados no planejamento destes.

Este trabalho, como um primeiro esforço de avaliar quantitativamente a sustentabilidade de projetos de assentamento, analisa a sustentabilidade e o desempenho sistêmico ambiental do Assentamento Fazenda Ipanema, localizado na cidade de Iperó – SP, através da Metodologia Emergética. Os resultados são comparados com outros sistemas de produção, para uma melhor reflexão dos resultados encontrados, discutindo alternativas para a área em que o assentamento se encontra. Nesta parte, é utilizado o modelo de eco-unidades de Günther (2001). A atual situação e as alternativas são comparadas com a finalidade de se traçar um caminho a ser percorrido pelo assentamento e pelo modelo produtivo para alcançar uma sociedade mais justa e sustentável ambientalmente.

¹ Metodologia desenvolvida por Odum (1996). Emergia é toda a energia necessária para um ecossistema produzir um recurso (energia, material, serviço da natureza, serviço humano).

A ME utilizada neste estudo é dotada de modificações proposta por Ortega (2002) onde a renovabilidade parcial dos materiais e serviços da economia, que entram no sistema, são consideradas. Isto permite uma visão melhorada do que está ocorrendo e do desempenho dos sistemas.

2. JUSTIFICATIVA

A reforma agrária coloca-se como uma importante política pública que precisa ser realizada amplamente em nosso país. É instrumento de justiça social e tem potencial para garantir alimentos à sociedade quando se avançar a crise energética do petróleo. Portanto, estudar a estrutura dos assentamentos de reforma agrária é fundamental para o desenvolvimento social e econômico do Brasil.

Muitos estudos têm sido realizados com o intuito de avaliar o sucesso dos assentamentos e da reforma agrária como política de desenvolvimento econômico e diminuição dos abismos sociais. Recentemente surgiram trabalhos que estudam o impacto dos assentamentos de reforma agrária no ambiente regional no qual se inserem. Entretanto, tais estudos dão maior ênfase aos aspectos econômicos como, por exemplo, alterações na economia, na geração de empregos e na vida dos assentados.

Faltam ainda estudos sobre o impacto ambiental e a sustentabilidade de projetos de assentamentos de uma forma mais quantitativa. Assim, o presente estudo se coloca como um esforço inicial para que, no futuro, esta necessidade possa ser suprida.

Utilizando a ótica da ruralização proposta por Günther (2001) nos estudos dos projetos de assentamento de reforma agrária, pode-se conseguir grandes avanços no entendimento destas estruturas como unidades agroecológicas integradas aos pólos urbanos.

Para tanto, há a necessidade do uso de ferramentas adequadas visando a avaliação de desempenho e o planejamento dos assentamentos, principalmente no que se refere ao impacto ambiental, uma vez que as atuais metodologias, principalmente as econômicas, não valorizam corretamente as contribuições da natureza. A Metodologia Emergética atende a estas necessidades, uma vez que contabiliza os fluxos de energia, dinheiro e informação que passam pelos sistemas, inclusive os fluxos dos recursos da natureza.

3. HIPÓTESE

Através da metodologia emergética será possível fazer comparações dos índices emergéticos do Assentamento Fazenda Ipanema com os índices de outras realidades, demonstrando a que distancia o assentamento está de sistemas convencionais e sistemas com manejo que utiliza conceitos agroecológicos, além de fazer reflexões sobre reforma agrária e desenvolvimento sustentável.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral

O objetivo principal deste projeto é, através da metodologia emergética analisar o assentamento Fazenda Ipanema e comparar seus índices emergéticos com outros sistemas agrícolas de produção.

4.2. Objetivos Específicos

- Obter os índices emergéticos para o assentamento Fazenda Ipanema;
- Comparar os índices emergéticos obtidos para o Assentamento fazenda Ipanema com índices de sistemas agrossilvipastoris de bom desempenho econômico e ecológico;
- Comparar os índices emergéticos do assentamento com os da produção de soja;
- Discutir um possível planejamento para o assentamento com base, nos índices emergéticos e na ótica da ruralização e das eco-unidades.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1. Agricultura Moderna e Recursos Energéticos

A energia é a forma motriz para todos os sistemas terrestres. Toda energia que percorre nossa economia vem do sol, direta ou indiretamente. Pode vir na forma de luz e calor de uma forma direta, ou indiretamente na forma de plantas e animais. Além disso, os restos de plantas e animais acumulados por milhões de anos formaram os combustíveis fósseis ou seus precursores (Pimentel e Hall, 1984).

A energia solar é a principal força motriz para o crescimento das plantas e muitas destas plantas compõem nossa principal fonte de alimentação. Porém, 50 anos atrás se começou a utilizar na agricultura combustíveis fósseis de uma forma mais intensa. A principal energia de entrada na agricultura não é mais a energia solar, mas energia industrial de diferentes tipos. A necessidade constante de outros insumos, i.e., fertilizantes, agrotóxicos, alimentação animal, entre outros, dá a agricultura moderna uma estrutura operacional similar a uma indústria de processamento. Os combustíveis fósseis, estoque de energia solar do passado, tornaram-se mais importantes do que o sol que bate nas plantações (Pimentel e Hall, 1984; Günther, 2001; Odum e Odum 2002).

De acordo com Günther (2001), para manter esta estrutura complexa, a agricultura moderna necessita continuamente dos seguintes suportes:

- Produção de petróleo barata e confiável que tenha continuidade;
- Disponibilidade de nutrientes, fósforo principalmente, que possam ser extraídos para produzir fertilizante;
- Um sistema de distribuição de fertilizante, alimentação animal, combustível e produtos da agricultura que funcione independente dos distúrbios na sociedade fora do sistema agrícola;
- Uma infra-estrutura de suporte que possa prover renovação e reparo dos maquinários, independente do clima geral da indústria e dos futuros preços da energia;

O ganho nos rendimentos obtidos com a implantação das tecnologias da Revolução Verde não é devido ao aumento da habilidade das plantas em obter mais energia solar. Em vez das tarefas como extrair nutrientes, conter doenças e herbívoros

serem feitas, como antigamente, pela plantação, são realizadas pelo fazendeiro utilizando, direta ou indiretamente, combustíveis fósseis. É isso que responde pelo aumento do rendimento do grão (Odum e Odum, 2001; Altieri, 2002).

A agricultura da Suécia consome mais de 110 litros de petróleo líquido por hectare por ano. Neste cálculo é somado o uso indireto de petróleo para a produção de pesticidas, fertilizantes, maquinário, etc., o qual pode facilmente ser 50% do que é diretamente utilizado. Na agricultura dos Estados Unidos da América (EUA) a dependência de combustíveis fósseis pode chegar a 90% (Günther, 2001; Pimentel e Hall, 1984).

De acordo com Günther (2001), para uma família de quatro pessoas na Suécia, a cadeia da alimentação consome maior quantidade de energia por ano se comparada com o transporte e a habitação. Quanto ao uso da energia fóssil na agricultura, ou seja, onde ela está sendo empregada, vemos que é para os fertilizantes que vai maior parte. A lista segue com combustíveis, maquinários, irrigação, secagem e agrotóxicos (Pimentel e Hall, 1984).

5.2. Crise do Petróleo e Segurança Alimentar

A agricultura moderna tornou-se altamente complexa, com uma produção de grãos dependente do manejo intensivo e da disponibilidade ininterrupta do suprimento de energia e de insumos. Isto torna este sistema agrícola industrial muito vulnerável, uma vez que depende muito dos combustíveis fósseis. Uma pequena falha, como um aumento dos preços do petróleo, pode levar do sucesso ao fracasso. Mesmo assim, a sociedade age como se os recursos possam se multiplicar conforme às suas necessidades. Nós dependemos dos estoques de energia e de nutrientes que demoraram milhares, milhões de anos para serem formados (Altieri, 2002; Günther, 2001).

De acordo com Campbell e Laherrère (1998) estamos alcançando o pico máximo da produção mundial de petróleo e com a demanda crescente logo as reservas começarão a declinar. A previsão é que este pico seja atingido até 2008.

A sustentabilidade da atual sociedade e seu modo de vida é limitada pelo tempo em que conseguirmos extrair petróleo e gás natural dos estoques ainda disponíveis. Enquanto a energia for barata será possível usar mais energia na produção de um produto do que seu próprio valor energético. Este fato também permite que a produção agrícola se dê longe dos locais de consumo e devido ao transporte barato, possibilitando

assim a concentração das pessoas em áreas urbanizadas-industrializadas (Günther, 2001).

5.3. Agricultura, Meio Ambiente e Sociedade

Os fantásticos aumentos de produtividade na agricultura moderna têm sido acompanhados, muitas vezes, pela degradação ambiental (erosão do solo, poluição com agrotóxicos, salinização), problemas sociais (eliminação da agricultura familiar, concentração e terras, recursos e produção; modificação dos padrões de migração rural/urbano) e pelo uso excessivo dos recursos naturais (Altieri, 2002).

As tecnologias desenvolvidas para o aumento da produção agrícola foram transferidas aos países em desenvolvimento, sem levar em consideração as condições ambientais e socioeconômicas diferenciadas. O argumento dos países desenvolvidos era o combate à fome e a pobreza rural, uma vez que julgavam que a produção de alimentos deficiente era a causa destes problemas.

Altieri (2002) colecionou e relata alguns exemplos das conseqüências ambientais provocadas pelas mudanças tecnológicas. Um exemplo é a substituição da tração animal com búfalos pelo trator no Sri Lanka, relatado no trabalho do pesquisador Senanayake em 1984 e Conway em 1986. À primeira vista, parecia apenas a mudança de um tipo de preparo de solo mais lento e oneroso, em termos de mão de obra, mas que fornecia leite e esterco, por outro mais rápido e econômico. No entanto, os búfalos produzem seus banhados, os quais proporcionam surpreendentes benefícios. Na época seca, converte-se em refúgios para peixes, que voltam aos arrozais na estação chuvosa. Os agricultores e os sem-terra pescam esses peixes, tendo acesso a uma valiosa fonte de proteína. Os peixes também comem as larvas dos mosquitos que transmitem a malária. A vegetação que circunda os banhados abriga cobras que são predadoras dos ratos (que se alimentam de arroz) e dos lagartos, predadores de caranguejos, que provocam dano aos brotos de arroz. Os agricultores também utilizam os banhados para preparar a palha de coqueiro para cobrir suas casas. Se os banhados desaparecem, também desaparecem os seus benefícios. As conseqüências adversas podem não parar por aí. Se forem utilizados pesticidas para matar os ratos, os caranguejos ou as larvas dos mosquitos, a resistência aos pesticidas ou a contaminação pode se converter em problema. Algo semelhante ocorre se os telhados de palha forem substituídos por telhas: pode ser acelerada a destruição florestal, devido a demanda de lenha para o cozimento das telhas.

No Brasil a agricultura moderna caracteriza-se por excluir um grande número de agricultores, além de ter grandes impactos negativos contra o meio ambiente,. Para se ter uma idéia, num período de 20 anos (1960 a 1980), primeiras décadas pós-revolução verde, foram transferidos 28 milhões de brasileiros da zona rural para as cidades. Nos dois anos e meio governo de Fernando Henrique Cardoso (1994-2002) cerca de 40.000 pequenos produtores perderam suas terras (Ferraz, 2003).

Como conseqüência da expropriação do homem do campo se dá a concentração de terra, de renda e a pobreza. O Brasil é o país com maior concentração fundiária do mundo, um reflexo da concentração de renda. Apenas 0,9% dos grandes proprietários detêm 35,8% das terras, ou seja, 118,4 milhões de hectares. A distribuição de renda acompanha estas distorções. Dados do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) publicado em 1996 informam que no Brasil os 20% mais ricos detinham, em 1990, 65% da renda total gerada no país, contra 12% dos 50% mais pobres.

5.4. Ruralização e Eco-unidades

Reciclar os nutrientes e diminuir a demanda de energia na produção de alimentos parece ser uma estratégia prudente. De acordo com Günther (2001), a cadeia da produção e distribuição agrícola é a que consome maior quantidade de energia por ano, mas é também o sistema que tem a maior capacidade de redução do consumo de energia industrial.

Algumas medidas podem ser tomadas para aliviar os problemas do alto risco e potencial instabilidade da cadeia de alimentos. As medidas descritas por Günther (2001), no artigo Ruralização – Integrando Assentamentos e Agricultura para prover Sustentabilidade, são:

- a) *Minimizar o uso de energia no transporte*: fertilizantes e outros materiais de suporte são produzidos externamente e em geral muito distante. Os alimentos e as rações animais são produzidas distantes dos seus destinos finais. A dependência do transporte pode ser diminuída radicalmente por uma integração espacial e social da agricultura e os assentamentos (cidades, vilas, etc.).

- b) *Aumentar a circulação de nutrientes*: na agricultura moderna os nutrientes são perdidos pelas exportação destes do campo para a cidade e são substituídos por novos, vindos de estoques de minério ou de processos industriais. Uma estratégia para aumentar a circulação de nutrientes é mudar duas práticas agrícolas comuns. A alimentação animal tem que ser produzida na propriedade ou próxima dela, permitindo que o esterco volte para a terra onde a alimentação foi produzida. A outra mudança é fazer com que os nutrientes exportados para alimentação humana retornem, o mais descontaminado possível, como urina e matéria fecal compostadas. A urina contém a maior parte do fósforo e nitrogênio excretados.
- c) *Integração da agricultura e assentamentos*: muitos dos problemas causados pela agricultura moderna são devidos a separação entre a agricultura e os centros urbanos. Fazer esta re-integração pode ser um caminho para resolver os problemas do aumento da vulnerabilidade e do declínio da sustentabilidade do sistema de produção de alimentos. Esta reestruturação pode aumentar as qualidades ecológicas da sociedade.

O alívio da dependência de energia industrial seguindo as estratégias mencionadas acima pode ocorrer em diversas escalas, de uma propriedade ou um pequeno número de sítios, chegando a uma escala maior como uma cidade.

5.3. Agricultura Sustentável

Após muitos anos de utilização indiscriminada dos recursos naturais, seus usos mais harmoniosos, juntamente com uma apreciação adequada dos recursos e serviços oferecidos pelo ambiente, tornou-se o novo paradigma para qualquer sistema de produção e para o desenvolvimento da sociedade em geral (Comar, 1998).

Com o início deste século e consolidando-se na década de 20 e de 30, vários grupos de produtores que valorizavam os processos e potenciais biológicos e a fertilização orgânica dos solos, desafiaram o padrão produtivo “convencional” e, juntamente ao movimento da contracultura da década de 70, que questionava os valores consumistas e a industrialização desenfreada da sociedade, configuraram-se num movimento de agricultura alternativa. A comunidade científica, inicialmente hostil a estas tendências, passou a interessar-se por estas propostas a partir de pesquisas do sistema

oficial de pesquisa norte-americano que procurava reduzir o uso de insumos e melhorar a eficiência energética (Ehlers 1996, apud Comar 1998 p. 45).

A agroecologia (agricultura sustentável) fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos a compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrarem no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver em agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. O objetivo é trabalhar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas (Altieri, 2000).

A produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas permanecem resilientes de modo a tolerar estresses e adversidades. Ocasionalmente, os agricultores que empregam métodos alternativos podem ter de aplicar medidas mais drásticas (isto é, inseticidas botânicos, fertilizantes alternativos) para controlar pragas específicas ou deficiências do solo. A agroecologia engloba orientações de como fazer isso, cuidadosamente, sem provocar danos desnecessários ou irreparáveis. Além da luta contra pragas, doenças ou problemas do solo, o agroecologista procura restaurar a resiliência e a força do agroecossistema (Altieri, 2000).

De acordo com Ehlers (1996) citado por Comar (1998 p. 47), algumas características básicas deste novo padrão de agricultura são:

- A conservação dos recursos naturais, como solo, a água e a biodiversidade;
- A diversificação;
- A rotação de culturas e a integração da produção animal e vegetal;
- A valorização dos processos biológicos;
- A economia dos insumos;

- O cuidado com a saúde dos agricultores e a produção de alimentos com elevada qualidade nutritiva e em quantidades suficientes para atender à demanda global.

Vários sistemas que possuem as características acima conseguem equilibrar uma alta produtividade com a conservação ambiental, mas seria precipitado julgar que esses sistemas poderiam substituir, em curto prazo, o papel da agricultura convencional, principalmente quanto ao volume de produção. Além disso, seria ingênuo achar que, repentinamente, grandes levas de produtores substituiriam sistemas rentáveis no curto prazo por sistemas mais complexos e que só trariam resultados em longo prazo. Além disso, a sustentabilidade agrícola, embora de reconhecida importância em todo mundo, tem pouca participação na definição de políticas econômicas. Ela não é medida por nenhum indicador comumente empregado, nenhuma convenção lhe atribui valor e nenhuma definição amplamente aceita a descreve. Quando uma maior preocupação com a sustentabilidade ambiental é deixada de lado na política econômica, parecem lógicas as distorções que a ameaçam (Altieri, 2000).

No Brasil, há quatro principais correntes no conjunto desta proposta de “Agricultura Alternativa”: Biodinâmica, Orgânica, Agroecológica e Natural. O conceito agroecológico recentemente se tornou mais popular e é considerado como sinônimo para Agricultura Alternativa. O motivo é porque a agroecologia está preocupada com os aspectos ecológicos e sociais da produção e suas sustentabilidade (Ortega, 2003).

Estamos num longo processo de transição à altura das grandes mudanças das revoluções agrícolas, onde o ideal de uma agricultura sustentável é considerado como “uma nova fase na história da dinâmica do uso da terra”, e “o uso abusivo de insumos industriais e de energia fóssil deverá ser substituído pelo emprego elevado de conhecimento ecológico” (Ehlers, 1996, apud Comar, 1998).

5.4. Questão Agrária Brasileira

5.4.1. Da pós-independência do Brasil aos dias atuais

A questão da propriedade da terra sempre esteve presente na história do Brasil pós-independência. Tentativas de ordenar a ocupação do solo foram uma constante de políticos e intelectuais do século XIX. De um lado, havia a preocupação em legalizar (como convinha a um projeto de “país civilizado”) práticas extralegais dos que

concentravam seu poder em grandes extensões de terra e evitar conflitos que iam se tornando endêmicos. De outro, havia a intensão de reparar injustiças históricas, atribuindo terra (cuja propriedade na época, era uma espécie de requisito de cidadania) aos ex-escravos, e assegurar um progresso que a experiência de muitos países sugeria estar fundando uma pequena propriedade. A lei de terras de 1850, decreto que regulamentou em 1854 e toda a legislação que se seguiu, bem como as medidas administrativas associadas, refletiam essas tendências. Apesar de todos os agrupamentos que articularam essas iniciativas e foram também por elas articulados, essa preocupação comum expressa em concepções opostas, persistiu ao longo do século XX, mesmo que tenham se transformado ou sido substituídos por outros e que ênfases tenham sido alteradas ao longo do tempo. Propostas de “reforma agrária” ou de “solução do problema rural” contrapuseram-se nos anos 20 e 30, no bojo das grandes lutas sociais, essencialmente urbanas e muitas vezes de extensão supranacional, que marcaram aquela época (Leite et al., 2004).

A partir do pós-guerra, a questão agrária passou a ser associada a idéia de “desenvolvimento econômico”. No início dos anos 60, passou a ocorrer uma espécie de contraposição entre “desenvolvimento agrícola” (propostas de modernização dos latifúndios, sem atingir a fundo a propriedade) e “reforma agrária” (propostas de redistribuição da propriedade da terra, como medida de justiça social e exigência do desenvolvimento). Durante a primeira metade dos anos 60, o desenvolvimento da agricultura brasileira passou a ser regulamentado através de novas peças jurídicas, que visavam estimular sua modernização, entre elas o estatuto de terra (1964), tratando de três importantes assuntos: tecnologia, colonização e reforma agrária (Leite et al., 2004; Bergamasco & Norder, 2003).

No entanto, após o golpe de 1964, os governos militares vieram a controlar repressivamente os movimentos sociais e outras organizações políticas. A reivindicação popular pela execução da reforma agrária, contemplada no Estatuto da Terra, acabou sendo severamente limitada durante o regime ditatorial, que imprimiu um ambiente desfavorável à organização política de amplos setores da sociedade civil. Neste período a problemática da terra foi “solucionada” através de projetos de colonização, principalmente às margens das rodovias recém-construídas, pela regularização de títulos de posse da terra (Bergamasco & Norder, 2003; Ferraz, 2003).

Uma das marcas notáveis da vida política brasileira, nos últimos 40 anos, foi a emergência dos trabalhadores rurais na cena política brasileira, constituindo-se progressivamente como sujeitos sociais, numa trajetória descontínua, marcada por avanços e recuo, vitórias e derrotas. Após ressurgirem com força nos anos 80 e 90 é, na atualidade, o mais importante movimento social do país e responsável pela mobilização do maior contingente de trabalhadores rurais da história do Brasil (Medeiros, 1989 apud Ferraz, 2003; Ferraz, 2003).

O acesso a terra tem sido até hoje empregado mais para atender às pressões sociais e políticas, freqüentemente explosivas, do que para se obter um desenvolvimento rural duradouro, visando a sustentabilidade em seus aspectos econômicos, sociais e ecológicos, os quais resultariam em melhores condições de qualidade de vida da população assentada (Davis et al, 1996 apud Ferraz, 2003).

A legislação brasileira vigente é suficiente para a implementação da reforma agrária. Portanto, não é por falta de lei que não se distribuem terras. Segundo o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) em dados elaborados por José Gomes da Silva e de acordo com o Estatuto da Terra, seria possível desapropriar até 284 milhões de hectares classificados como latifúndios. Com a nova Lei Agrária nº 8.254, de 1993, que determina a desapropriação das grandes propriedades improdutivas, poderia se dispor de 115 milhões de hectares, atingindo 57.188 proprietários. Com a disponibilidade de 115 milhões de hectares, tomando por base um módulo médio de 15 hectares, mais de 5 milhões de famílias de trabalhadores, ou seja, o total de sem-terras existentes, poderiam ser beneficiadas sem que fossem afetados nenhum hectare de terra produtiva (Stédile, 1997).

5.4.2. Assentamentos Rurais

Leite (2003) ressalta a importância de tratar os assentamentos como um objeto de estudo peculiar, "dado um conjunto de características que marcam as gêneses dessas unidades produtivas, tratá-las simplesmente na categoria "empresas rurais/ produtores rurais" ou ainda submetê-los aos padrões de avaliação econômica contidos nos tradicionais manuais de avaliação de projetos, tende a deturpar as condições em que se dá a produção nesses núcleos e os resultados daí advindos".

Do ponto de vista das análises que privilegiam o recorte econômico, alguns trabalhos têm destacado o efeito positivo dos projetos de assentamento na fixação de mão-de-obra e geração de renda. O estudo da FAO (Romeiro et al., 1995 apud Leite, 2003) talvez tenha sido a mais ambiciosa tentativa de estudo dos assentamentos. Foram selecionados 440 assentamentos, criados entre outubro de 1985 e outubro de 1989, e deles selecionou-se uma amostra de 44 casos, distribuídos por todos os estados brasileiros. Entre as conclusões da pesquisa, os autores apontam, a partir da análise de variáveis como geração e distribuição de renda, capitalização, características do processo produtivo, comercialização da produção etc., que os assentamentos revelaram-se eficazes promotores do desenvolvimento rural e de fixação do homem ao campo. Além disso, em que pese a baixa produtividade, há um processo crescente de integração ao mercado (Leite, 2003).

As condições de sobrevivência e a qualidade de vida melhorou para grande parte dos agricultores assentados comparando com as condições de vida que tinham antes de irem para o assentamento. Além disso, os assentamentos rurais provocaram mudanças positivas em seu entorno, melhorando a economia local.(Silva, 2005; Leite et al., 2004)

5.5. Emergia e Análise Emergética

A nossa mãe Terra fornece o suporte necessário para a vida da sociedade e sua economia: solos férteis, água limpa, ar limpo, bom clima, sistemas ecológicos saudáveis além de beleza estética ao nosso redor. Com toda esta riqueza a humanidade se desenvolveu, e juntamente com ela sua economia, porém após anos de exploração os recursos naturais diminuíram. Empresas que dão lucro ao setor privado estão consumindo os sistemas ambientais que são a base do bem estar público. Esta discussão entre a proteção ao meio ambiente e o desenvolvimento econômico está cada vez mais importante nas discussões de políticas públicas (Odum, 1996).

De certa forma. na economia convencional, o preço econômico de um produto, mede o trabalho humano agregado, porém não considera a contribuição da natureza na formação dos insumos utilizados, o custo das externalidades negativas no sistema regional e nem as despesas resultantes da exclusão social gerada pelo empreendimento e pagas pela sociedade local (Ortega, 2002).

Um sistema de avaliação com base científica está agora disponível para representar tanto o valor ambiental quanto o valor econômico com uma medida comum. A metodologia emergética, proposta pelo professor H. T. Odum, se propõe a medir todas as contribuições (moeda, massa, energia, informação) em termos equivalentes (emergia), para tal faz uso da Teoria de Sistemas, da Termodinâmica, da Biologia e de novos princípios do funcionamento de sistemas abertos que estão sendo propostos por diversos pesquisadores, entre eles o da hierarquia universal de energia e o da auto-organização e estabelecimento do maior fluxo possível de energia disponível no sistema (Ortega, 2002).

Considerando que há energia disponível em tudo aquilo que é reconhecido como um ente da Terra e do Universo, inclusive a informação, a energia poderia ser utilizada para avaliar a riqueza real em uma base comum, agregando diversos tipos de calorias de energias diferentes. A Emergia, escrita com “m”, é definida como a energia disponível (exergia) ,de um mesmo tipo, necessária para a elaboração de um produto ou serviço. Por exemplo, energia solar equivalente, que foi previamente requerida, em forma direta ou indireta, para produzir um certo produto ou serviço. Algumas vezes refere-se a emergia como “memória energética”. (Ortega, 2002; Odum, 1996).

Para reconhecer a qualidade e funcionalidade de cada tipo de energia diferente, fato que depende do trabalho prévio de geração desse recurso, utiliza-se um fator de conversão de energia, que transforma a energia de um tipo e uma unidade de energia de outro tipo com um valor equivalente. Este fator de conversão é chamado de Transformidade (Ortega, 2002).

De acordo com Odum (1996) os sistemas da natureza e a humanidade são partes de uma hierarquia de energia universal e estão imersos em uma rede de transformação de energia que une os sistemas pequenos a grandes e estes a sistemas maiores ainda. A transformidade mede a qualidade de energia e sua posição na hierarquia de energia universal.

A Transformidade de um produto é calculada somando-se todas as entradas de energia do processo e dividindo-se pela energia proveniente do produto. Quanto maior o número de transformações de energia necessárias para a elaboração de um produto ou a execução de um processo, maior será o valor da sua transformidade, sendo assim maior a importância que o recurso pode ter para os ecossistemas e para os seres humanos (Comar, 1998).

A transformidade solar é dada pela energia solar para produzir um joule e um serviço ou produto, e sua unidade é sej/J, joules de energia solar por joule (Comar, 1998; Odum, 1996).

A Análise Emergética analisa os fluxos de energia e materiais nos sistemas dominados pelo homem. Esta metodologia estima valores das energias naturais geralmente não contabilizadas na economia clássica, incorporadas aos produtos, processos e serviços. Por meio de indicadores, os índices emergéticos, esta abordagem desenvolve uma imagem dinâmica dos fluxos anuais dos recursos naturais e dos serviços ambientais providenciados pela natureza na geração de riqueza e o impacto das atividades antrópicas nos ecossistemas.

A metodologia emergética, por identificar e quantificar a contribuição dos recursos naturais, permite a compreensão dos limites em cada ecossistema, possibilitando o estabelecimento de metas para garantir a capacidade de suporte e, portanto, a sustentabilidade (Cavalett, 2004).

As repercussões da avaliação emergética se encontram hoje, principalmente no campo do planejamento regional, em relação ao uso da terra, alocação de percentagens de áreas para determinados cultivos e áreas de preservação e na determinação dos parâmetros para identificar prioridades para desenvolvimento de agroindústrias numa escala adequada à realidade cultural, sócio-econômica da população e à capacidade de suporte dos agroecossistemas. (Comar, 1998).

A Análise Emergética é realizada em três Etapas: (a) análise dos fluxos energéticos de entrada e saída do sistema; (b) obtenção dos índices emergéticos; (c) interpretação dos índices emergéticos, indicando os esforços que devem ser feitos para aprimorar o sistema.

5.7. Capacidade de Suporte

O número de indivíduos de uma população de uma determinada espécie que pode ser sustentado por uma região ou uma determinada área da paisagem, e então por seus recursos disponíveis, é conhecido como sua capacidade de suporte. Para os seres humanos, este conceito matemático é incluso devido às implicações associadas com o sistema de aproveitamento dos recursos naturais para sustentar a vida humana, ou os sistemas de produção usados para mantê-la, e o nível de consumo daquela população,

que depende essencialmente da cultura do povo e suas escolhas administrativas e políticas (Comar, 1998).

A capacidade de suporte depende tanto da quantidade de recursos naturais disponíveis, quanto da energia adquirida ou importada pelo sistema. Originalmente, a capacidade de suporte inicia com o número de pessoas que podem ser mantidas apenas pelos recursos naturais renováveis que são disponíveis. Esta capacidade aumenta na medida em que mais energia, advinda dos combustíveis, importados ou extraídos, é adicionada. No futuro a habilidade de um estado ou região para manter as pessoas a um determinado nível de vida declinará na medida em que declinarão os recursos disponíveis, principalmente o petróleo e seus derivados. Assim a capacidade de suporte deverá diminuir (Comar, 1998).

Em estudo de Brown & Murphy (1992) citado por Comar (1998) a capacidade de suporte para o ecoturismo foi calculada usando a Razão de Carga Ambiental (Environmental Loading Ratio - ELR, unidade adimensional), contemplada na Metodologia Emergética.

5.8. Emergia, Ecossistemas e Políticas Públicas

De acordo com Cavalett (2004) as políticas públicas podem ser examinadas comparando os índices de emergia das diversas alternativas. Em geral, recomendam-se alternativas que proporcionem fluxos de emergia mais altos, porque neste caso as contribuições para a riqueza real são maiores.

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. O Local de Estudo

A escolha do assentamento contou com o apoio do Setor de Produção do estado de São Paulo do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST. O contato com o MST foi fundamental pois, além de ajudar na escolha do assentamento, foi importante para um primeiro contato suas lideranças, o que ajudou na relação com os agricultores assentados.

O Assentamento Fazenda Ipanema foi selecionado levando-se em consideração diversos fatores: a facilidade de acesso, ou seja, a proximidade com Campinas, cidade onde está localizada a Unicamp, o tempo em que o projeto de assentamento existe e suas características gerais, além de já possuir estudos de outras áreas do conhecimento sobre este assentamento.

O Assentamento Fazenda Ipanema localiza-se no município de Iperó – SP, cidade na região de Sorocaba. Este assentamento ocupa uma área de 1.768,71 há (IBAMA, 2003), sendo 1.368,48 distribuídas em 151 lotes. Duas das principais características deste projeto é estar ao lado de uma unidade de conservação, a FLONA (Floresta Nacional) Ipanema, e próximo a um grande centro urbano, Sorocaba. A descrição com mais detalhes será feita no capítulo dos resultados.

6.2. Levantamento de Dados

Os dados se classificam em dois grupos. O primeiro é o grupo das informações sobre o assentamento e a região onde está localizado, obtidas por meio de pesquisa de documentos, estudos já realizados e dados de órgão estatais. Estes documentos e informações foram adquiridos junto às instituições governamentais, como o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), por meio da internet e via pessoas que trabalham de forma direta ou indireta junto ao Assentamento Fazenda Ipanema.

O segundo grupo de informações são as que foram levantadas a partir de visitas aos lotes do assentamento e pela vivência do pesquisador no tempo que esteve convivendo com os agricultores. As informações foram coletadas com o auxílio de um questionário (Apêndice 2), onde foram levantados dados sobre o consumo de energia e materiais pela família, pela plantação e pela criação. A produção disponibilizada por cada lote também foi levantada. Isto permite que saibamos o quanto de energia se produz e qual quantidade sai do sistema e quanta energia o sistema importa. Os dados de produção e de consumo têm como referencial de tempo um ano. Foram colecionadas também informações sócio-econômicas e da trajetória dos entrevistados.

Além do questionário foram utilizadas notas de campo. São observações feitas durante as aplicações dos questionários e as atividades do assentamento presenciadas, além das conversas com os agricultores durante visitas ao lote. As informações provindas desta prática são mais relacionadas ao dia a dia dos agricultores, as trajetórias de vida e

as aspirações e sonhos. A participação de alguns espaços como reuniões, cursos, encontros, etc. e a observação foram muito importantes para o andamento do trabalho e para entender melhor a dinâmica do assentamento e as posições dos assentados.

Vale ressaltar que o levantamento das informações junto aos agricultores teve uma dinâmica própria. Houve algumas mudanças durante o tempo de andamento da pesquisa que devem ser mencionadas, a fim de mostrar como se deu o desenvolvimento do trabalho. As principais mudanças estão relacionadas ao questionário e sua aplicação durante as visitas aos lotes dos agricultores assentados.

6.2.1 O Questionário e sua aplicação

O questionário foi elaborado com o intuito de facilitar a coleta e a organização das informações. Além disso, permite traçar um roteiro sobre o que vai ser conversado, estabelecendo, mesmo que às vezes cansativa, uma certa dinâmica.

Diagnósticos de sistemas agrários que utilizam exclusivamente questionários fechados demandam, geralmente, um grande trabalho, tanto na sua elaboração quanto em sua análise devido ao grande número de variáveis (INCRA /FAO, 1999).

O guia metodológico do convênio INCRA/FAO (1999) tem uma colocação interessante que nos diz que *“a variabilidade de ecossistemas, de cultivos, de criações e de técnicas é tão grande que, se houvesse um questionário válido para todas as pesquisas de campo do país, ele teria de ser tão extenso e complicado que se tornaria impraticável. A experiência tem demonstrado que questionários elaborados fora das área de estudo, sem conhecimento da problemática local, podem gerar atrasos e imprecisões no trabalho. Além disso, questionários fechados dificilmente permite estabelecer correlações entre diferentes elementos levantados (o que é fundamental na análise sistêmica) ou incluir um elemento novo que apareça durante a pesquisa.”*

O questionário foi elaborado em uma primeira versão com base no questionário de Agostinho (2005), que avaliou um agricultor familiar em sua pesquisa. O questionário sofreu modificações durante o processo da pesquisa e sua versão final encontra-se no apêndice 2. Esta dinâmica não ocorreu somente com o questionário, mas com a parte de levantamento de dados no campo.

Com o passar do tempo dentro do assentamento, houve uma maior interação com os agricultores e isto modificou a forma das questões serem abordadas na visitas aos

lotes. O acompanhamento e a participação nas atividades ocorridas como assembléias, reuniões, cursos de capacitação, entre outras, permitiu uma proximidade maior com a comunidade.

6.3. Referenciais Metodológicos

A principal metodologia deste trabalho é a Metodologia Emergética (ME) (Odum, 1996). Neste trabalho foram utilizadas as modificações da ME propostas por Ortega (2002) em que considera as renovabilidades parciais dos materiais e serviços da economia.

Devido a grande extensão e o grande número de lotes, ao pequeno espaço de tempo disponível para a coleta dos dados e à dificuldade de locomoção dentro do Assentamento Fazenda Ipanema não foi possível coletar dados de todos os lotes. Portanto, optou-se por analisar uma amostra de lotes que representassem o assentamento e sua realidade. A amostragem dos lotes foi baseada na proposta do guia metodológico “Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários”, fruto da parceria entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (INCRA/FAO, 1999).

6.3.1. Metodologia Emergética

Foi utilizada a Metodologia Emergética proposta por Odum (1996) com algumas alterações propostas por Ortega (2002a). Os símbolos (Anexo 2) dos diagramas foram desenvolvidos por Odum (1996) emprestando símbolos da eletrônica e sistemas de circuitos analógicos, além de criar novos símbolos de acordo com a necessidade. Os símbolos identificam as funções, as relações e os limites do diagrama sistêmico, assim como os fluxos de materiais e energia.

A Análise emergética consistiu nos seguintes passos: caracterização do sistema analisado, elaboração do Diagrama Sistêmico, montagem da Tabela de Avaliação Emergética, cálculo dos Índices Emergéticos e interpretação dos resultados.

6.3.1.1 Caracterização do sistema

O reconhecimento dos sistemas, ou seja, conhecer o que irá analisar é muito importante, para as próximas etapas, principalmente a construção do diagrama sistêmico, uma vez que entenderá as relações entre os componentes deste.

Para a caracterização do sistema buscou-se informações geográficas, climáticas, ambientais e antrópicas. A outra fonte de informações sobre o sistema, e não menos importante foi a vivência no local estudado. Para o recolhimento e sistematização destas informações foram utilizados anotações de campo e o registro fotográfico, além do próprio pesquisador e sua experiência vivida no local.

6.3.1.2. Elaboração do diagrama sistêmico

Para analisar os fluxos de energia de um sistema elaboram-se os diagramas de fluxo de energia. Isto permite um melhor entendimento e visualização do sistema como um todo. Os diagramas de fluxo de energia mostram os elementos mais importantes do sistema. Os fluxos de energia de menor intensidade, mais dispersos, ficam a esquerda do diagrama. À medida que se caminha para direita no diagrama os fluxos de energia são mais concentrados e mais complexos. A energia disponível é transformada, por um processo iterativo, em uma energia de quantidade menor, porém de maior qualidade e que será aproveitada em uma próxima etapa no sistema.

O primeiro passo para construir um diagrama sistêmico é identificar seus componentes principais, as entradas e saídas. Depois disso, mostram-se as partes simbólicas e os caminhos seguidos pelos fluxos de massa e energia (Figura1). É necessário colocar no diagrama os limites do sistema para identificar todos os fluxos de entradas e saídas que cruzam as fronteiras do sistema escolhido. O diagrama inclui tanto a economia quanto o ambiente do sistema e mostra todas as interações relevantes.

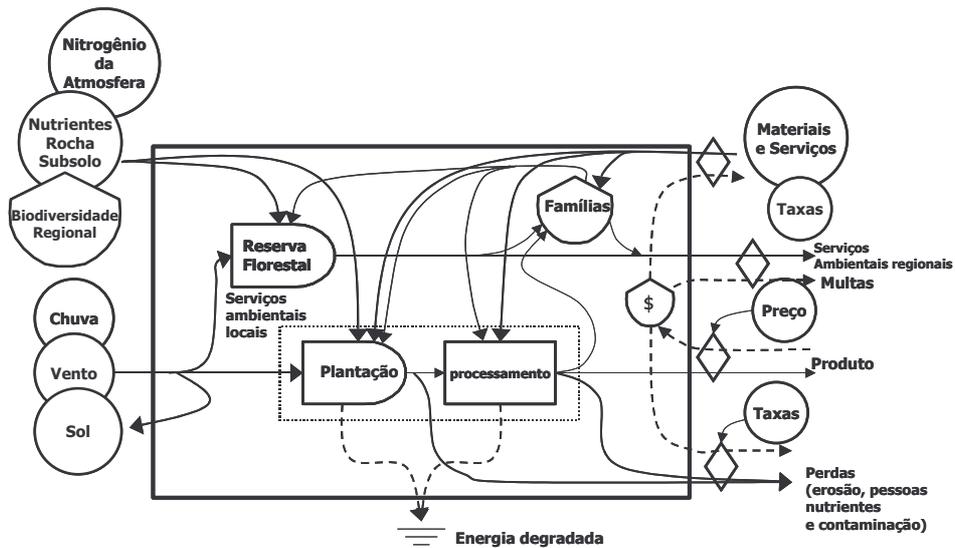


Figura 1: Diagrama de fluxos de energia do sistema agrícola. Adaptado de (Ortega, 2002a).

Um outro exemplo, um pouco mais explicativo é mostrado na Figura 2.

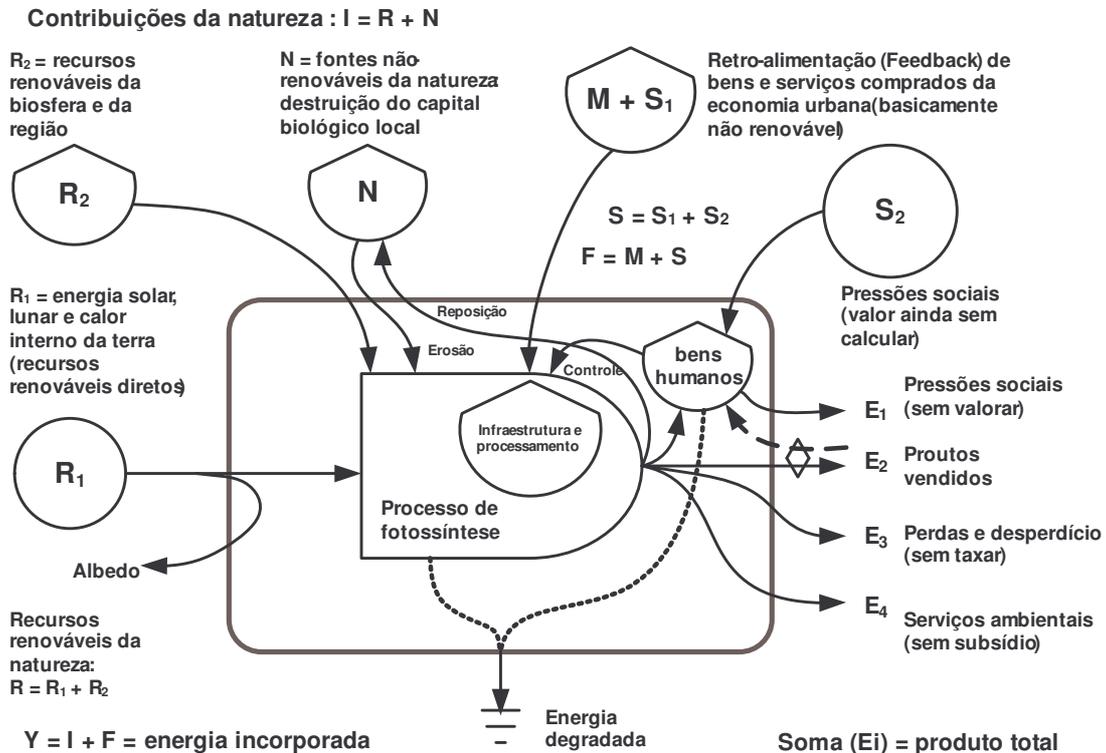


Figura 2: Diagrama explicativo. Adaptado de (Ortega, 2002a).

6.3.1.3. Tabelas de Avaliação Emergética

A terceira etapa da avaliação emergética foi a construção de uma tabela de fluxos de energia, onde cada fluxo converte-se em uma linha de cálculo na tabela de avaliação de energia (Tabela 1).

TABELA 1: Esquema de organização de uma tabela de cálculo dos fluxos de energia.

Nota	Nome das contribuições	Valor numérico	Unidades	Transformidade	Fluxo de energia
R:	Recursos da natureza renováveis				
N:	Recursos da natureza não-renováveis				
M:	Materiais da economia				
S:	Serviços da economia				

A primeira coluna da tabela fornece a nota de pé-de-página onde se dão os detalhes do cálculo. A segunda coluna contém os nomes de todas as entradas do sistema. A terceira coluna contém o valor numérico de cada fluxo de entrada. Para um sistema em estado estacionário colocam-se os valores correspondentes aos fluxos anuais médios em suas respectivas unidades (gramas, quilogramas, Joules, \$, etc.) que são colocadas na quarta coluna. Na quinta coluna colocam-se as transformidades (energia por unidade). Este valor consta na fonte de informação citada para essa linha na nota ao pé da página e foi obtido de estudos anteriores. Os fluxos de energia, calculados pela multiplicação dos fluxos de entrada pela transformidade correspondente, são apresentados na sexta coluna. Os valores obtidos correspondem ao fluxo de energia e são expressos em sej/ano.

6.3.1.4. Cálculo dos Índices Emergéticos

Os índices emergéticos (Tabela 2) foram calculados com os resultados da tabela de avaliação de fluxos de energia e foram utilizados para fazer as interferências da análise emergética, caracterizando o sistema. A Figura 3 apresenta de forma resumida as informações utilizadas no cálculo dos índices emergéticos.

TABELA 2: Índices emergéticos

Índices Emergéticos	Fórmula	Conceito
Transformidade Solar	$Tr = Y/E$	Energia/Energia do recurso
Renovabilidade	$\%R = (R/Y) \times 100$	Renováveis / Total
Razão de Investimento Emergético	$EIR = F/I$	Recursos da economia/Recursos da natureza
Razão de Rendimento Emergético	$EYR = Y/F$	Energia do produtos/ Recursos da economia
Razão de Carga Ambiental	$ELR = (F+N)/R$	Recursos da economia + Não-renováveis / Renováveis
Razão de Intercâmbio de Energia	$EER = Y / \{ \text{produção unitária} \times \text{preço} \times [\text{energia/dólar}] \}$	Energia recebida / Energia entregue

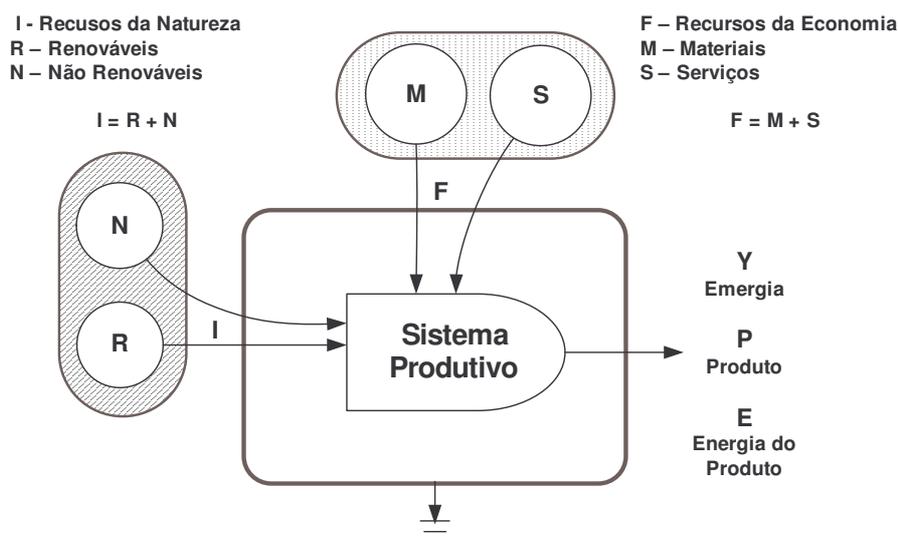


Figura 3: Representação simplificada de um sistema produtivo

Os índices calculados são (Cavalett, 2004):

i) Transformidade Solar ($Tr = Y/E$): avalia a qualidade do fluxo de energia, podendo ser comparada com as transformidades de outras formas de energia e outros sistemas. Pode ser vista como um valor inverso da eficiência do agroecossistema. A energia incorporada pelo sistema é (Y) e (E) é a energia do recurso.

ii) Índice de Renovabilidade (%R = (R/Y)x100): indica o grau de sustentabilidade do sistema. É calculado pela razão entre a energia dos recursos renováveis usados (R) e a energia total usada no sistema (Y).

iii) Razão de investimento energético (EIR = F/ I): mede a proporção de energia comprada (F) em relação às entradas de energia do meio-ambiente (I). É um bom indicador da intensidade de uso de recursos econômicos na agricultura. Indica quanto econômico é o processo ao usar os investimentos da economia em comparação com alternativas. O cálculo desta razão permite a escolha do modelo de agricultura compatível com o sistema econômico e ambiental analisado. Nesse sentido, a razão (F/I) se constitui em um bom indicador para auxiliar a elaboração de uma política agrícola sustentável.

iv) Razão da carga ambiental (ELR =(F+N)/R): é a relação entre a soma da energia comprada com a energia não renovável (F+N) pela energia livre ambiental (R). Se esta relação tem um valor elevado, isto sugere um nível tecnológico alto em termos de uso energético, bem como um alto nível de impacto ambiental. Normalmente seus valores estão perto de valores de investimento energético (EIR), mas não sempre. Sistemas usuários de fontes internas de recursos minerais ou combustíveis poderiam ter uma relação baixa de investimento energético (EIR), mas neste caso o valor de ELR pode ser alto.

v) Razão de rendimento energético (EYR =Y/F): permite conhecer o benefício líquido. Ou seja, esta proporção indica se o processo pode competir com outros no fornecimento de energia primária para a economia. É obtida através da divisão da energia do produto (Y) pela energia das entradas que provém da economia (F). Para que os sistemas de produção possam contribuir para a economia global, esta relação deveria ser maior do que 1. Caso contrário o processo consome mais do que produz.

vi) Razão de intercâmbio de energia (EER = Y/{produção unitária x preço x [energia/dólar]}): é a proporção de energia recebida (Y) em relação com a energia entregue em uma transação comercial. As matérias-primas tendem a ter um valor alto de EER, quando são comprados a preço de mercado. O dinheiro paga somente os serviços humanos e não o extenso trabalho realizado pela natureza. A energia pode ser usada para avaliar os intercâmbios internacionais. As nações desenvolvidas ao comprar matérias-primas de países menos desenvolvidos conseguem um saldo de energia a seu favor, pois a energia dos dólares usados no intercâmbio é muito menor que a contida nas matérias-primas adquiridas.

6.3.1.5. Índice Energéticos modificados

Serão utilizados índices modificados (Tabela 2) para uma melhor caracterização do sistema analisado. Nesses novos índices são consideradas a parcela renovável e a não renovável dos materiais e serviços da economia. Na figura 4 podemos ver estas informações e vemos suas diferenças em relação ao método tradicional. Os materiais (M) são divididos em renováveis (MR) e não renováveis (MN), assim como os serviços em renováveis (SR) e não renováveis (SN) (Ortega, 2002).

TABELA 3: Índices energéticos modificados.

Índices Energéticos	Fórmula	Conceito
Renovabilidade*	$R^* = (R + M_R + S_R) / Y$	Renováveis / Total
Razão de Carga Ambiental*	$ELR^* = (N + M_N + S_N) / (R + M_R + S_R)$	Não renováveis / Renováveis

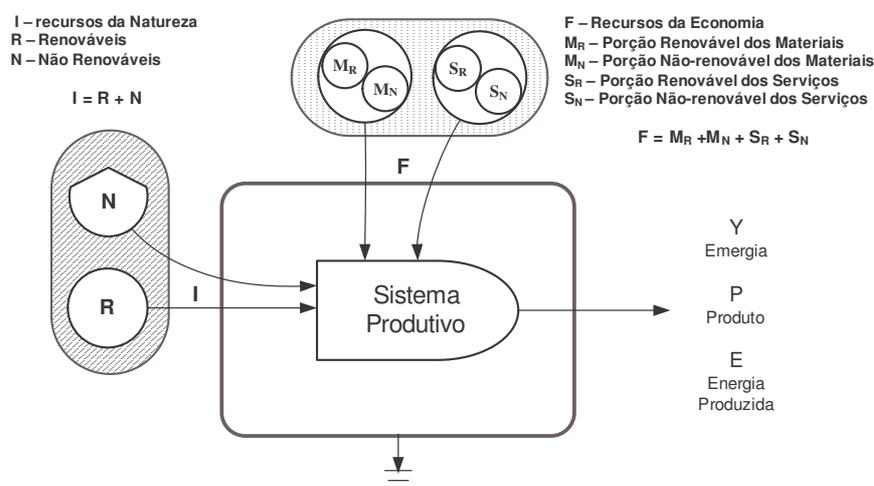


Figura 4: Representação simplificada de um sistema produtivo considerando a porção renovável e não renovável dos recursos da economia

6.3.2. Análise de Sistemas Agrários

O diagnóstico de sistemas agrários não é um fim em si mesmo, mas uma ferramenta. Seu principal objetivo é contribuir para a elaboração de linhas estratégicas de

desenvolvimento rural, isto é, para a definição de políticas públicas, de programas de ação e de projetos (de governo, de organização de produtores, de ONG's, etc.) (INCRA/FAO, 1999).

Existem vários métodos de análise do meio rural e da agricultura que se baseiam no enfoque sistêmico, cada qual enfatizando um ou outro aspecto dos processos técnicos e econômicos. Há, por exemplo, abordagens que priorizam os fluxos de fertilidade e energia e outras que privilegiam as questões econômicas.

O objeto e área de estudo dependem, além de definir claramente o objeto de estudo e que se deseja abordar, do tempo e dos recursos disponíveis, da experiência da equipe, das dificuldades de comunicação e de deslocamento, etc. Se o diagnóstico tem que ser realizado com rapidez e a equipe é pequena, recomenda-se limitar a área de estudo. Se houver mais tempo e se a equipe for maior e mais experiente, pode-se considerar uma região maior (INCRA e FAO, 1999).

6.3.2.1. Tipologia dos Sistemas Encontrados

Pela metodologia do guia metodológico do convênio INCRA/FAO (1999) pode-se partir do pressuposto de que, apesar da diversidade de condições ambientais e de sistemas de produção de uma região, é possível reunir os produtores em categorias e em grupos distintos, dentro dos quais as condições sócio-econômicas e as estratégias são semelhantes, mas entre os quais há diferenças significativas.

Não há uma tipologia padrão, válida para qualquer situação. É a realidade estudada que diz quais são os critérios mais pertinentes para agrupar os agricultores. Tampouco existe uma fronteira agrícola que diz quais são os critérios mais pertinentes para agrupar os agricultores entre cada tipo de produtor. Na realidade, os produtores estão sempre em evolução e podem mudar seus sistemas de produção. É importante que a tipologia releve essa dinâmica.

De acordo com o guia metodológico do convênio INCRA/FAO (1999), pode-se distinguir, em muitos casos, três tipos de produtores familiares. Levando em conta a sua capitalização se pode distinguir em “produtores familiares capitalizados”, “produtores familiares em capitalização” e “produtores familiares em descapitalização”.

As características do modo de produção, ou seja, os diferentes modos de combinar recursos disponíveis para obter diferentes produção, também podem distinguir e agrupar os agricultores.

6.3.2.2. Amostragem

São inúmeros os métodos de amostragem que podem ser utilizados na elaboração de um diagnóstico, sejam amostragens dirigidas, aleatórias ou estratificadas.

No caso da análise de sistemas e diretamente neste trabalho, o que interessa, num primeiro momento, não é a representatividade estatística da zona estudada, mas sim abranger a diversidade de produtores e de sistemas de produção existentes. Por isso são escolhidos estabelecimentos e sistemas que revelem a diversidade e as tendências identificadas, mesmo que certos grupos e sistemas “marginais” sejam pouco representativos do ponto de vista estatístico (INCRA/FAO, 1999).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados seguirão a seguinte ordem. Primeiramente serão colocados dados provenientes do levantamento de dados referentes ao histórico do assentamento e as principais características organizacionais e geográficas. No segundo momento será explicitado a tipologia utilizada e a amostragem, mencionando quais dos lotes foram analisados e quais foram os critérios que levaram a este resultado. Os próximos resultados mostrados serão as análises energéticas dos diferentes tipos de lotes analisados, dos índices energéticos médios por tipo e dos índices médios gerais.

As discussões serão feitas em vários momentos, porém estarão mais concentradas após serem mostrados os resultados da análise energética do Assentamento Fazenda Ipanema. Vale ressaltar, como já foi dito na metodologia, que as fontes de informações são múltiplas, utilizando-se inclusive de anotações de campo do pesquisador, ou seja sua vivência durante o tempo da pesquisa.

7.1. Histórico do Assentamento Fazenda Ipanema

De acordo com Schuler (1995, p.3) citado por Velásquez (2002) “ *A Fazenda Ipanema está localizada em Iperó, região de Sorocaba, possui uma área de 7.520 ha abrigando terras de três instituições: a Floresta Nacional de Ipanema, administrada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e recursos Naturais Renováveis), com 5.810 ha; o projeto ARAMAR, da Marinha Brasileira, com 879 ha, e uma área no Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (MAARA) com 831 ha. Até maio de 1992, ali estava o projeto ARAMAR e o restante da área pertencia ao CENEA (Centro Nacional de Engenharia Agrícola) sem uso, devido à desativação deste órgão no início do governo Collor*”.

A Fazenda Ipanema foi ocupada na madrugada do dia 16 de maio de 1992 por cerca de 800 famílias mobilizadas pelo MST. O governo tinha declarado, em 1992, a área como improdutiva e destinada à assentamentos de reforma agrária (Velásquez, 2002). A maioria das famílias vieram da região de Sorocaba e da região de Campinas. Segundo relato de alguns agricultores, vieram em busca de uma vida melhor, da volta às raízes camponesas.

Dia 21 de maio de 1992 foi criada pelo Presidente Fernando Collor de Mello a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema e tendo ficado sua direção sob responsabilidade do IBAMA. Isto significava que as famílias teriam que deixar o lugar, sendo despejadas, pois, criada uma unidade de conservação não era permitido moradores na área. Com isso, iniciou-se uma briga entre MST e IBAMA.

Em janeiro de 1993 algumas famílias de trabalhadores, considerando insuficiente a área da FLONA, ocuparam uma área de responsabilidade do MAARA que permanecia improdutiva. Esta área é conhecida hoje como “ÁREA 2” (IBAMA, 2003). Após negociações de um ano entre INCRA (Instituto nacional de Colonização e reforma Agrária), MST e IBAMA foi entregue uma área de 1.148 ha da FLONA Ipanema em termos de Cessão de Uso para o assentamento emergencial. No ano de 2000 tinha total de 150 famílias (Velásquez, 2002).

7.2. Características do Assentamento Fazenda Ipanema

O Assentamento Fazenda Ipanema está localizado no município de Iperó – SP, próximo as cidades de Sorocaba e Araçoiaba da Serra. Atualmente a área total do Assentamento Fazenda Ipanema é de 1.768,71 ha, sendo 1.368,48 distribuídos entre 151 lotes, o restante é área de reserva legal. O assentamento é dividido em duas áreas, a ÁREA 1 (Figura 5) é a área que foi ocupada primeiro e está localizada nas terras da FLONA e a ÁREA 2 (Figura 6), ocupada posteriormente, que está em terras do Ministério da Agricultura e Campos Realengos (Terras de origem particular) (IBAMA, 2003).

Na ÁREA 1, 71,22% das terras são áreas de exploração agro pastoril, 3,69% são áreas de infra-estrutura e 25,09% são áreas de preservação permanente. A ÁREA 2 caracteriza-se por apresentar 79,23% das terras de exploração agro pastoril, 11,10% da área em infra-estrutura e 6,67% em área de preservação permanente. O assentamento possui três lagoas e várias minas d'água dentro de lotes.

A precipitação média anual da região é da ordem de 1.400mm, com mínimo de 800mm e máximo de 2.200mm. Os meses mais quentes são janeiro, fevereiro e março, os mais frios ocorrem de junho a agosto. No período compreendido entre 1950 e 1991 ocorreu um aumento na temperatura média de 1,6°C e nas mínimas absolutas de 1,9°C (total anual), o que revela uma clara tendência de aquecimento para o ecossistema (IBAMA, 2003)

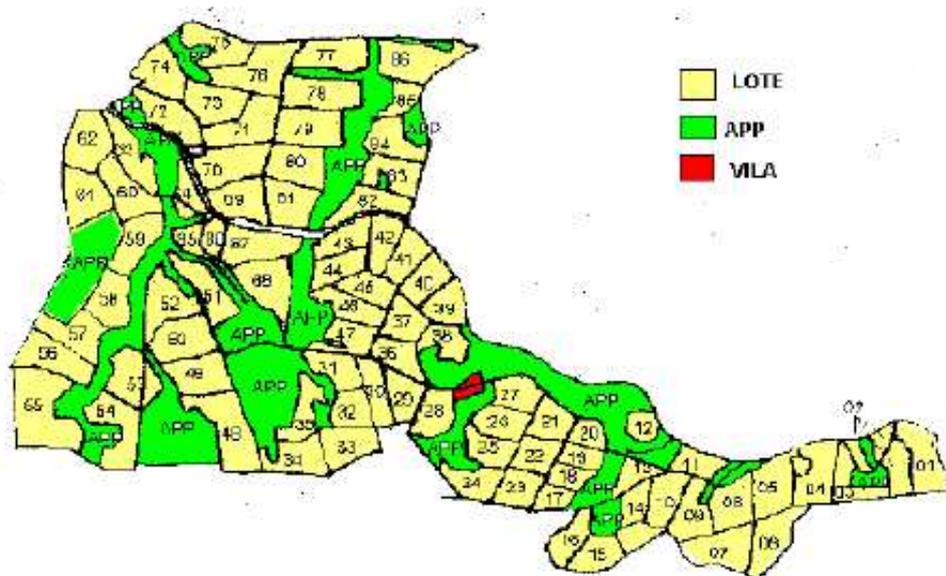


Figura 5– Croqui da ÁREA 1. Fonte: plano de manejo da FLONA Ipanema (IBAMA, 2003)

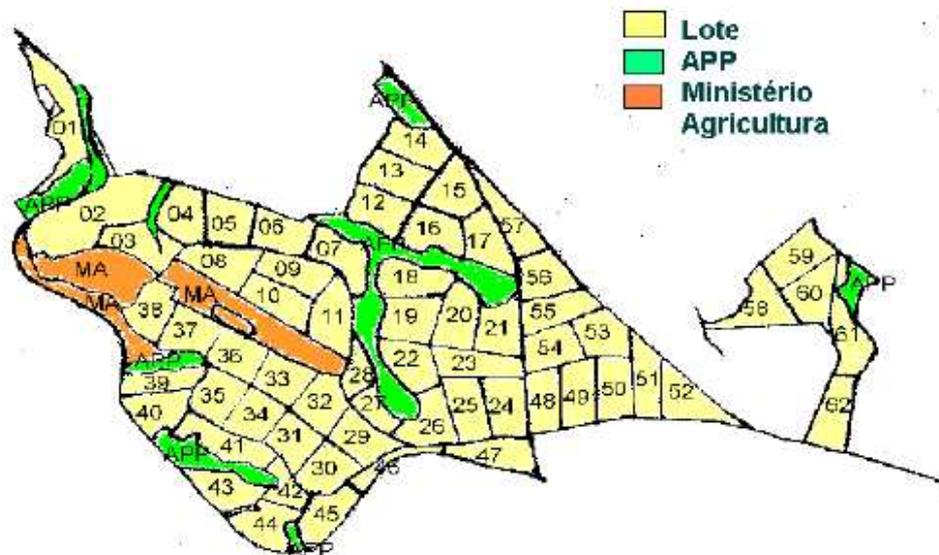


Figura 6 – Croqui da ÁREA 2. Fonte: plano de manejo da FLONA Ipanema (IBAMA, 2003)

Segundo o plano de manejo da FLONA Ipanema, os meses menos úmidos vão de agosto a novembro, precisamente aqueles que se seguem ao final do período mais seco, e, os mais úmidos vão de março a junho, ao final da época com maiores precipitações. No período compreendido entre 1950 e 1991 a precipitação média anual foi de 1.273,2mm. Os meses com maior total precipitado são, por ordem, janeiro (219,6mm), dezembro (182,3mm) e fevereiro (168,9mm), os mais secos agosto (34,7mm), julho (41,7mm) e junho (54,9mm). A maior amplitude registrada no período deu-se no mês de fevereiro, totalizando 370,2mm (381,1mm em 1972 contra 10,9mm em 1984).

O Assentamento Fazenda Ipanema se apresenta, pela sua localização privilegiada, perto de grandes centros consumidores como Sorocaba (aproximadamente 500 mil habitantes) e São Paulo. Outra boa característica é a facilidade de se encontrar água e ter terras próprias à agricultura, uma vez que o local já serviu para experiências do Centro Nacional de Engenharia Agrícola (CENEA). Ou seja, o Assentamento Fazenda Ipanema tem um grande potencial para a agricultura e pecuária. Um dos reservatórios de água do assentamento é o lagoa da ÁREA 2 (Figura 7)



Figura 7 – Lagoa da ÁREA 2

Uma característica importante que deve ser levada em consideração é o fato do assentamento estar ao lado da FLONA Ipanema, uma unidade de conservação administrada pelo IBAMA. O assentamento ocupa uma área que é denominada de “zona de amortecimento” da FLONA Ipanema, ou seja, é área que absorve os impactos das cidades e há restrições quanto as atividades desenvolvidas nessa área. Isto implica em uma grande preocupação do IBAMA com o assentamento e suas atividades. Na maioria das conversas, os assentados mostram um certo receio com o IBAMA, pois tem medo de perderem o lote por conta de algum tipo de problema com este órgão. O que seria comum em outras situações como pegar um pau no mato, caçar, entre outras atividades, não acontece com os assentados.

O Assentamento tem uma estrutura organizacional frágil. De acordo com o trabalho de Velásquez (2002), o processo inicial de organização foi marcado pela intervenção do MST, sendo que muitas tarefas eram feitas coletivamente em brigadas. Porém, as famílias vinham de realidades culturais diferentes e para muitos o trabalho coletivo não era uma prática comum. Com o passar do tempo começaram a ter conflitos internos devido, em parte, a essas diferenças. Hoje em dia nota-se que formaram-se pequenos grupos de afinidade, seja por religião, localização espacial (vizinhos ou moram perto), ideais, etc. Porém, não se consegue uma unificação dos assentados.

Com a falta de uma estrutura jurídica única dos assentados, estes perdem oportunidades junto aos órgãos governamentais, ONGs (Organizações Não Governamentais), entre outros. Esta dificuldade de organização reflete na dificuldade de escoamento dos produtos agrícolas. O escoamento dos produtos interfere diretamente na produção do assentamento. Após um intervalo sem produção muitos agricultores voltaram a criar ânimo para cultivar a terra. O motivo desta animação é a CONAB, programa governamental que estimula as prefeituras a comprarem produtos da agricultura familiar. A prefeitura de Guarulhos – SP está buscando de caminhão (Figura 8) semanalmente a produção dos agricultores para a merenda das escolas municipais. Porém este programa pode acabar e os agricultores voltarem a ter dificuldades de escoar a produção. Além do mais o programa só permite a venda de produtos em um valor de R\$ 2.500,00 por ano.



Figura 8 – Caminhão da prefeitura de Guarulhos retirando a produção dos assentados.

Porém observou-se que, atualmente, tem-se feito um esforço para tentar alcançar novamente uma organização forte dentro do assentamento. As famílias encontram-se divididas em oito grupos dentro do assentamento. Estes grupos são incentivados a fazerem encontros regularmente para discutir os problemas e pensarem soluções conjuntamente. Ocasionalmente ocorrem reuniões com todos os assentados e também acontecem reuniões com as lideranças dos grupos.

Participando de algumas reuniões pode-se perceber que o processo de organização pode começar a ocorrer, porém muito esforço terá que ser feito, principalmente porque os assuntos que mais aglutinam os assentados são relacionados com o lado financeiro, deixando outros assuntos importantes, como discussão sobre saúde, transporte público, etc. em encontros esvaziados.

A origem da maioria dos assentados estavam nas regiões de Campinas e Sorocaba antes de participarem da ocupação da Fazenda Ipanema, porém muitos tinham raízes em outros estados brasileiros. No período anterior ao acampamento muitos dos assentados trabalhavam na economia formal e informal nas cidades onde moravam, porém grande parte teve um passado ligado ao campo. Mesmo que na época da ocupação não estivessem ligados a terra como meio de sobrevivência, muitos assentados tiveram um passado agrícola, onde seus pais viviam e sobreviviam da agricultura.

7.3. Tipologia

A tipologia adotada está mostrada na Tabela 4. Chegou-se a este agrupamento após mais de seis meses de trabalho de campo. Foram várias visitas a lotes de agricultores e, a partir desta vivência, que foi elaborada a tipologia dos lotes. Foram identificados seis tipos de lotes e diferenciados principalmente pelo tipo de atividade produtiva. Outro fator diferenciador foi a capitalização destes agricultores. Um terceiro fator levado em consideração foi o tipo de manejo agrícola, que está relacionado à utilização de insumos “industriais”, principalmente na agricultura.

TABELA 4 – Tipologia dos lotes do Assentamento Fazenda Ipanema.

Tipo	Principais Características
A	Agricultura e/ou pecuária com manejo com princípios agroecológicos e certificados como biodinâmicos
B	Pecuária de corte ou de Leite como principal atividade econômica
C	Agricultura com manejo convencional e diversificação de culturas
D	Trabalho e/ou renda extra-agrícola como principal fonte de renda
E	Pecuária com o processamento; produção de doces, queijos, etc.
F	Agricultura e pecuária com manejo convencional e processamento; produção de doces, queijo, etc.

7.4. Amostragem

Como mencionado na metodologia, foi feita uma amostragem (Tabela 5) fazendo opção por lotes que somados representassem a realidade do Assentamento Fazenda Ipanema. São dois lotes de cada tipo definido pela tipologia. A escolha do número de lotes por tipo teve como base a qualidade das informações contidas nos questionários, uma vez que muitos não satisfaziam todas as necessidades em relação as informações necessárias para realizar a análise emergética.

TABELA 5– Lotes pertencentes a amostragem para a Analise Emergética do Assentamento Fazenda Ipanema

Tipo	Amostragem	
A	Lote 06 – ÁREA 2	Lote 07 – ÁREA 2
B	Lote 03 – ÁREA 1	Lote 09 – ÁREA 2
C	Lote 17 – ÁREA 2	Lote 22 – ÁREA 2
D	Lote 70 – ÁREA 1	Lote 19 – ÁREA 2
E	Lote 82 – ÁREA 1	Lote 15 – ÁREA 2
F	Lote 09 – ÁREA 1	Lote 12 – ÁREA 2

7.5. Análise Emergética do Assentamento Fazenda Ipanema

A partir da tipologia e amostragem foram feitas as análises emergéticas dos lotes selecionados. Os resultados das análises emergéticas dos lotes serão apresentados na forma de diagramas sistêmicos, de tabelas de avaliação emergética, de energia produzida e dos índices emergéticos. Para cada tipo de lote de uma tipologia será mostrado uma tabela com os índice médios calculados utilizando a média ponderada.

Para cada tipo de lote será apresentado apenas um diagrama sistêmico, exemplificando cada um dos seis tipos de sistema. Porém, as tabelas de avaliação emergética, de energia produzida e dos índices emergéticos serão apresentadas para dois lotes de cada tipo. Dentro de cada tipo de lote também serão apresentadas fotos de alguns lotes

Após mostrar os resultados da análise emergética dos lotes e os índices médios para cada tipo será apresentada uma tabela com os índices médios para cada tipo de lote e, finalmente, uma tabela com os índices médios calculados utilizando os índices médios de cada tipo e usando a área média para obter a média ponderada pela área.

Com esses dados serão discutidos os valores obtidos pela metodologia e, para aprofundar a discussão, serão feitas comparações com índices emergéticos de outros trabalhos, como os de Agostinho (2005) e Ortega et al. (2005). A intenção será discutir as alternativas possíveis de desenvolvimento do assentamento, o que servirá para fazer referências ao que tem sido feito em relação a reforma agrária no país.

7.5.1 Análise Emergética do lote Tipo A

O diagrama apresentado (Figura 9) é referente ao Lote 07 da ÁREA 2. O diagrama é elaborado depois de reconhecer o sistema através das visitas e dos dados do questionário. Nas Figura 10 e 11 podemos ver algumas imagens do lote.

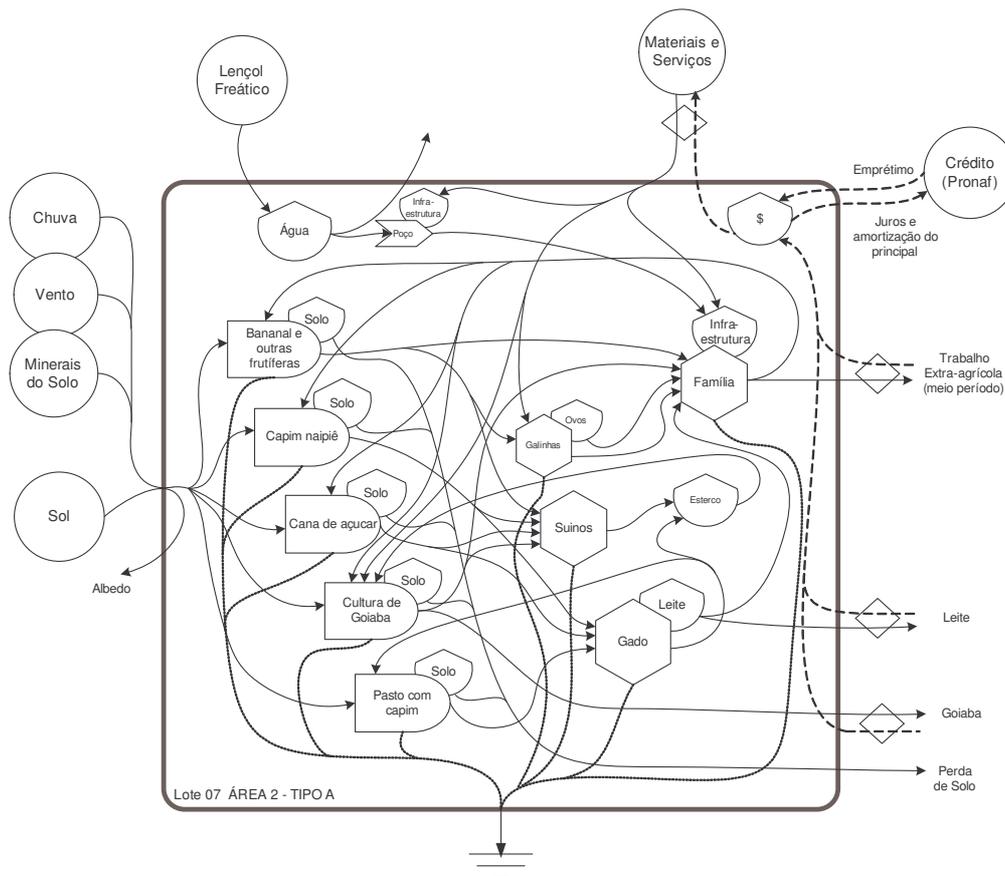


Figura 9 – Diagrama Sistêmico do Lote 7 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema



Figura 10 –Lote 07 - ÁREA 2 : o agricultor mostra o solo coberto com nabo forrageiro



Figura 11 – Lote 07 – ÁREA 2: pasto e bananal

Após o diagrama sistêmico foi elaborada a tabela de avaliação emergética (Tabela 6) e a tabela da energia total produzida, considerando somente a que atravessa as bordas do sistema (Tabela 7). Foram feitos também um diagrama mostrando os fluxos agregados (Figura 12) e uma tabela com os índices emergéticos do Lote 7 da ÁREA 2.

TABELA 6 – Tabela de avaliação emergética do Lote 7 – Área 2

Nota Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y	
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	20,02
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	14,41
Recursos da Economia (M) :									
5	calcário	0,1	1,34E+07	J	2,72E+06	4,20E+14	7,06E+14	1,13E+15	11,57
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	3,64E+12	3,27E+13	3,64E+13	0,37
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	1,32E+00	US\$	3,70E+12	2,45E+11	4,65E+12	4,89E+12	0,05
13	combustivel - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustivel - GLP	0	9,71E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	1,08E+14	1,08E+14	1,11
	combustivel - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	7,13E+01	US\$	3,70E+12	1,32E+13	2,50E+14	2,64E+14	2,71
15	deprec. instalações	0,05	3,09E+01	US\$	3,70E+12	5,72E+12	1,09E+14	1,14E+14	1,18
16	deprec. equipamentos	0	8,44E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	3,12E+13	3,12E+13	0,32
17	eletricidade	0,7	1,69E+09	J	3,36E+05	3,97E+14	1,70E+14	5,67E+14	5,83
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S) :									
19	m.obra familiar	0,52	4,77E+08	J	1,10E+07	2,73E+15	2,52E+15	5,25E+15	54,00
Energia total:					5,10E+15	4,63E+15	9,73E+15	100	

TABELA 7 – Energia total produzida pelo Lote 7 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Goiaba	6.000,00	270,00	8,48E+08
Leite	6.570,00	610,00	2,10E+09
Produto	Produção (dias/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/dia)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Trabalho extra-agrícola	253	1200,00 ^a	1,59E+08
Energia total produzida :			3,10E+09

^aO valor corresponde a meio dia (4 horas) de trabalho externo da esposa do agricultor

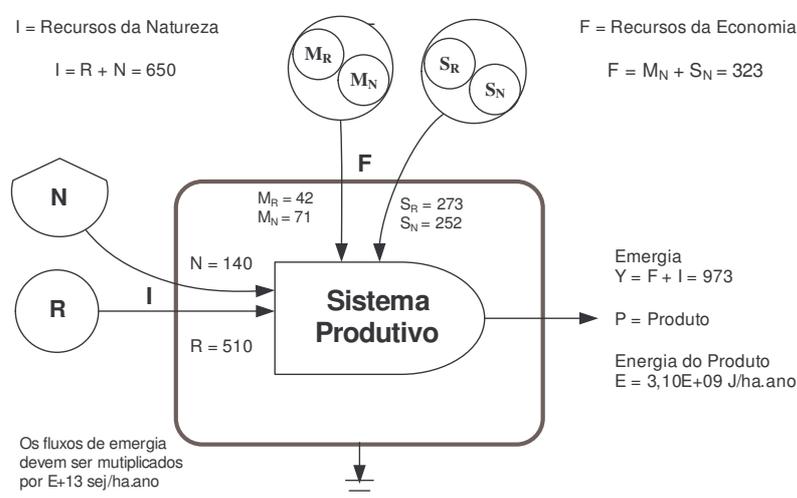


Figura 12 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 7 – ÁREA 2

TABELA 8 – índices Emergéticos do Lote 7 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	3.134.059	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	3,01	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,50	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)$	0,91	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	52,42	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	2,86	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 9, 10, 11 e 12 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 6 da ÁREA 2 e os índices emergéticos médios para os lotes Tipo A.

TABELA 9 - Tabela de avaliação emergética do Lote 6 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	15,61
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	11,23
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	5,70E+12	5,46E+14	5,52E+14	4,42
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	8,63E-01	US\$	3,70E+12	1,60E+11	3,03E+12	3,19E+12	0,03
13	combustível - Gasolina	0	2,92E+09	J	1,11E+05	0,00E+00	3,24E+14	3,24E+14	2,60
	combustível - GLP	0	7,93E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	8,80E+13	8,80E+13	0,71
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	1,85E+01	US\$	3,70E+12	3,42E+12	6,49E+13	6,83E+13	0,55
15	deprec. instalações	0,05	1,15E+01	US\$	3,70E+12	2,12E+12	4,04E+13	4,25E+13	0,34
16	deprec. equipamentos	0	6,89E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	2,55E+13	2,55E+13	0,20
17	eletricidade	0,7	0,00E+00	J	3,36E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,5	7,80E+08	J	1,10E+07	4,29E+15	4,29E+15	8,57E+15	68,73
Energia total :						6,24E+15	6,24E+15	1,25E+16	100

TABELA 10 – Energia total produzida pelo Lote 6 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Quiabo	4.500,00	200,00	3,84E+08
Jiló	3.000,00	270,00	3,46E+08
Energia total produzida :			7,30E+08

TABELA 11 – Índices Emergéticos do Lote 6 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	17.080.609	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,58	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,63	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+MR+SR)$	1,00	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	50,02	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	9,69	adimensional

Com os índices dos dois lotes analisados foi calculado o índice médio dos Lotes Tipo A utilizando a média ponderada pela área.

TABELA 12 – Índices emergéticos dos lotes do tipo A e média (média ponderada pela área) do TIPO A

TIPO A			TIPO A	
	Lote 07 - A2	Lote 06 - A2	Área Total (ha)	17,8
Área (ha)	8	9,8	Área Média (ha)	8,9
Índices			Índices Médios	
Transformidade (sej/J)	3.134.059	17.080.609	Transformidade (sej/J)	10.812.497
Taxa de rendimento	3,01	2,58	Taxa de rendimento	2,78
Taxa de investimento	0,50	0,63	Taxa de investimento	0,57
Taxa de carga ambiental	0,91	1,00	Taxa de carga ambiental	0,96
Renovabilidade (%)	52,42	50,02	Renovabilidade (%)	51,10
Taxa de intercâmbio	2,86	9,69	Taxa de intercâmbio	6,62

7.5.2 Análise Emergética do Lote Tipo B

O diagrama apresentado (Figura 13) é referente ao Lote 09 da ÁREA 2. Na Figura 14 podemos ver a área de pasto do lote.

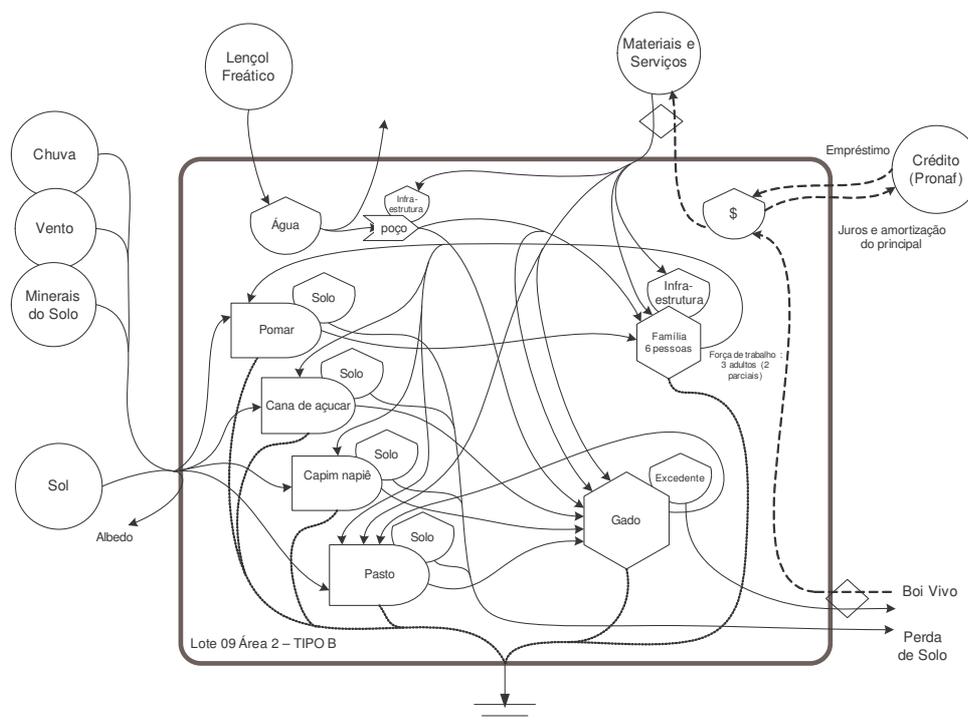


Figura 13 – Diagrama Sistêmico do Lote 9 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema



Figura 14 – Área de pasto do Lote 09 – ÁREA 2

TABELA 13 – Tabela de avaliação emergética do Lote 9 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	13,24
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	2,26E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	2,80E+15	2,80E+15	19,06
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	1,89E+14	4,33E+14	6,22E+14	4,23
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	3,29E+00	US\$	3,70E+12	6,09E+11	1,16E+13	1,22E+13	0,08
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	8,63E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	9,58E+13	9,58E+13	0,65
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	4,44E+01	US\$	3,70E+12	8,22E+12	1,56E+14	1,64E+14	1,12
15	deprec. instalações	0,05	2,00E+01	US\$	3,70E+12	3,70E+12	7,03E+13	7,40E+13	0,50
16	deprec. equipamentos	0	6,25E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	2,31E+13	2,31E+13	0,16
17	eletricidade	0,7	7,50E+08	J	3,36E+05	1,76E+14	7,56E+13	2,52E+14	1,71
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,39	8,49E+08	J	1,10E+07	3,64E+15	5,70E+15	9,34E+15	63,48
Energia total :						5,78E+15	8,93E+15	1,47E+16	100

TABELA 14 – Energia total produzida pelo Lote 9 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Boi vivo	540,00	1.200,00	3,01E+08
Energia total produzida :			3,01E+08

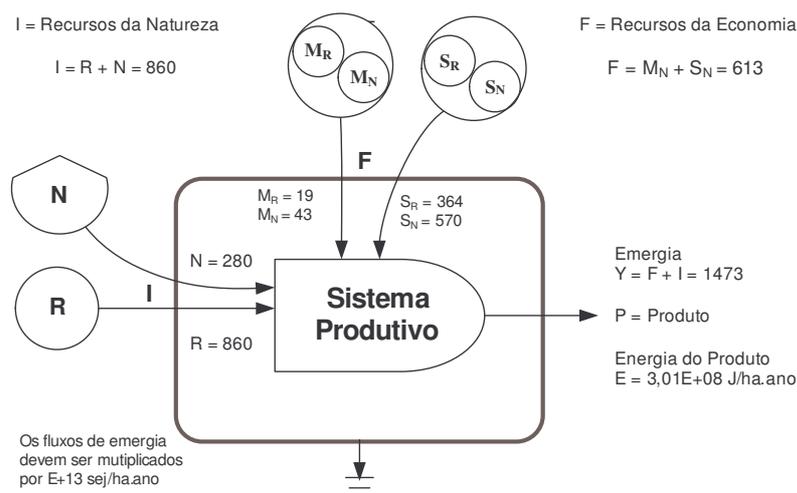


Figura 15 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 9 – ÁREA 2

TABELA 15 – Índices Emergéticos do Lote 9 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	TR = Y/Qp	48.804.807	sej/J
Taxa de rendimento	EYR = Y/F	2,40	adimensional
Taxa de investimento	EIR = F/I	0,71	adimensional
Taxa de carga ambiental	ELR* = (N+M _N +S _N)/(R+ M _R +S _R)	1,55	adimensional
Renovabilidade	R* = 100[(R+M _R +S _R)/Y]	39,28	%
Taxa de intercâmbio	EER = Eprod/Emoeda	36,81	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 16, 17, 18 e 19 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 3 da ÁREA 1 e os índices emergéticos médios para os lotes Tipo B. Parte da área de pastagem do lote é mostrado na Figura 16.

TABELA 16 – Tabela de avaliação emergética do Lote 3 – ÁREA 1

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformabilidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	21,99
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	2,26E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	2,80E+15	2,80E+15	31,65
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	1,46E+14	2,41E+14	3,87E+14	4,37
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	8,42E-01	US\$	3,70E+12	1,56E+11	2,96E+12	3,12E+12	0,04
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	3,97E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	4,40E+13	4,40E+13	0,50
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	1,77E+01	US\$	3,70E+12	3,27E+12	6,22E+13	6,55E+13	0,74
15	deprec. instalações	0,05	9,96E+00	US\$	3,70E+12	1,84E+12	3,50E+13	3,68E+13	0,42
16	deprec. equipamentos	0	9,96E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	3,68E+13	3,68E+13	0,42
17	eletricidade	0,7	5,97E+08	J	3,36E+05	1,40E+14	6,02E+13	2,01E+14	2,27
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,4	3,38E+08	J	1,10E+07	1,49E+15	2,23E+15	3,72E+15	41,99
Energia total :						3,58E+15	5,28E+15	8,86E+15	100

TABELA 17 – Energia total produzida pelo Lote 3 – ÁREA 1

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Boi vivo	1.000,00	1.200,00	4,45E+08
Energia total produzida :			4,45E+08



Figura 16 – Parte da área de pastagem do Lote 03 – ÁREA 1

TABELA 18 – índices Emergéticos do Lote 3 – ÁREA 1

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	19.922.185	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	3,58	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,39	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)$	1,47	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	40,43	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	18,05	adimensional

TABELA 19 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO B e média (média ponderada pela área) do TIPO B

TIPO B			TIPO B	
	Lote 03 - A1	Lote 09 - A2		
Área (ha)	11,3	9	Área Total (ha)	20,3
			Área Média (ha)	10,15
Índices			Índices Médios	
Transformidade	19.922.185	48.804.807	Transformidade	32.727.288
Taxa de rendimento	3,58	2,40	Taxa de rendimento	3,06
Taxa de investimento	0,39	0,71	Taxa de investimento	0,53
Taxa de carga ambiental	1,47	1,55	Taxa de carga ambiental	1,51
Renovabilidade	40,43	39,28	Renovabilidade	39,92
Taxa de intercâmbio	18,05	36,81	Taxa de intercâmbio	26,37

7.5.3 Análise Emergética do Lote Tipo C

O diagrama apresentado (Figura 17) é referente ao Lote 22 da ÁREA 2. Na Figura 18 é mostrada da produção de goiaba, ela evidenci uma situação interessante: apesar de manejo convencional, como o uso de agrotóxicos encontra-se técnicas agroecológicas como a cobertura do solo com nabo forrageiro.

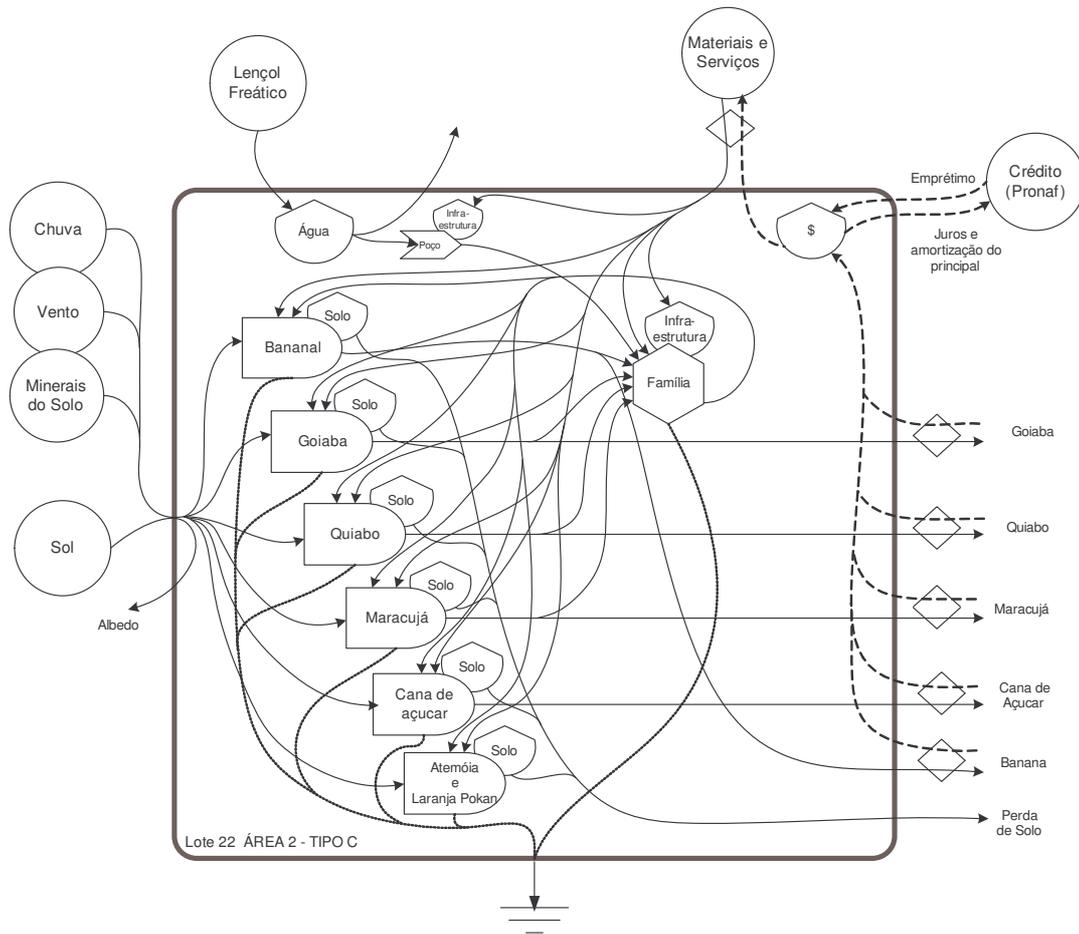


Figura 17 – Diagrama Sistêmico do Lote 22 da ÁREA 2 do Assentamento fazenda Ipanema

TABELA 20 – Tabela de avaliação emergética do Lote 22 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	13,77
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	9,91
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	5,62E+07	J	2,72E+06	1,52E+14	9,84E+14	1,14E+15	8,03
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	1,53E+13	1,38E+14	1,53E+14	1,08
7	inseticidas	0	3,10E+01	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	7,70E+11	7,70E+11	0,01
9	fungicidas	0	2,07E+01	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	5,13E+11	5,13E+11	0,00
11	fertilizantes	0	5,98E+04	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	3,81E+14	3,81E+14	2,70
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	8,93E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	9,91E+13	9,91E+13	0,70
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	3,45E+01	US\$	3,70E+12	6,38E+12	1,21E+14	1,28E+14	0,90
15	deprec. instalações	0,05	1,29E+01	US\$	3,70E+12	2,39E+12	4,55E+13	4,78E+13	0,34
16	deprec. equipamentos	0	3,88E+01	US\$	3,70E+12	0,00E+00	1,44E+14	1,44E+14	1,01
17	eletricidade	0,7	5,43E+08	J	3,36E+05	1,28E+14	5,47E+13	1,82E+14	1,29
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,46	8,78E+08	J	1,10E+07	4,44E+15	5,22E+15	9,66E+15	68,29
Energia total :						6,54E+15	7,60E+15	1,41E+16	100

TABELA 21 – Energia total produzida pelo Lote 22 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Goiaba	3.000,00	270,00	3,90E+08
Banana	6.600,00	920,00	2,92E+09
Cana de açúcar	100.000,00	841,60	4,05E+10
Energia total produzida :			4,38E+10



Figura 18 – Área com goiabeiras e solo coberto por nabo forrageiro

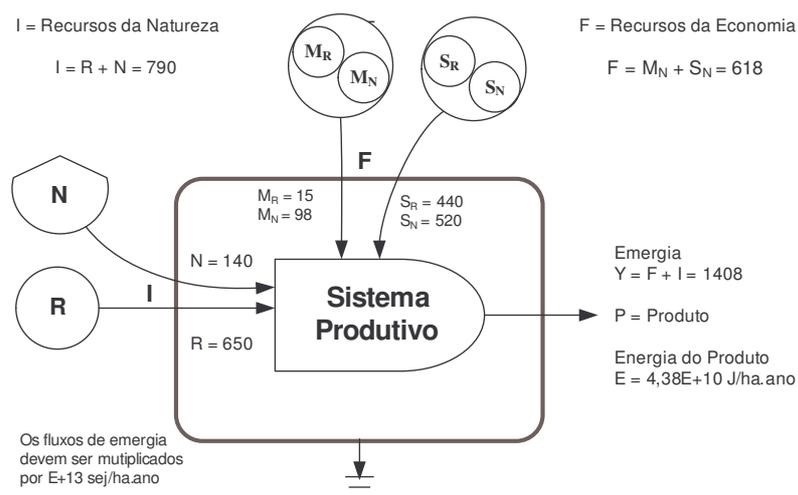


Figura 19– Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 22 – ÁREA 2

TABELA 22 – Índices Emergéticos do Lote 22 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Q_p$	322.894	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,28	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,78	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+M_N+S_N)/(R+M_R+SR)$	1,16	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+M_R+SR)/Y]$	46,26	%
Taxa de intercâmbio	$EER = E_{prod}/E_{moeda}$	7,72	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 25, 26, 27 e 28 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 17 da ÁREA 2 e os índices emergéticos médios para os lotes Tipo C.

TABELA 23 – Tabela de avaliação emergética do Lote 17 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transfor- midade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	8,30
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	5,97
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	1,43E+14	4,21E+15	4,35E+15	18,55
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	1,69E+02	g	2,48E+10	0,00E+00	4,19E+12	4,19E+12	0,02
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	2,50E+04	g	6,38E+09	0,00E+00	1,60E+14	1,60E+14	0,68
12	Vacina e suplementos	0,05	3,97E-01	US\$	3,70E+12	7,34E+10	1,39E+12	1,47E+12	0,01
13	combustível - Gasolina	0	2,79E+10	J	1,11E+05	0,00E+00	3,10E+15	3,10E+15	13,21
	combustível - GLP	0	9,71E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	1,08E+14	1,08E+14	0,46
	combustível - Alcool	0,1	1,22E+08	J	1,39E+05	1,71E+12	1,54E+13	1,71E+13	0,07
14	outros materiais	0,05	5,78E+01	US\$	3,70E+12	1,07E+13	2,03E+14	2,14E+14	0,91
15	deprec. instalações	0,05	6,08E+01	US\$	3,70E+12	1,12E+13	2,14E+14	2,25E+14	0,96
16	deprec. equipamentos	0	9,56E+01	US\$	3,70E+12	0,00E+00	3,54E+14	3,54E+14	1,51
17	eletricidade	0,7	5,06E+08	J	3,36E+05	1,19E+14	5,10E+13	1,70E+14	0,73
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,18	1,43E+09	J	1,10E+07	3,94E+15	1,18E+16	1,58E+16	67,17
Energia total :						6,03E+15	1,74E+16	2,35E+16	100

TABELA 24 – Energia total produzida pelo Lote 17 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Mel	80,00	3.040,00	1,27E+08
Quiabo	6.510,00	200,00	6,81E+08
Energia total produzida :			8,09E+08

TABELA 25 – Índices emergéticos do Lote 17 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	29.011.703	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	1,46	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	2,16	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+MR+SR)$	2,89	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	25,71	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	11,06	adimensional

TABELA 26 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO C e média (média ponderada pela área) do TIPO C

TIPO C			TIPO C	
	Lote 22 - A2	Lote 17 - A2	Área Total (ha)	16,7
Área (ha)	8,7	8	Área Média (ha)	8,35
Índices			Índices Médios	
Transformidade	322.894	29.011.703	Transformidade	14.066.036
Taxa de rendimento	2,28	1,46	Taxa de rendimento	1,89
Taxa de investimento	0,78	2,16	Taxa de investimento	1,44
Taxa de carga ambiental	1,16	2,89	Taxa de carga ambiental	1,99
Renovabilidade	46,26	25,71	Renovabilidade	36,41
Taxa de intercâmbio	7,72	11,06	Taxa de intercâmbio	9,32

7.5.4. Análise Emergética do Lote Tipo D

O diagrama apresentado (Figura 20) é referente ao Lote 19 da ÁREA 2.

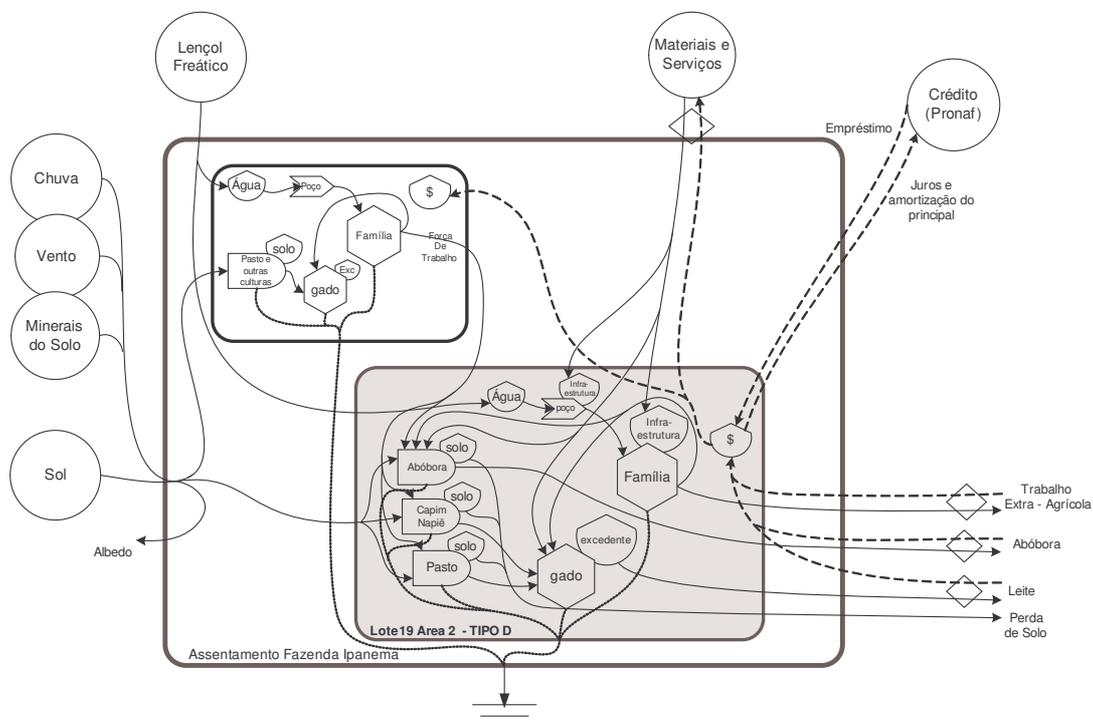


Figura 20 – Diagrama Sistêmico do Lote 19 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema

TABELA 27 – Tabela de avaliação emergética do Lote 19 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	19,43
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	2,26E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	2,80E+15	2,80E+15	27,96
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	4,58E+06	J	2,72E+06	1,82E+14	2,47E+15	2,65E+15	26,41
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	1,25E+12	1,12E+13	1,25E+13	0,12
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	2,25E+00	US\$	3,70E+12	4,16E+11	7,90E+12	8,31E+12	0,08
13	combustível - Gasolina	0	1,15E+10	J	1,11E+05	0,00E+00	1,27E+15	1,27E+15	12,68
	combustível - GLP	0	9,71E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	1,08E+14	1,08E+14	1,08
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	1,51E+02	US\$	3,70E+12	2,80E+13	5,32E+14	5,60E+14	5,58
15	deprec. instalações	0,05	7,03E+01	US\$	3,70E+12	1,30E+13	2,47E+14	2,60E+14	2,60
16	deprec. equipamentos	0	6,19E+01	US\$	3,70E+12	0,00E+00	2,29E+14	2,29E+14	2,28
17	eletricidade	0,7	5,91E+08	J	3,36E+05	1,39E+14	5,95E+13	1,98E+14	1,98
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,28	2,39E+08	J	1,10E+07	7,35E+14	1,89E+15	2,63E+15	26,20
Energia total :						2,86E+15	7,16E+15	1,00E+16	100

TABELA 28 – Energia total produzida pelo Lote 19 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Boi vivo	4.050,00	1.200,00	2,54E+09
Abóbora	400,00	150,00	3,14E+07
Produto	Produção (dias/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/dia)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Trabalho extra-agrícola	253	1200,00 ^a	1,59E+08
Energia total produzida :			2,73E+09

^aO valor corresponde a meio dia (4 horas) de trabalho externo do agricultor

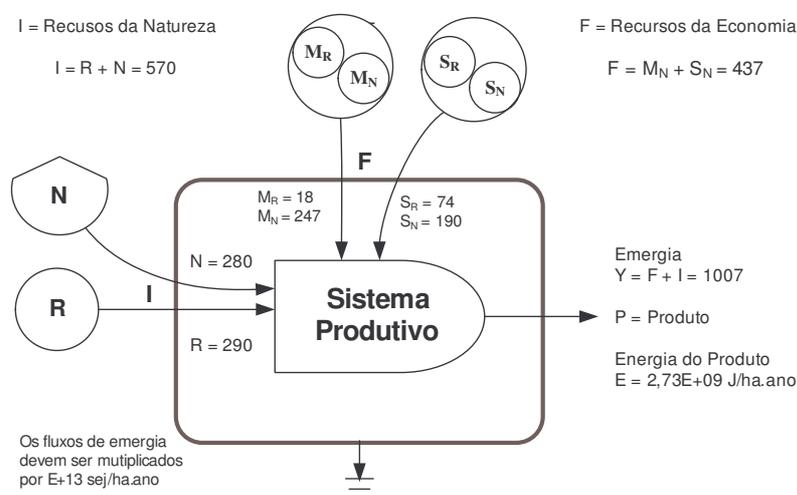


Figura 21 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 19 – ÁREA 2

TABELA 29 – Índices emergéticos do Lote 19 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	TR = Y/Qp	3.667.354	sej/J
Taxa de rendimento	EYR = Y/F	2,30	adimensional
Taxa de investimento	EIR = F/I	0,77	adimensional
Taxa de carga ambiental	ELR* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)	2,50	adimensional
Renovabilidade	R* = 100[(R+MR+SR)/Y]	28,58	%
Taxa de intercâmbio	EER = Eprod/Emoeda	1,34	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 30, 31, 32 e 33 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 70 da ÁREA 1 e os índices emergéticos médios para os lotes Tipo D.

TABELA 30 – Tabela de avaliação emergética do Lote 70 – ÁREA 1

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	13,76
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	9,90
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	8,24E+12	2,95E+14	3,04E+14	2,14
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	7,93E-01	US\$	3,70E+12	1,47E+11	2,79E+12	2,93E+12	0,02
13	combustível - Gasolina	0	4,77E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	5,30E+13	5,30E+13	0,37
	combustível - GLP	0	6,48E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	7,19E+13	7,19E+13	0,51
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	2,50E+01	US\$	3,70E+12	4,63E+12	8,79E+13	9,25E+13	0,65
15	deprec. instalações	0,05	1,88E+01	US\$	3,70E+12	3,47E+12	6,59E+13	6,94E+13	0,49
16	deprec. equipamentos	0	3,75E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	1,39E+13	1,39E+13	0,10
17	eletricidade	0,7	0,00E+00	J	3,36E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,53	9,55E+08	J	1,10E+07	5,57E+15	4,94E+15	1,05E+16	74,20
Energia total :						7,52E+15	6,63E+15	1,42E+16	100

TABELA 31 – Energia total produzida pelo Lote 70 – ÁREA 1

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Leitão	200,00	1.430,00	9,98E+07
Energia total produzida :			9,98E+07

TABELA 34 – Índices emergéticos do Lote 70 – ÁREA 1

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	141.901.531	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,71	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,59	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)$	0,88	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	53,14	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	9,81	adimensional

TABELA 35 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO D e média (média ponderada pela área) do TIPO D

TIPO D			TIPO D	
	Lote 19 - A2	Lote 70 - A1	Área Total (ha)	20
Área (ha)	8	12	Área Média (ha)	10
Índices			Índices Médios	
Transformidade	3.667.354	141.901.531	Transformidade	86.607.860
Taxa de rendimento	2,30	2,71	Taxa de rendimento	2,54
Taxa de investimento	0,77	0,59	Taxa de investimento	0,66
Taxa de carga ambiental	2,50	0,88	Taxa de carga ambiental	1,53
Renovabilidade	28,58	53,14	Renovabilidade	43,32
Taxa de intercâmbio	1,34	9,81	Taxa de intercâmbio	6,42

7.5.5. Análise Emergética do Lote Tipo E

O diagrama apresentado (Figura 22) é referente ao Lote 15 da ÁREA 2. O diagrama é elaborado depois de reconhecer o sistema por meio de visitas e dos dados do questionário. A Figura 23 mostra imagens do lote e a agricultora assentada com seu gado.

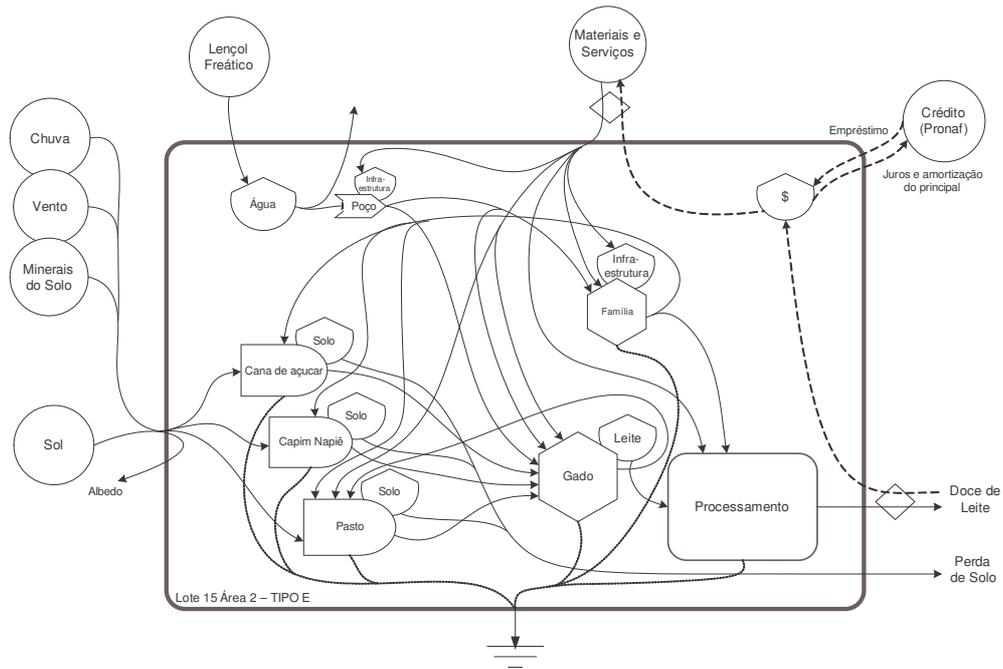


Figura 22 – Diagrama Sistêmico do Lote 15 da ÁREA 2 do Assentamento Fazenda Ipanema



Figura 23 – Agricultora do Lote 15 – ÁREA 2 e seu gado leiteiro

TABELA 32 – Tabela de avaliação emergética do Lote 15 – ÁREA 2

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	10,57
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	2,26E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	2,80E+15	2,80E+15	15,21
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	4,77E+14	8,37E+14	1,31E+15	7,13
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	2,86E+00	US\$	3,70E+12	5,29E+11	1,01E+13	1,06E+13	0,06
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	9,14E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	1,01E+14	1,01E+14	0,55
	combustível - Alcool	0,1	1,43E+08	J	1,39E+05	2,00E+12	1,80E+13	2,00E+13	0,11
14	outros materiais	0,05	1,01E+02	US\$	3,70E+12	1,88E+13	3,56E+14	3,75E+14	2,04
15	deprec. instalações	0,05	3,97E+01	US\$	3,70E+12	7,35E+12	1,40E+14	1,47E+14	0,80
16	deprec. equipamentos	0	5,29E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	1,96E+13	1,96E+13	0,11
17	eletricidade	0,7	1,91E+09	J	3,36E+05	4,48E+14	1,92E+14	6,40E+14	3,48
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,39	1,12E+09	J	1,10E+07	4,82E+15	7,54E+15	1,24E+16	67,08
Energia total :						7,24E+15	1,12E+16	1,84E+16	100

TABELA 33 – Energia total produzida pelo Lote 15 – ÁREA 2

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Doce de Leite	3.650,00	3.230,00	5,81E+09
Banana	110,00	920,00	4,98E+07
Energia total produzida :			5,86E+09

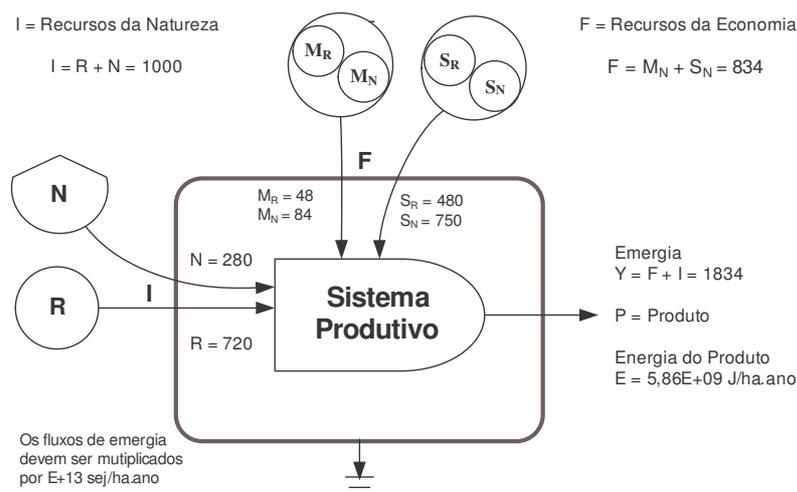


Figura 24 – Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 15 – ÁREA 2

TABELA 34 – Índices emergéticos do Lote 15 – ÁREA 2

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	TR = Y/Qp	3.146.058	sej/J
Taxa de rendimento	EYR = Y/F	2,20	adimensional
Taxa de investimento	EIR = F/I	0,83	adimensional
Taxa de carga ambiental	ELR* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)	1,54	adimensional
Renovabilidade	R* = 100[(R+MR+SR)/Y]	39,32	%
Taxa de intercâmbio	EER = Eprod/Emoeda	3,86	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 35, 36, 37 e 38 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 82 da ÁREA 1 e os índices emergéticos médio para os lotes Tipo E.

TABELA 35 – Tabela de avaliação emergética do Lote 82 – ÁREA 1

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	22,34
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	16,07
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	2,00E+14	7,92E+14	9,92E+14	11,38
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	1,65E+00	US\$	3,70E+12	3,06E+11	5,81E+12	6,11E+12	0,07
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	8,09E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	8,99E+13	8,99E+13	1,03
	combustível - Alcool	0,1	6,43E+08	J	1,39E+05	8,97E+12	8,07E+13	8,97E+13	1,03
14	outros materiais	0,05	1,14E+02	US\$	3,70E+12	2,12E+13	4,02E+14	4,23E+14	4,85
15	deprec. instalações	0,05	2,34E+01	US\$	3,70E+12	4,34E+12	8,24E+13	8,67E+13	0,99
16	deprec. equipamentos	0	1,64E+01	US\$	3,70E+12	0,00E+00	6,07E+13	6,07E+13	0,70
17	eletricidade	0,7	7,03E+08	J	3,36E+05	1,65E+14	7,09E+13	2,36E+14	2,71
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,49	3,98E+08	J	1,10E+07	2,14E+15	2,23E+15	4,38E+15	50,20
Energia total :						4,29E+15	4,43E+15	8,72E+15	100

TABELA 36 – Energia total produzida pelo Lote 82 – ÁREA 1

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Queijo	420,00	2.760,00	5,05E+08
Requeijão	36,00	510,00	8,01E+06
Doce de Leite	24,00	3.230,00	3,38E+07
Ovos	322,56	1.660,00	2,33E+08
Produto	Produção (dias/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/dia)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Trabalho extra-agrícola	253	1200,00 ^a	1,32E+08
Energia total produzida :			9,13E+08

^aO valor corresponde a meio dia (4 horas) de trabalho externo de alguém da família agricultor

TABELA 37 – Índices emergéticos do Lote 82 – ÁREA 1

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	9.547.924	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,88	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,53	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+MR+SR)$	1,03	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	49,23	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/Emoeda$	7,21	adimensional

TABELA 38 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO E e média (média ponderada pela área) do TIPO E

TIPO E			TIPO E	
	Lote 15 - A2	Lote 82 - A1	Área Total (ha)	18,1
Área (ha)	8,5	9,6	Área Média (ha)	9,05
Índices			Índices Médios	
Transformidade	3.146.058	9.547.924	Transformidade	6.541.523
Taxa de rendimento	2,20	2,88	Taxa de rendimento	2,56
Taxa de investimento	0,83	0,53	Taxa de investimento	0,67
Taxa de carga ambiental	1,54	1,03	Taxa de carga ambiental	1,27
Renovabilidade	39,32	49,23	Renovabilidade	44,58
Taxa de intercâmbio	3,86	7,21	Taxa de intercâmbio	5,63

7.5.6. Análise Emergética do Lote Tipo F

O diagrama apresentado (Figura 25) é referente ao Lote 12 da ÁREA 1. O diagrama foi elaborado depois de reconhecer o sistema por meio das visitas e dados do questionário.

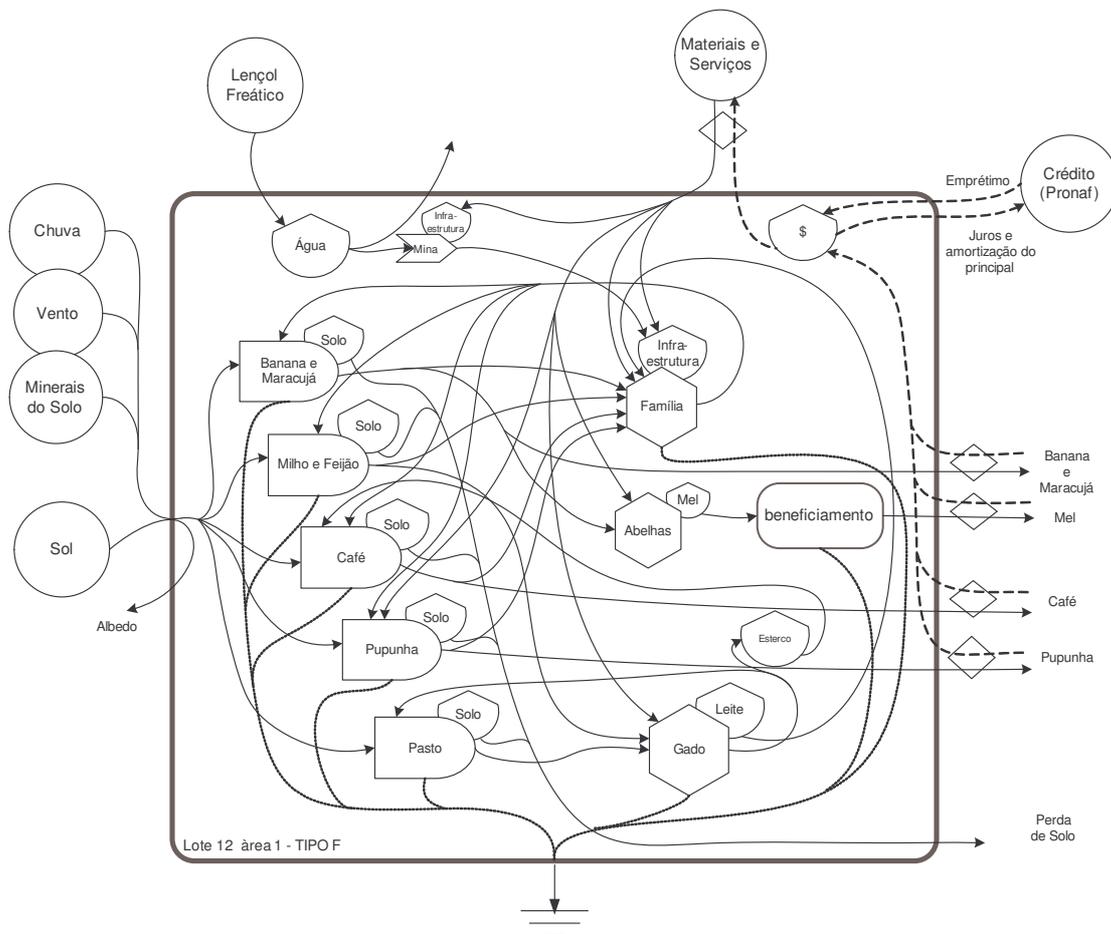


Figura 25 – Diagrama Sistêmico do Lote 12 da ÁREA 1 do Assentamento Fazenda Ipanema

TABELA 39– Tabela de avaliação emergética do Lote 12 – ÁREA 1

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	14,02
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,13E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	1,40E+15	1,40E+15	10,09
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	4,15E+14	7,94E+14	1,21E+15	8,70
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	0,00E+00	g	6,38E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
12	Vacina e suplementos	0,05	2,35E+00	US\$	3,70E+12	4,35E+11	8,26E+12	8,70E+12	0,06
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	8,63E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	9,58E+13	9,58E+13	0,69
	combustível - Alcool	0,1	3,96E+08	J	1,39E+05	5,52E+12	4,97E+13	5,52E+13	0,40
14	outros materiais	0,05	7,62E+01	US\$	3,70E+12	1,41E+13	2,68E+14	2,82E+14	2,03
15	deprec. instalações	0,05	3,75E+01	US\$	3,70E+12	6,94E+12	1,32E+14	1,39E+14	1,00
16	deprec. equipamentos	0	2,00E+01	US\$	3,70E+12	0,00E+00	7,40E+13	7,40E+13	0,53
17	eletricidade	0,7	1,65E+09	J	3,36E+05	3,88E+14	1,66E+14	5,54E+14	3,99
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,51	8,49E+08	J	1,10E+07	4,76E+15	4,58E+15	9,34E+15	67,20
Energia total :						7,12E+15	6,77E+15	1,39E+16	100

TABELA 40 – Energia total produzida pelo Lote 12 – ÁREA 1

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Mel	500,00	3.040,00	7,07E+08
Maracujá	3.000,00	680,00	9,49E+08
Café	400,00	1.660,00	3,09E+08
Milho	4.000,00	860,00	1,60E+09
Pupunha	150,00	4.320,00	3,01E+08
Energia total produzida :			3,87E+09

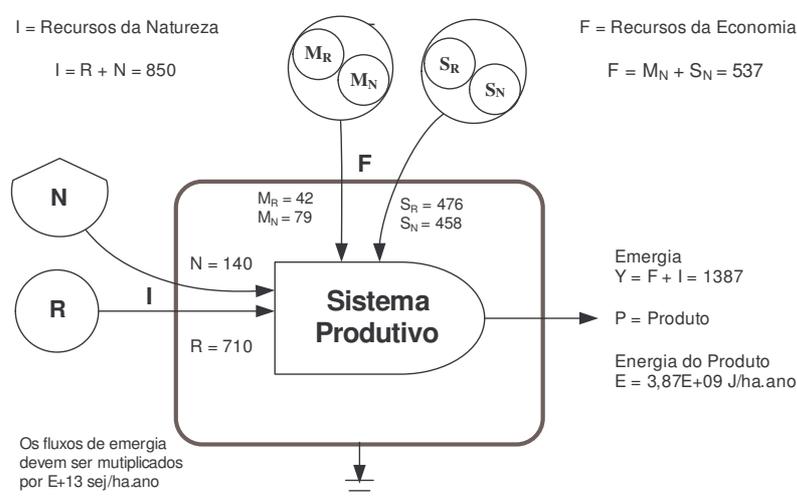


Figura 26– Diagrama de fluxo de energia agregado do Lote 12 – ÁREA 1

TABELA 41 – Índices emergéticos do Lote 12 – ÁREA 1

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Q_p$	3.594.205	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,59	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,63	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+MR+SR)$	0,95	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	51,27	%
Taxa de intercâmbio	$EER = E_{prod}/E_{moeda}$	6,80	adimensional

A seguir são mostradas as Tabelas 42, 43, 44 e 45 de avaliação emergética, energia total produzida, índices emergéticos para o Lote 09 da ÁREA 1 e os índices emergéticos médios para os lotes Tipo F.

TABELA 42 – Tabela de avaliação emergética do Lote 09 – ÁREA 1

Nota	Contribuição	Fração Renovável	Valor Numérico	unid./ha.ano	Transformabilidade [sej/unid.]	Energia Renovável [sej/ha.ano]	Energia Não Renovável [sej/ha.ano]	Energia Total	% do total de Y
Recursos Naturais Renováveis (R) :									
1	sol	1	5,30E+10	J	1	5,30E+10	0,00E+00	5,30E+10	0,00
2	vento	1	3,83E+05	J	2,50E+03	9,59E+08	0,00E+00	9,59E+08	0,00
3	chuva	1	6,37E+10	J	3,06E+04	1,95E+15	0,00E+00	1,95E+15	20,12
Recursos Naturais Não Renováveis (N) :									
4	perda de solo	0	1,70E+10	J	1,24E+05	0,00E+00	2,10E+15	2,10E+15	21,71
Recursos da Economia (M):									
5	calcário	0,1	0,00E+00	J	2,72E+06	1,32E+14	1,12E+15	1,25E+15	12,96
6	herbicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
7	inseticidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
8	formicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
9	fungicidas	0	0,00E+00	g	2,48E+10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
10	sementes	0	0,00E+00	g	4,00E+09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
11	fertilizantes	0	1,04E+05	g	6,38E+09	0,00E+00	6,65E+14	6,65E+14	6,86
12	Vacina e suplementos	0,05	3,08E+00	US\$	3,70E+12	5,71E+11	1,08E+13	1,14E+13	0,12
13	combustível - Gasolina	0	0,00E+00	J	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
	combustível - GLP	0	8,09E+08	J	1,11E+05	0,00E+00	8,99E+13	8,99E+13	0,93
	combustível - Alcool	0,1	0,00E+00	J	1,39E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
14	outros materiais	0,05	5,93E+01	US\$	3,70E+12	1,10E+13	2,08E+14	2,19E+14	2,27
15	deprec. instalações	0,05	2,34E+01	US\$	3,70E+12	4,34E+12	8,24E+13	8,67E+13	0,90
16	deprec. equipamentos	0	4,69E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	1,73E+13	1,73E+13	0,18
17	eletricidade	0,7	4,92E+08	J	3,36E+05	1,16E+14	4,96E+13	1,65E+14	1,71
18	impostos	0	0,00E+00	US\$	3,70E+12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00
Recursos da Economia (S):									
19	m.obra familiar	0,39	3,98E+08	J	1,10E+07	1,71E+15	2,67E+15	4,38E+15	45,21
Energia total :						3,79E+15	5,89E+15	9,68E+15	100

TABELA 43 – Energia total produzida pelo Lote 09 – ÁREA 1

Produto	Produção (Kg/ano)	Valor Calórico do Produto (Kcal/Kg)	Energia do Produto (J/ha.ano)
Queijo	540,00	2.760,00	6,50E+08
Boi vivo	2.625,00	1.200,00	1,37E+09
Milho	4.800,00	860,00	1,80E+09
Mandioca	1.600,00	1.600,00	1,12E+09
Energia total produzida :			4,94E+09

TABELA 44 – Índices emergéticos do Lote 09 – ÁREA 1

Índice	Cálculo	Valor	Unidade
Transformidade	$TR = Y/Qp$	1.959.916	sej/J
Taxa de rendimento	$EYR = Y/F$	2,55	adimensional
Taxa de investimento	$EIR = F/I$	0,64	adimensional
Taxa de carga ambiental	$ELR^* = (N+MN+SN)/(R+MR+SR)$	1,56	adimensional
Renovabilidade	$R^* = 100[(R+MR+SR)/Y]$	39,11	%
Taxa de intercâmbio	$EER = Eprod/E\text{moeda}$	4,82	adimensional

TABELA 45 – Índices emergéticos dos lotes do TIPO F e média (média ponderada pela área) do TIPO F

TIPO F			TIPO F	
	Lote 12 - A1	Lote 09 - A1	Área Total (ha)	18,6
Área (ha)	9	9,6	Área Média (ha)	9,3
Índices			Índices Médios	
Transformidade	3.594.205	1.959.916	Transformidade	2.750.701
Taxa de rendimento	2,59	2,55	Taxa de rendimento	2,57
Taxa de investimento	0,63	0,64	Taxa de investimento	0,64
Taxa de carga ambiental	0,95	1,56	Taxa de carga ambiental	1,26
Renovabilidade	51,27	39,11	Renovabilidade	45,00
Taxa de intercâmbio	6,80	4,82	Taxa de intercâmbio	5,78

7.5.7. Comparação entre os tipos de lote do Assentamento Fazenda Ipanema

A partir dos índices médios para cada tipo de lote, foram elaborados uma tabela (Tabela 46) e três gráficos (Figura 27, 28 e 29) comparando alguns dos índices obtidos para cada tipo.

TABELA 46 – Índices emergéticos médios para cada tipo de lote

TIPOLOGIA	A	B	C	D	E	F
Características	Certificado groecológico	Criação de gado como atividade principal	Agricultor convencional diversificado	Trabalho externo como renda principal	Pecuarista e processador de alimentos	Agricultor, pecuarista e processador
Área média (ha)	8,9	10,15	8,35	10	9,05	9,3
Índices Médios						
Transformidade (sej/J)	10.812.497	32.727.288	14.066.036	86.607.860	6.541.523	2.750.701
Taxa de rendimento	2,78	3,06	1,89	2,54	2,56	2,57
Taxa de investimento	0,57	0,53	1,44	0,66	0,67	0,64
Taxa de carga ambiental	0,96	1,51	1,99	1,53	1,27	1,26
Renovabilidade (%)	51,10	39,92	36,41	43,32	44,58	45,00
Taxa de intercâmbio	6,62	26,37	9,32	6,42	5,63	5,78

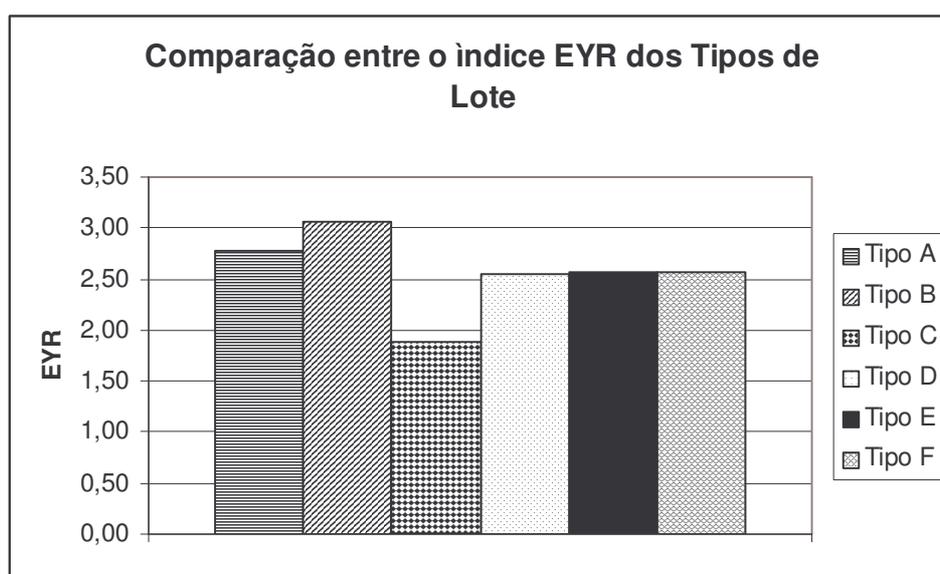


Figura 27 - Comparação o índice EYR dos Tipos de Lote

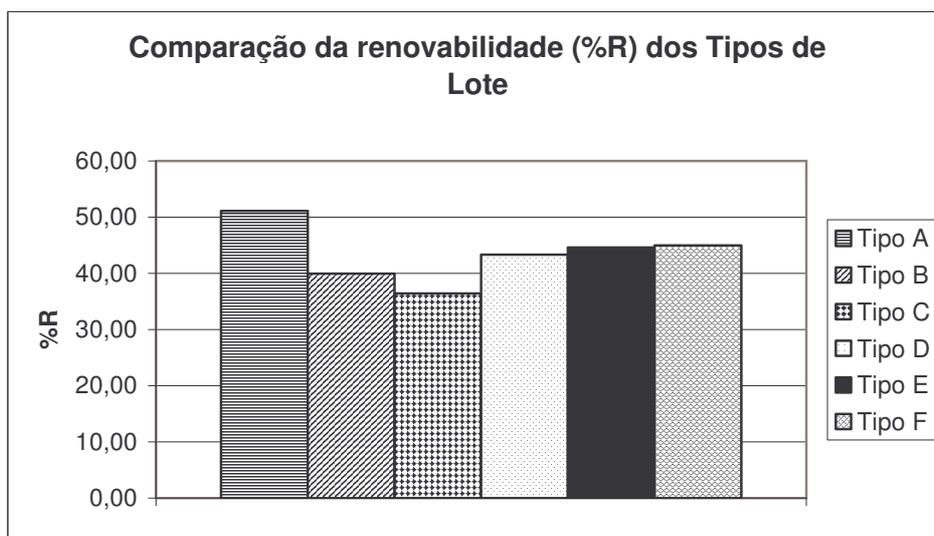


Figura 28 - Comparação da Renovabilidade (%R) dos Tipos de Lote

Comparando os índices dos tipos de lotes pode-se observar que a maioria dos tipos apresentam índices com valores próximos. A pouca variação entre alguns tipos se deve ao fato da pouca capitalização dos agricultores, ou seja, eles não tem recursos financeiros para aplicar nas culturas na forma de fertilizantes e agrotóxicos. Estes trabalhadores, em sua maioria, opta por uma mescla de técnicas. Eles continuam utilizando insumos “industriais” juntamente com algumas técnicas da agricultura orgânica.

Apesar da proximidade dos valores dos índices de alguns tipo de lote, algumas diferenças devem ser ressaltadas. Nas Figuras 27 e 28 podemos ver que o Tipo C apresentou pior performance de EYR (Taxa de Rendimento Emergético), %R (Renovabilidade). O EYR é a razão entre os fluxo de energia (Y) e o fluxo de materiais e serviços da Economia. Quanto mais baixo o EYR melhor. A %R é a razão entre os fluxos renováveis, considerando a porção renovável dos fluxos da economia, e o fluxo de energia (Y). Deseja-se este índice o maior possível. O maior consumo de insumos “industriais” para a lavoura é uma das causas da performance do Tipo C se apresentar inferior aos outros tipos de lote nestes índices.

O Tipo A merece destaque, uma vez que apresentou melhor renovabilidade (%R) e um bom EYR, comparado aos outros tipos de lote. Uma das razões para este resultado é a baixa utilização de insumos externos. O manejo utilizando princípios da agroecológicos permitiu este desempenho e é um exemplo a ser utilizado como exemplo.

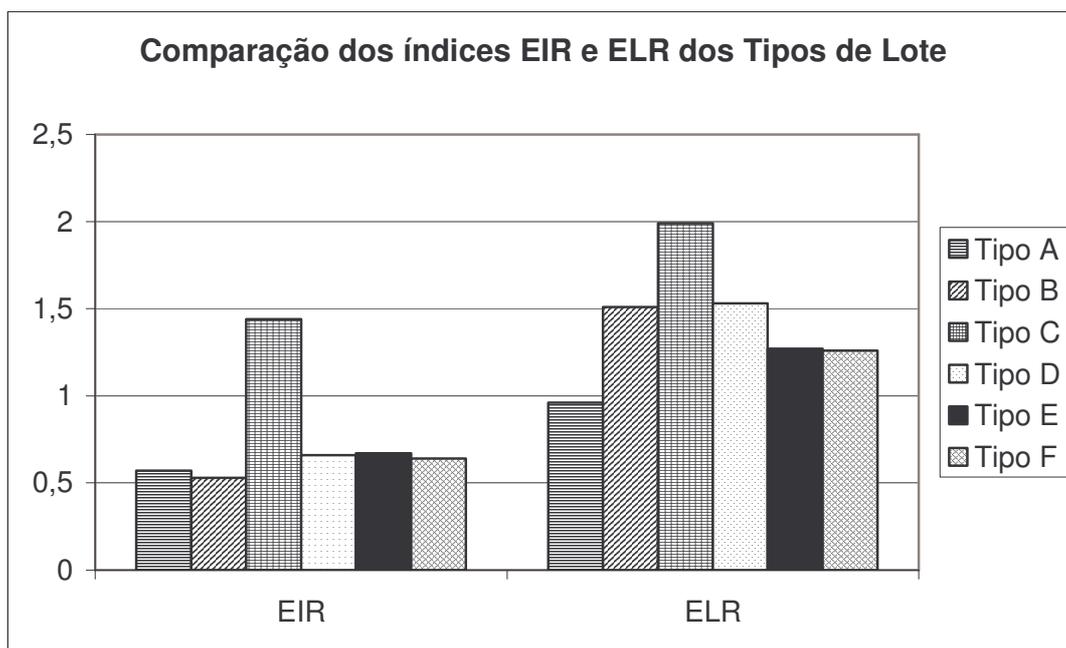


Figura 29 - Comparação dos índices EIR e ELR dos Tipos de Lote

O EIR é a razão entre os fluxos da economia (F) e os fluxos da natureza (I), portanto, valores mais baixos são melhores e indicam menor uso de recursos da economia no sistema avaliado. O ELR nos dá uma idéia do impacto ambiental do sistema, este índice é calculado pela razão entre os fluxos não renováveis e renováveis. O que explica esta diferença é um grande fluxo de materiais e serviços da economia. Na Figura 29 podemos ver que o Tipo C apresenta pior performance nestes dois índices. O uso mais intenso de insumos não renováveis faz com que se tenha um alto impacto ambiental, além de fazer com a que a produtividade do sistema dependa deste fluxo de materiais da economia.

O Tipo A merece destaque novamente, pois apresenta menor impacto ambiental e uma baixa dependência da economia para produzir, ou seja, baixo EIR. Vale ressaltar que o Tipo F (Agricultor, pecuarista e processador) apresentou boa performance nestes índices, porém não tão bons quanto os do Tipo A, que utiliza conceito agroecológicos.

O que se pode refletir nesta comparação, é que uma forma de diminuir a necessidade dos insumos externos ao lote, é manejar o sistema produtivos com técnicas que utilizem conceitos da agroecologia. Isto se é visível na comparação entre os tipo de lotes A e C. Além disso a tipologia e a comparação entre os diferentes tipos facilita na elaboração de um diagnóstico e de um plano de ação para a melhora do assentamento

como um todo. Com isso se pode aproveitar a experiência dos lotes com melhor performance definir a ordem dos sistemas em que os esforços se fazem mais urgente.

7.5.8. Índices médios para o Assentamento Fazenda Ipanema

Com os índices médios de cada tipo de lote (Tabela 46) foram calculados índices médios geral para o Assentamento Fazenda Ipanema (Tabela 47). Como nos índices médios de cada tipo, foi utilizada uma média ponderada pela área. Neste caso, utilizou-se a área média de cada tipo de lote.

TABELA 47 – Índices emergético médios para o Assentamento Fazenda Ipanema

Índices Emergéticos Médios		
Transformidade (sej/J)	TR = Y/Qp	26.847.094
Taxa de rendimento	EYR = Y/F	2,58
Taxa de investimento	EIR = F/I	0,74
Taxa de carga ambiental	ELR* = (N+MN+SN)/(R+ MR+SR)	1,42
Renovabilidade (%)	R* = 100[(R+MR+SR)/Y]	43,39
Taxa de intercâmbio	EER = Eprod/Emoeda	10,28

Uma ressalva inicial importante a se fazer é em relação a fluxo de entrada de mão-de-obra familiar nos sistemas analisados. Nas tabelas de avaliação emergética elas entram como serviços da economia e em muitos casos elas respondem a mais da metade dos fluxos de energia do sistema. Esta forma é a mais utilizada em trabalhos antigos e recentes, sendo que alguns autores estipulam um salário “virtual” como Agostinho (2005). Em casos como o assentamento, onde a família faz todo o trabalho no lote, percebeu-se no fim da pesquisa que seria necessário encontrar outra forma de se incluir a mão-de-obra familiar na avaliação emergética. Esta é uma demanda que espera-se sanar em trabalhos futuros.

O objetivo principal deste trabalho é realizar a análise emergética do Assentamento Fazenda Ipanema. Devido a sua grande extensão, ao tempo reduzido e a falta de estrutura e pessoal, somente o pesquisador, é que se optou por fazer uma amostragem representativa do assentamento e, a partir desta, calcular os índices emergéticos do Assentamento Fazenda Ipanema. Portanto, as discussões serão feitas

prioritariamente em relação ao índices emergéticos médios que representam todo o assentamento.

Para facilitar, quando for mencionado índices emergéticos do assentamento, este refere-se aos índices emergéticos médio gerais, relacionados ao assentamento como um todo. O Assentamento Fazenda Ipanema obteve índice emergéticos satisfatórios, principalmente nos que se diz respeito a Renovabilidade (%R), aproximadamente 42%. A renovabilidade é o índice que mais tem referência a sustentabilidade.

A transformidade solar pode ser visto como o inverso da eficiência ecossistêmica, ou seja, em sistemas do mesmo tipo, aquele que tem menor transformidade possui maior eficiência ecossistêmica, pois produz o mesmo volume com menor fluxo de energia. A transformidade também dá indícios da posição do sistema dentro a hierarquia universal de energia. Cada sistema, de acordo com sua complexidade, possui uma transformidade esperada, que posiciona o sistema em um nível hierárquico.

A transformidade solar do Assentamento Fazenda Ipanema alcançou um valor mais alto do que o esperado. Este fato ocorreu devido ao fato de serem contabilizados apenas os fluxos de energia produzidos que deixam o sistema. Existe uma produção maior, porém não considerada nos cálculos. As famílias são consideradas parte integrante do sistema e, considerando o assentamento como um todo, o que as famílias consomem ou trocam entre si não atravessam a fronteira do sistema analisado, portanto não são contabilizados. Neste caso, uma avaliação da transformidade solar, sem conhecimento das peculiaridades encontradas, pode levar a conclusão, precipitada, de que se trata de um sistema que utiliza muito mais recursos externos do que realmente usa. Além disso, pode atribuir ao sistema uma complexidade e uma posição na hierarquia universal de energia não condizente.

7.6 Comparação entre os índices do Assentamento Fazenda Ipanema e outras alternativas produtivas

Para ajudar a clarear os dados obtidos com a análise emergética do Assentamento Fazenda Ipanema será feita uma comparação entre os índices emergéticos do assentamento, do Sítio duas Cachoeiras do trabalho de Agostinho (2005) e com a produção de soja utilizando manejo com herbicidas do trabalho de Ortega et al (2005).

O Sítio Duas Cachoeiras (SDC) é uma propriedade familiar agrossilvipastoril que utiliza conceitos agroecológicos no desenho e na produção da propriedade. O sítio está localizado no município de Amparo – SP e é referência em agroecologia na região em que está inserida, uma vez que o sítio e seus sistemas naturais foram reconstruídos em anos de manejo adequado.

A produção de soja foi selecionada para esta comparação, uma vez que é colocada como a “menina dos olhos” da agricultura brasileira por vários setores, sendo que em muitas regiões do país é colocada como primeira opção na ocupação dos solos agricultáveis do Brasil. As fazendas produtoras de soja com herbicidas estudadas por Ortega et al (2005) são da região sul e central do Brasil, o que deve ser considerado na comparação.

Estes dois estudos são boas opções para se comparar com o assentamento, uma vez que a metodologia emergética utilizada nestes estudos foi dotada da modificação proposta por Ortega (2002), como neste trabalho, considerando as parcelas renováveis dos materiais e serviços da economia.

A Tabela 48 apresenta a comparação entre os índices emergéticos dos Assentamento Fazenda Ipanema, do Sítio Duas Cachoeiras e da produção de soja com herbicidas. A comparação também é feita pela Figura 29.

TABELA 48 – Comparação entre os índices emergéticos de três alternativas produtivas

	Assentamento Fazenda Ipanema	Sítio Duas Cachoeiras	Produção de Soja Com Herbicidas
Índices			
Tr	26.847.094	280.863	151.587
EYR	2,58	20,26	1,37
EIR	0,74	0,05	2,72
%R	43,39	78,75	26,90
EER	10,28	5,52	3,71

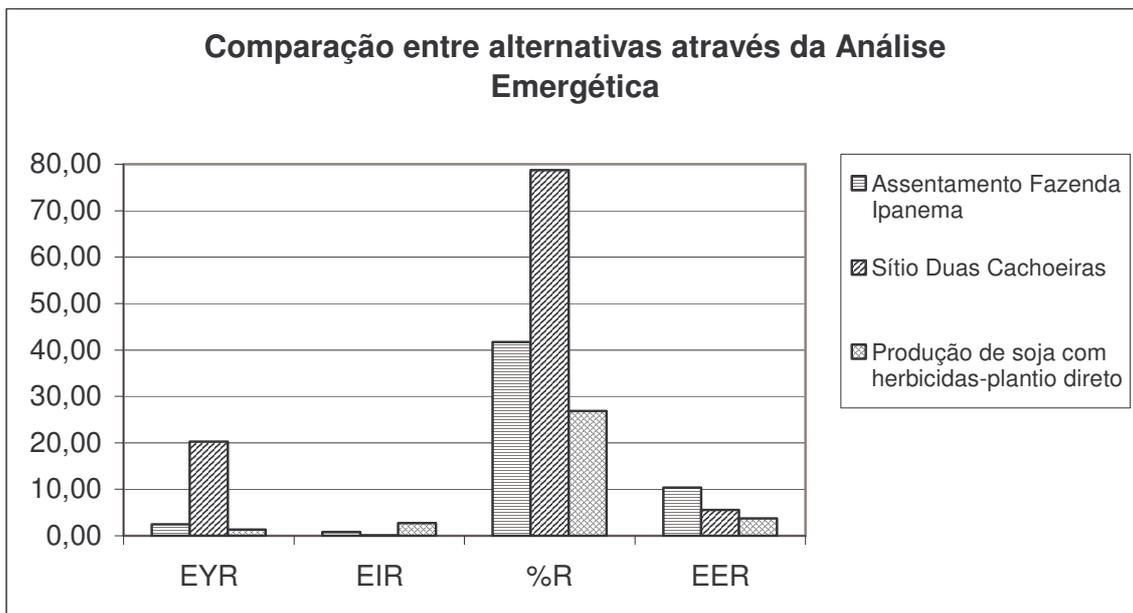


Figura 30 - Comparação entre alternativas através da Análise Emergética

A %R indica o grau de sustentabilidade do sistema. O Sítio Duas Cachoeiras (SDC) que é um sistema agrossilvipastoril e utiliza manejo com conceitos agroecológicos apresenta melhor renovabilidade que o assentamento e que a produção de soja, mostrando esta ter a pior renovabilidade.

A Razão de rendimento emergético (EYR) é uma medida de incorporação de energia da natureza. Indica se o processo retorna ao setor econômico mais energia que compra. Como este índice é a razão entre o fluxo de energia total (Y) e o fluxo de recursos da economia (F), quanto maior o EYR melhor, portanto, o SDC apresenta melhor performance, seguido do assentamento e a plantação de soja em último.

A Razão de investimento emergético ($EIR = F / I$) mede a proporção de energia comprada (F) em relação às entradas de energia do meio-ambiente (I). É um bom indicador da intensidade de uso de recursos econômicos na agricultura. Quanto menor o EIR menor é a dependência de recursos da economia. O SDC mostrou ser o menos dependente, seguido do assentamento e, novamente, a produção de soja apresentou pior desempenho.

A razão de intercâmbio de energia (EER) mostra a proporção de energia recebida em relação a energia entregue em uma transação comercial. Quanto maior o valor alto de EER, maior a quantidade de energia que se entrega do que se recebe em troca na forma

de dinheiro. Isto geralmente acontece pois o trabalho da natureza não é contabilizado. Nesta comparação, é o Assentamento Fazenda Ipanema que perde mais nessas transações, ou seja, se a energia fosse nossa moeda estaria ocorrendo um grande prejuízo, ou seja, uma desvantagem relacionada ao que se entrega na forma de produto e o que se recebe em dinheiro. O SDC é, em seguida, o que mais perde, seguido pela produção de soja, sendo a que menos perde.

7.7 Ruralização, Reforma Agrária e Planejamento do Assentamento

Após os resultados e a discussão relacionada aos índices emergéticos obtidos da comparação destes com índices das outras alternativas, pretende-se discutir a ruralização e reforma agrária, além de produzir idéias a respeito do planejamento para o assentamento baseados nos índices agora pouco calculados e nos conceitos propostos pela ruralização.

Um dos princípios centrais da ruralização é aumentar a circulação de nutrientes, isto seria resultado da maior integração entre campo e cidade. Outro conceito importante é a utilização de técnicas corretas para permitir a reposição dos nutrientes ao solo agrícola. Sintetizando as ideais centrais de Günther (2001) o que se tem que alcançar são eco-unidades de produção de alimentos integradas com os centros urbanos onde serão adotadas algumas medidas para que os nutrientes que ele importam da zona rural retornem na maior quantidade possível, principalmente fósforo e nitrogênio.

Outra observação importante colocada por Günther (2001) ao abordar a ruralização é o retorno às antigas relações entre produtor e consumidor, onde o produtor de alimentos conhecia e tinha relações com quem consumia seus produtos. O que se tem que tentar fazer é voltar a ter estas relações por meio de organização de grupos de compras nos centros urbanos que comprariam direto do produtor. Isto é muito bom uma vez que também tira a figura do atravessador e permite ter melhores preços tanto para o produtor quanto para o consumidor.

Dentro destes valores é que se deve conceber, não só a organização interna dos assentamentos, mas também futuras políticas de reforma agrária, que deverão apresentar estas idéias embutidas. Isto se justifica ainda mais uma vez que, devido ao alto consumo de energia pelo centros urbanos, estes terão que ser esvaziados e parte da população terá que voltar ao campo. Ou seja, a reforma agrária estará fazendo o papel de voltar o

homem ao campo e com um grande mérito, estará devolvendo a chance de uma vida mais digna e melhor para milhares de excluídos.

Com relação especificamente ao Assentamento Fazenda Ipanema, seus índices obtidos e idéias de planejamento, o que se sugere para melhorar sua performance, principalmente em relação a %R e ao EIR seria diminuir a entrada de insumos e produtos externos ao assentamento, o que vai permitir no futuro melhores condições de vida, uma vez que, com a crise do petróleo, muitos dos insumos terão aumentado de preço e terão dificuldade de abastecimento.

A estratégia para diminuir as dependências dos recursos externos são simples, e algumas já são conhecidas, porém muitas vezes esquecidas e não utilizadas nos sistemas. Algumas sugestões vem a seguir:

- a) Cultivo de plantas medicinais e a disseminação dos saberes tradicionais;
- b) Organização da diversidade e disponibilidade de plantas no assentamento. Dispor sempre de plantas para todas as necessidades (utilidades, alimentação, remédio, etc.) e planejar a aquisição e multiplicação, permitindo também ter um banco genético para as gerações futuras;
- c) Manutenção de banco de sementes comunitário, não sendo necessário a compra de sementes todo ano agrícola;
- d) Criação de vários grupos de produtores para que cada grupo crie grupo de consumidores nas cidades vizinhas e assim, poderem escoar a produção;
- e) Planejamento da produção conjuntamente, afim de terem diversidade de produtos;
- f) Criação de grupos de compras para diminuir o custo com o transporte e também com os produtos.
- g) Divisão da organização dos objetivos acima por afinidade e disponibilidade de cada um, levando em consideração o coletivo;

8. CONCLUSÃO

8.1 Síntese

- a) **O assentamento é melhor que os sistemas biotecnológicos:** Da comparação dos índices emergéticos do Assentamento Fazenda Ipanema com os da produção de soja com o modelo fertilizante-herbicida-plantio-direto pode-se concluir que o assentamento apresenta um melhor desempenho emergético-ecológico, de acordo com os valores dos índices. Além de melhores índices emergéticos ainda pode ser colocada a questão social, como número de pessoas atendidas, segurança alimentar, dignidade, etc., que a criação de um projeto de assentamento proporciona. O Assentamento Fazenda Ipanema, como mostrado, é composto por 151 lotes (mínimo de 151 famílias), o que havendo um número médio de cinco pessoas por família, dá um universo de 755 pessoas. A assentamento tem uma área de aproximadamente 1.700,00 ha, portanto a razão pessoa por hectare corresponde a 0,4 pessoas/ha. Segundo Ortega et al (2005), no modelo fertilizante-herbicida-plantio-direto, esta razão é de 0,01 pessoas/ha.
- b) **O assentamento pode melhorar muito do ponto de vista energético e de emprego:** Comparando os índices emergéticos obtidos para o Assentamento Fazenda Ipanema com os índices do Sítio Duas Cachoeiras (Agostinho, 2005), propriedade familiar que utiliza manejo com princípios agroecológicos e agrossilvipastoris, conclui-se que há grande potencial para melhorar o sistema estudado. A comparação com o SDC foi muito importante para mostrar que se pode chegar a renovabilidade (%R), de aproximadamente 78%.
- c) **A localização do assentamento exige cuidados:** O assentamento vive a situação de vizinho de uma unidade de conservação. A renovabilidade do assentamento (43%) mostra que o assentamento não causa sérios danos à FLONA-Ipanema. Outras forma de exploração no entorno poderiam impactar a natureza mais fortemente. Isto nos leva a refletir que os projetos de assentamento podem ser utilizados prioritariamente nos entornos de unidades de conservação, com a finalidade de aumentar a proteção de parques estaduais, florestas nacionais, entre outros. Com a implementação de assentamentos com assistência técnica e programas de desenvolvimento que utilizem conceitos da agroecologia, esta proteção pode ser ainda maior

- d) **O uso da tipologia mostrou as diferenças internas:** A tipificação dos produtores permitiu identificar melhor as diferenças, os problemas e as potencialidades do assentamento. De acordo com as características de cada lote e comparando seus índices podemos visualizar os esforços necessários para melhorar o assentamento.
- e) **A metodologia emergética permitiu a avaliação do sistema:** Com a economia clássica não seria possível contabilizar a sustentabilidade ecológica e as contribuições da natureza para o sistema. A metodologia emergética permitiu que as contribuições da natureza fossem contabilizadas e que fosse possível comparar a sustentabilidade do assentamento com outros sistemas. O uso da economia clássica teria dado uma visão errônea do funcionamento do assentamento Fazenda Ipanema, uma vez que se trata de uma estrutura onde a maioria dos fluxos não são monetários, existindo culturas de subsistência e trocas não monetárias de trabalho e produtos entre os agricultores.

8.2 Recomendações

A reforma agrária pode ter múltiplas funções (produção agrícola de boa qualidade, trabalho permanente, preservação dos recursos naturais e fornecimento de serviços ambientais) e os resultados da reforma agrária podem ser melhorados e ampliados. Além de fazer a justiça social, pode ser utilizada na formação de estruturas sociais que se tornem responsáveis pelo suprimento de alimentos num futuro no qual os recursos energéticos não renováveis serão escassos.

A seguir estão algumas recomendações para a melhoria de trabalhos futuros:

- a) Calcular os fluxos internos do assentamento, com a finalidade de estimar melhor a produção do assentamento.
- b) Utilizar sistemas de informação geo-referenciada (SIG) para aprimorar os cálculos e melhorar a compreensão espacial.
- c) Nos trabalhos futuros de análise emergética, no caso da mão-de-obra familiar, considerar os recursos da economia necessários para a manutenção da mão-de-obra ao invés da energia despendida pelo trabalhador. Isto melhoraria o cálculo dos índices emergéticos, uma vez que a mão-de-obra é interna ao sistema.

- d) Trabalhar na compreensão do assentamento como uma eco-unidade e imaginar como teria que ser a organização interna para viabilizar este modelo mais integral.
- e) Entender a estrutura social do assentamento como um organismo vivo, onde os lotes pudessem ser entendidos como células, onde existam interações em redes, de onde surgirão órgãos e fluxos diferenciados para a formação de um organismo. Estudar as interações, deste organismo com o meio externo. Discutir como o meio externo tem que se organizar para haver um diálogo adequado.

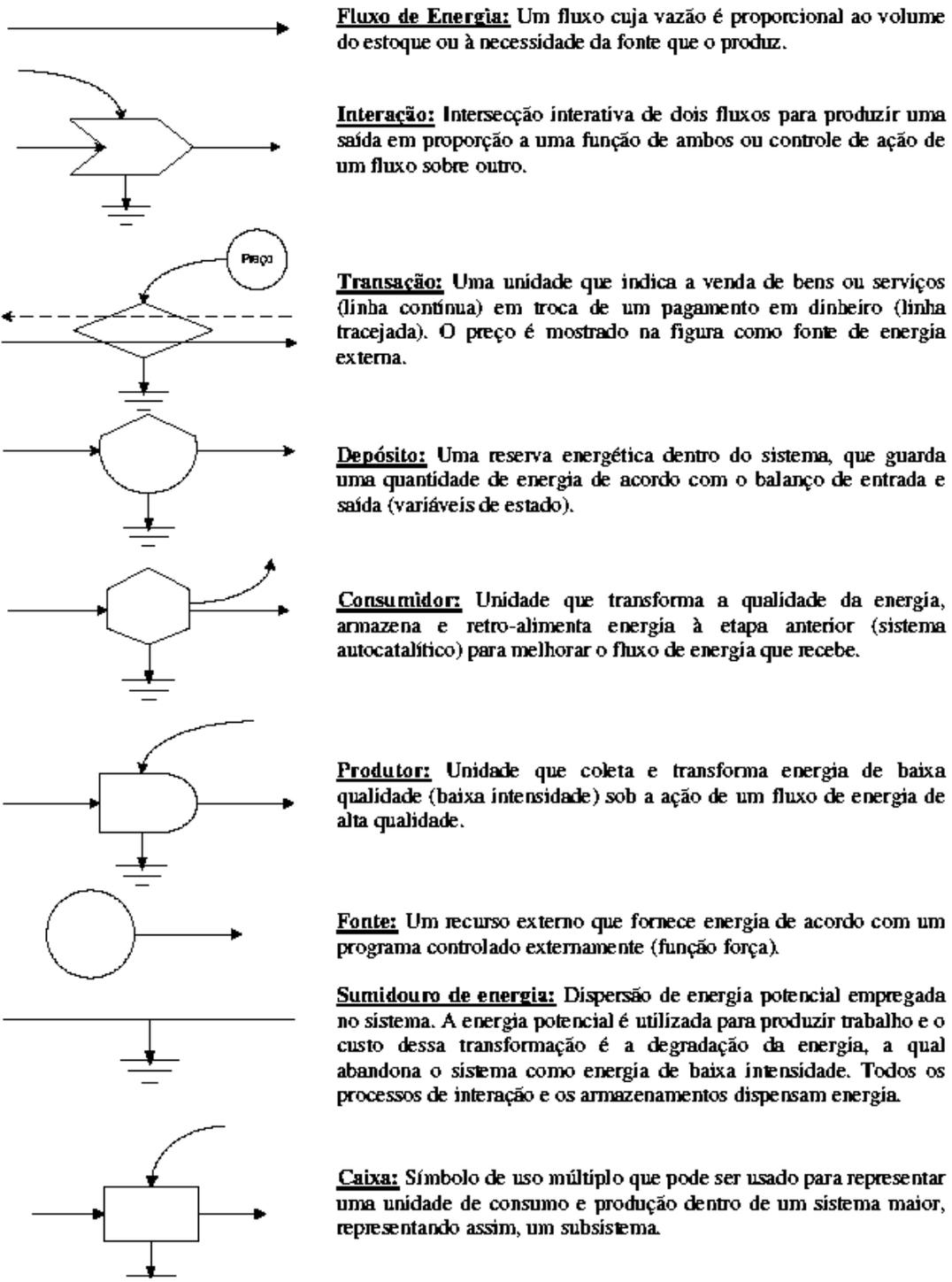
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.- 2 ed. Editora Universidade/ UFRGS, Porto Alegre. 110 p. 2000
- Altieri, M. Agroecologia: Bases Científicas para uma agricultura sustentável. Editora Agropecuária, Guaíba. 592 p. 2002
- Agostinho, F.D.R. Uso de análise emergética e sistema de informações geográficas no estudo de pequenas propriedades agrícolas. 226 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas. 2005
- Bergamasco, S.M.P.; Norder, L.A.C. A alternativa dos assentamentos rurais: organização social, trabalho e política. Terceira Margem, São Paulo. 191 p. 2003.
- Borwn, M.T. e Ulgiati, S. Emery analysis and environmental accounting. Encyclopedia of Energy, 2, 329-354. 2004.
- Campbell, C.J. and Laherrère, J.H. The end of cheap oil. Scientific American, March. 78-83. 1998.
- Cavalett, O. Análise emergética da piscicultura integrada à criação de suínos e de pesque-pagues 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas. 2004.
- Comar, M. V. Avaliação emergética de projetos agrícolas e agro-industriais: a busca do desenvolvimento sustentável. 1998. 197 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas. 1998.
- Ferraz, J. M. G. Reflexões sobre políticas de reforma agrária e sustentabilidade (Ecodesenvolvimento). 2003. Disponível em:
<http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/C18-RefAgr-Gusman.pdf>
Acesso em 05/06/2004.

- Günther, F. Ruralisation – Integrating settlements and agriculture to provide sustainability. Proceedings from the NJF seminar in Copenhagen. 2001.
- IBAMA, Floresta Nacional de Ipanema. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema. 2003. Disponível em http://www2.ibama.gov.br/~cni/doc_integra/diag.zip acesso em 18/04/2005
- IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico 2000. Rio de Janeiro. V.7. 2000.
- INCRA/FAO. Análise diagnóstico de sistemas agrários: guia metodológico. 65 p. 1999. Disponível em <http://www.incra.gov.br/fao/default.htm> acesso em set/2005.
- Lanzotti, C.R. uma análise emergética de tendências do setor sucroalcooleiro. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas. 2000.
- Leite, S. Impactos regionais da reforma agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais. Em Seminário sobre Reforma agrária e Desenvolvimento Sustentável, Fortaleza. 2003.
- Leite, S.; Heredia, B.; Medeiros, L.; Palmeira, M.; Cintrão, R. Impacto dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro. Editora Unesp, São Paulo. 392 p. 2004.
- Odum, H. T. Environmental accounting: energy and environmental decision making. New York: John Wiley & Sons. 363 p. 1996.
- Odum, H.T.; Odum, E.C. A prosperous way down: principles and policies. Boulder. University Press of Colorado. 326 p. 2001.
- Ortega, E. Tabela de transformidades. 1998. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/transformid.htm>. Acesso em 10/09/2004.
- Ortega, E. Contabilidade e diagnóstico de sistemas usando os valores dos recursos expressos em energia. Campinas. 2002a. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/extensao/resumo.pdf>. Acesso em: 10/09/2004.

- Ortega, E.; Miller, M.; Anami, M.H.; Copa, E.; Beskow, P.R.; Margarido, L.A.; Guimarães, A.K. Manual de cálculo de energia. 2002b. Disponível em:
<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/manual.htm>. Acesso em: 10/09/2004.
- Ortega, E.; Anami, M. & Diniz, G. Certification of food products using energy analysis. Proceedings of III International Workshop Advances in Energy Studies, 227-237. 2002c.
- Ortega, E. A soja no Brasil: Modelos de produção, custos, lucros, externalidades, sustentabilidade e políticas públicas. 2003. Disponível em:
<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/estudios-energeticos.htm>. Acesso em: 07/10/2004.
- Ortega, E.; Cavalett, O.; Bonifácio, R.; Watanabe, M. Brazilian soybean production: energy analysis with an expanded scope. Bulletin of Science, Technology e Society. Vol. 25 N.4 p.(323-334). SAGE Publications. Toronto. 2005.
- Pimentel, D.; Hall, C. Food and Energy resources. Academy Press Inc. Londres. 268 p. 1984.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório de desenvolvimento humano. 1996.
- Silva, M.A.M. A luta pela terra: experiência e memória. Editora UNESP. São Paulo. 134 p. 2005.
- Stédile, J. P. 1997. O MST e a questão agrária. Vozes. Rio de Janeiro. 322 p.
- Velásquez, C. Da formação de grupos à ação coletiva: uma análise com grupos de jovens do Assentamento Fazenda Ipanema – Iperó – SP. 152 f. Tese (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.

10. ANEXO 1 – SÍMBOLOS UTILIZADOS NOS DIAGRAMAS ECOSISTÊMICOS



Fonte: Adaptado de Odum (1996).

APÊNDICE 1 – DEMONSTRAÇÃO DOS CÁLCULOS DA AVALIAÇÃO EMERGÉTICA APLICADA

Neste apêndice serão mostrados os cálculos de como foram calculados os fluxos de energia e emergia, assim como as referências das transformidades utilizadas. Em todos os cálculos foi considerado emergia/dólar = 3,7E+12 e um dólar (1 US\$) custando 2,22 reais (R\$2,22).

TABELA 49 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 07 – ÁREA 2

Nota				Referência
1	Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² .ano	[a]
		Albedo =	14 (%)	[a]
			365 dias/ano	
			3600 seg/hora	
			5,30E+10 J/ha.a	
		Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2	Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
		Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
		Coef.de arraste =	0,001	
		Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)		
		Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano	
		Transformidade =	2,50E+03 sej/J	[c]
3	Chuva, J	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² .ano	[d]
		conversão =	10.000 m ² /ha	
		conversão =	1 Kg/L	
		Energia da chuva =	5000 J/Kg	
		Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		
		=	6,37E+10 J/ha.ano	
Transformidade =	3,06E+04 sej/J	[c]		
4	Perda de Solo, J	Solo perdido =	10.000.000 g/ha.ano	[e]
		Média da matéria orgânica =	5 %	[e]
		Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
		=	1,13E+10 J/ha.ano	
		Transformidade =	1,24E+05 sej/J	[c]

5	Calcario, g/ha.a			
	Consumo =	21.875,00	g/ha.ano	
	Energia (J) =	611	J/g	[c]
	=	1,34E+07	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06	sej/J	[c]
6	Hertbidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo	1,32	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano	
	GLP =	19,50	Kg/ha.ano	
	Alcool =	0,00	L/ha.ano	
	Energia (J) =	(____ L/a ou Kg/a)(volume de energia)		

$$\text{Energia Gasolina (J)} = (\text{___ L/a}) * (1,14\text{E}4 \text{ kcal/L}) * (4186 \text{ J/kcal})$$

$$\text{Energia GLP (J)} = (\text{___ Kg/a}) * (1,19\text{E}4 \text{ kcal/Kg}) * (4186 \text{ J/kcal})$$

$$\text{Energia Alcool (J)} = (\text{___ L/a}) * (7,09\text{E}3 \text{ kcal/L}) * (4186 \text{ J/kcal})$$

$$\text{Gasolina} = 0,00\text{E}+00 \text{ J/ha.ano}$$

$$\text{GLP} = 9,71\text{E}+08 \text{ J/ha.ano}$$

$$\text{Alcool} = 0,00\text{E}+00 \text{ J/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade Gasolina} = 1,85\text{E}+05 \text{ sej/J}$$

[c]

$$\text{Transformidade GLP} = 1,85\text{E}+05 \text{ sej/J}$$

[c]

$$\text{Transformidade Álcool} = 1,39\text{E}+05 \text{ sej/J}$$

[h]

14 Outros materiais, U\$

$$\text{Telefone} = 33,75 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Alimentação + transporte + saúde} = 37,50 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Total} = 71,25 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 3,70\text{E}+12 \text{ sej/J}$$

[g]

15 Depreciação das instalações, U\$

$$\text{U\$} = 4.950,00 \text{ U\$}$$

$$\text{Vida útil} = 20 \text{ anos}$$

$$\text{custo anual} = \text{___U\$} * \text{vida útil}$$

$$= 30,94 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 3,70\text{E}+12 \text{ sej/J}$$

[g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

$$\text{U\$} = 1.350,00 \text{ U\$}$$

$$\text{Vida útil} = 20 \text{ anos}$$

$$\text{custo anual} = \text{___U\$} * \text{vida útil}$$

$$= 8,44 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 3,70\text{E}+12 \text{ sej/J}$$

[g]

17 Electricidade, J

$$\text{kWh/ano} = 468,75 \text{ kWh/ha.ano}$$

$$\text{Energia (J)} = (\text{consumo de energia})(\text{conteudo de energia})$$

$$\text{Energia (J)} = (\text{___Kwh/ha.a}) * (3.6\text{E}6 \text{ J/Kwh})$$

$$= 1,69\text{E}+09 \text{ J/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 3,36\text{E}+05 \text{ sej/J}$$

[c]

18 Impostos, U\$

$$\text{Custo} = 0,00 \text{ US\$/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 3,70\text{E}+12 \text{ sej/J}$$

[g]

19 Mão-de-obra familiar, J

$$\text{dias trabalhados} = 45,63 \text{ dias trabalhados/ha.ano}$$

$$\text{nº de trabalhadores} = 1$$

$$\text{Energia (J)} = 4,77\text{E}+08 \text{ J/ha.ano}$$

$$\text{Transformidade} = 1,10\text{E}+07 \text{ sej/J}$$

[i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = GOIABA
 LEITE
 TRABALHO EXTRA AGRÍCOLA

vendas total = 7.353,90 U\$/ano
 energia total = 3,10E+09 J/ha.ano
 massa total= 12.570,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 50 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 06 – ÁREA 2

Nota			Referência
1 Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² .ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2 Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001	
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)	
	Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano	
Transformidade =	2,50E+03 sej/J	[c]	
3 Chuva, J	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² .ano	[d]
	conversão =	10.000 m ² /ha	
	conversão =	1 Kg/L	
	Energia da chuva =	5000 J/Kg	
	Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		

	=	6,37E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	3,06E+04	sej/J	[c]
4	Perda de Solo, J			
	Solo perdido =	10.000.000	g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5	%	[e]
	Energia (J) =	(g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
	=	1,13E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05	sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Energia (J) =	611	J/g	[c]
	=	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06	sej/J	[c]
6	Herbicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo	0,86	US\$/ha.ano	

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

13 Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)

Gasolina + Diesel + Lubrificante = 122,45 L/ha.ano

GLP = 15,92 Kg/ha.ano

Alcool = 0,00 L/ha.ano

Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)

Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)

Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)

Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)

Gasolina = 5,84E+09 J/ha.ano

GLP = 7,93E+08 J/ha.ano

Alcool = 0,00E+00 J/ha.ano

Transformidade Gasolina = 1,85E+05 sej/J [c]

Transformidade GLP = 1,85E+05 sej/J [c]

Transformidade Alcool = 1,39E+05 sej/J [h]

14 Outros materiais, U\$

Telefone = 8,27 US\$/ha.ano

Alimentação + transporte + saúde = 10,20 US\$/ha.ano

Total 18,47 US\$/ha.ano

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ = 2.250,00 U\$

Vida útil = 20 anos

custo anual = __U\$ * vida útil

= 11,48 US\$/ha.ano

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 1.350,00 U\$

Vida útil = 20 anos

custo anual = __U\$ * vida útil

= 6,89 US\$/ha.ano

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 0,00 kWh/ha.ano

Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)

Energia (J) = (___ kWh/ha.a)*(3.6E6 J/kWh)

= 0,00E+00 J/ha.ano

Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 74,49 dias trabalhados/ha.ano
 nº de trabalhadores = 2
 Energia (J) = 7,80E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = QUIABO
 JILÓ

vendas total = 3.408,75 U\$/ano
 energia total = 7,30E+08 J/ha.ano
 massa total= 7.500,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 51 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 09 – ÁREA 2

Nota		Referência	
1	Sol, J		
	Insolação =	4,69 kWh/m ² .ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2	Vento, J		
	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001	
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
	= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)		

	Energia(J) =	3,83E+05	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,50E+03	sej/J	[c]
3	Chuva, J			
	Chuva =	1273	mm/ano ou L/m ² ano	[d]
	conversão =	10.000	m ² /ha	
	conversão =	1	Kg/L	
	Energia da chuva =	5000	J/Kg	
	Energia(J) =	(precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		
	=	6,37E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	3,06E+04	sej/J	[c]
4	Perda de Solo, J			
	Solo perdido =	20.000.000	g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5	%	[e]
	Energia (J) =	(g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
	=	2,26E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05	sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Energia (J) =	611	J/g	[c]
	=	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06	sej/J	[c]
6	Herbicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			

	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo =	3,29	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano	
	GLP =	17,33	Kg/ha.ano	
	Alcool =	0,00	L/ha.ano	
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)			
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)			
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Gasolina =	0,00E+00	J/ha.ano	
	GLP =	8,63E+08	J/ha.ano	
	Alcool =	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade Alcool =	1,39E+05	sej/J	[h]
14	Outros materiais, U\$			
	Telefone =	0,00	US\$/ha.ano	
	Alimentação + transporte + saúde =	44,44	US\$/ha.ano	
	Total	44,44	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
15	Depreciação das instalações, U\$			
	U\$ =	3.600,00	U\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil			
	=	20,00	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
16	Depreciação dos equipamentos, U\$			
	U\$ =	1.125,00	U\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil			
	=	6,25	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

17 Electricidade, J

kWh/ano =	208,33	kWh/ha.ano	
Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)			
Energia (J) = (____KwH/ha.a)*(3.6E6 J/KwH)			
=	7,50E+08	J/ha.ano	
Transformidade =	3,36E+05	sej/J	[c]

18 Impostos, U\$

Custo =	0,00	U\$/ha.ano	
Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados =	81,11	dias trabalhados/ha.ano	
nº de trabalhadores =	2		
Energia (J) =	8,49E+08	J/ha.ano	
Transformidade =	1,10E+07	sej/J	[i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = BOI VIVO

vendas total =	972,00	U\$/ano	
energia total =	3,01E+08	J/ha.ano	
massa total=	540,00	Kg/ano	

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 52 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 03 – ÁREA 1

Nota			Referência
1	Sol, J		
	Insolação =	4,69 kWh/m ² ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	

		5,30E+10	J/ha.a	
	Transformidade =	1	sej/J	[definição]
2	Vento, J			
	Velocidade do Vento =	2,11	mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3	kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001		
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)			
	= (_____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(_____mps)*(3,14 E+7 s/ano)			
	Energia(J) =	3,83E+05	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,50E+03	sej/J	[c]
3	Chuva, J			
	Chuva =	1273	mm/ano ou L/m ² ano	[d]
	conversão =	10.000	m ² /ha	
	conversão =	1	Kg/L	
	Energia da chuva =	5000	J/Kg	
	Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)			
	=	6,37E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	3,06E+04	sej/J	[c]
4	Perda de Solo, J			
	Solo perdido =	20.000.000	g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5	%	[e]
	Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)			
	=	2,26E+10	J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05	sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a			
	Consumo =	21.875,00	g/ha.ano	
	Energia (J) =	611	J/g	[c]
	=	1,34E+07	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06	sej/J	[c]
6	Hertbidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	

	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo	0,84	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano	
	GLP =	7,96	Kg/ha.ano	
	Alcool =	0,00	L/ha.ano	
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)			
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)			
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Gasolina + diesel + lubrificante =	0,00E+00	J/ha.ano	
	GLP =	3,97E+08	J/ha.ano	
	Alcool =	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade Álcool =	1,39E+05	sej/J	[h]
14	Outros materiais, US\$			
	Telefone =	0,00	US\$/ha.ano	
	Alimentação + transporte + saúde =	17,70	US\$/ha.ano	
	Total	17,70	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
15	Depreciação das instalações, US\$			
	US\$ =	2.250,00	US\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = US\$ * vida útil			
	=	9,96	US\$/ha.ano	

Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 2.250,00 U\$
Vida útil = 20 anos
custo anual = U\$ * vida útil
= 9,96 US\$/ha.ano
Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 165,93 kWh/ha.ano
Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
Energia (J) = (____KwH/ha.a)*(3.6E6 J/KwH)
= 5,97E+08 J/ha.ano
Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 32,30 dias trabalhados/ha.ano
nº de trabalhadores = 1
Energia (J) = 3,38E+08 J/ha.ano
Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = BOI VIVO

vendas total = 1.498,50 U\$/ano
energia total = 4,45E+08 J/ha.ano
massa total= 1.000,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 53 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 22 – ÁREA 2

Nota			Referência
1 Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2 Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001	
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)	
	Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano	
Transformidade =	2,50E+03 sej/J	[c]	
3 Chuva, J	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² ano	[d]
	conversão =	10.000 m ² /ha	
	conversão =	1 Kg/L	
	Energia da chuva =	5000 J/Kg	
	Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		
		= 6,37E+10 J/ha.ano	
Transformidade =	3,06E+04 sej/J	[c]	
4 Perda de Solo, J	Solo perdido =	10.000.000 g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5 %	[e]
	Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
		= 1,13E+10 J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05 sej/J	[c]
5 Calcario, g/ha.a	Consumo =	91.954,00 g/ha.ano	
	Energia (J) =	611 J/g	[c]
		= 5,62E+07 J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06 sej/J	[c]
6 Hertbicidas, Kg/ha.a	Consumo =	0,00 L/ha.ano	
	Conversão =	900 g/L	
	Total	0,00 g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10 sej/J	[c]

7	Inseticidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,03	L/ha.ano		
	Conversão =	900	g/L		
	Total	31,03	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,02	L/ha.ano		
	Conversão =	900	g/L		
	Total	20,69	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
10	Sementes Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J		[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a				
	Consumo =	59.770,11	g/ha.ano		
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J		[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$				
	Consumo	0,00	US\$/ha.ano		
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J		[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)				
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano		
	GLP =	17,93	Kg/ha.ano		
	Alcool =	0,00	L/ha.ano		
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)				
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)				
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)				
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)				
	Gasolina =	0,00E+00	J/ha.ano		
	GLP =	8,93E+08	J/ha.ano		
	Alcool =	0,00E+00	J/ha.ano		
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J		[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J		[c]
	Transformidade Álcool =	1,39E+05	sej/J		[h]
14	Outros materiais, US\$				
	Telefone =	0,00	US\$/ha.ano		

Alimentação + transporte + saúde = 34,48 US\$/ha.ano
 Total 34,48 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ = 2.250,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = U\$ * vida útil
 = 12,93 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 6.750,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = U\$ * vida útil
 = 38,79 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 150,86 kWh/ha.ano
 Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
 Energia (J) = (kWh/ha.a)*(3.6E6 J/KwH)
 = 5,43E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 83,91 dias trabalhados/ha.ano
 nº de trabalhadores = 2
 Energia (J) = 4,77E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = GOIABA
 BANANA
 CANA DE AÇUCAR
 vendas total = 4.306,50 U\$/ano
 energia total = 4,38E+10 J/ha.ano
 massa total = 109.600,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

- [d] IBAMA, 2003
[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b
[f] Ortega, 1998
[g] Ortega et al, 2002c
[h] Lanzotti, 2000
[i] Odum, 1996

TABELA 54 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 17 – ÁREA 2

Nota			Referência
1	Sol, J	Insolação = 4,69 kWh/m ² ano	[a]
		Albedo = 14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade = 1 sej/J	[definição]	
2	Vento, J	Velocidade do Vento = 2,11 mps	[b]
		Densidade do ar = 1,3 kg/m ³	
		Coef.de arraste = 0,001	
		Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)	
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)	
		Energia(J) = 3,83E+05 J/ha.ano	
	Transformidade = 2,50E+03 sej/J	[c]	
3	Chuva, J	Chuva = 1273 mm/ano ou L/m ² ano	[d]
		conversão = 10.000 m ² /ha	
		conversão = 1 Kg/L	
		Energia da chuva = 5000 J/Kg	
		Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)	
		= 6,37E+10 J/ha.ano	
	Transformidade = 3,06E+04 sej/J	[c]	
4	Perda de Solo, J	Solo perdido = 10.000.000 g/ha.ano	[e]
		Média da matéria orgânica = 5 %	[e]
		Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)*(4186 J/Kcal)	
		= 1,13E+10 J/ha.ano	
		Transformidade = 1,24E+05 sej/J	[c]

- 5 Calcario, g/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,00 | g/ha.ano | |
| Energia (J) = | 611 | J/g | [c] |
| = | 0,00E+00 | J/ha.ano | |
| Transformidade = | 2,72E+06 | sej/J | [c] |
- 6 Herbicidas, Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,00 | L/ha.ano | |
| Conversão = | 900 | g/L | |
| Total | 0,00 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 2,49E+10 | sej/J | [c] |
- 7 Inseticidas, Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,19 | L/ha.ano | |
| Conversão = | 900 | g/L | |
| Total | 169 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 2,49E+10 | sej/J | [c] |
- 8 Formicidas, Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,00 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 2,49E+10 | sej/J | [c] |
- 9 Fungicidas, Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,00 | L/ha.ano | |
| Conversão = | 900 | g/L | |
| Total | 0,00 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 2,49E+10 | sej/J | [c] |
- 10 Sementes Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 0,00 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 4,00E+09 | sej/J | [f] |
- 11 Fertilizantes Kg/ha.a
- | | | | |
|------------------|----------|----------|-----|
| Consumo = | 25000 | g/ha.ano | |
| Transformidade = | 6,38E+09 | sej/J | [c] |
- 12 Vacina e Suplementos, US\$
- | | | | |
|------------------|----------|-------------|-----|
| Consumo | 0,40 | US\$/ha.ano | |
| Transformidade = | 3,70E+12 | sej/J | [g] |
- 13 Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)
- | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|--|
| Gasolina + Diesel + Lubrificante = | 585,00 | L/ha.ano | |
| GLP = | 19,50 | Kg/ha.ano | |
| Alcool = | 4,13 | L/ha.ano | |
| Energia (J) = | (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia) | | |
| Energia Gasolina (J) = | (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal) | | |

	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)	
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)	
	Gasolina = 2,79E+10 J/ha.ano	
	GLP = 9,71E+08 J/ha.ano	
	Alcool = 1,22E+08 J/ha.ano	
	Transformidade Gasolina = 1,85E+05 sej/J	[c]
	Transformidade GLP = 1,85E+05 sej/J	[c]
	Transformidade Álcool = 1,39E+05 sej/J	[h]
14	Outros materiais, U\$	
	Telefone = 20,25 US\$/ha.ano	
	Alimentação + transporte + saúde = 37,50 US\$/ha.ano	
	Total = 57,75 US\$/ha.ano	
	Transformidade = 3,70E+12 sej/J	[g]
15	Depreciação das instalações, U\$	
	U\$ = 9.720,00 U\$	
	Vida útil = 20 anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil	
	= 60,75 US\$/ha.ano	
	Transformidade = 3,70E+12 sej/J	[g]
16	Depreciação dos equipamentos, U\$	
	U\$ = 15.300,00 U\$	
	Vida útil = 20 anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil	
	= 95,63 US\$/ha.ano	
	Transformidade = 3,70E+12 sej/J	[g]
17	Electricidade, J	
	kWh/ano = 140,63 kWh/ha.ano	
	Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)	
	Energia (J) = (___ kWh/ha.a)*(3.6E6 J/Kwh)	
	= 5,06E+08 J/ha.ano	
	Transformidade = 3,36E+05 sej/J	[c]
18	Impostos, U\$	
	Custo = 0,00 US\$/ha.ano	
	Transformidade = 3,70E+12 sej/J	[g]
19	Mão-de-obra familiar, J	
	dias trabalhados = 136,88 dias trabalhados/ha.ano	
	nº de trabalhadores = 3	
	Energia (J) = 1,43E+09 J/ha.ano	
	Transformidade = 1,10E+07 sej/J	[i]
20	Produtos Vendidos	
	Produtos Vendidos = QUIABO	

MEL
PRÓPOLIS

vendas total =	4.584,60	U\$/ano
energia total =	8,09E+08	J/ha.ano
massa total=	6.593,00	Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 55 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 19 – ÁREA 2

Nota		Referência
1 Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² .ano [a]
	Albedo =	14 (%) [a]
		365 dias/ano
		3600 seg/hora
		5,30E+10 J/ha.a
	Transformidade =	1 sej/J [definição]
2 Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps [b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³
	Coef.de arraste =	0,001
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)	
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)
	Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano [c]
Transformidade =	2,50E+03 sej/J	
3 Chuva, J	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² .ano [d]
	conversão =	10.000 m ² /ha
	conversão =	1 Kg/L
	Energia da chuva =	5000 J/Kg

	$\text{Energia(J)} = (\text{precipitação}) \cdot (10000\text{m}^2/\text{ha}) \cdot (1\text{Kg/L}) \cdot (\text{energia da chuva})$ $= 6,37\text{E}+10 \quad \text{J/ha.ano}$	
	Transformidade = 3,06E+04 sej/J	[c]
4	Perda de Solo, J	
	Solo perdido = 10.000.000 g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica = 5 %	[e]
	$\text{Energia (J)} = (\text{g/ha.ano}) \cdot (\% \text{ m.o.}) \cdot (5.4 \text{ Kcal/g}) \cdot (4186 \text{ J/Kcal})$ $= 1,13\text{E}+10 \quad \text{J/ha.ano}$	
	Transformidade = 1,24E+05 sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a	
	Consumo = 7.500,00 g/ha.ano	
	Energia (J) = 611 J/g	[c]
	= 4,58E+06 J/ha.ano	
	Transformidade = 2,72E+06 sej/J	[c]
6	Herbicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 4,00E+09 sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 6,38E+09 sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$	

Consumo 2,25 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

13 Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)

Gasolina + Diesel + Lubrificante = 240,00 L/ha.ano
 GLP = 19,50 Kg/ha.ano
 Alcool = 0,00 L/ha.ano
 Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)
 Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)
 Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)
 Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)
 Gasolina = 1,15E+10 J/ha.ano
 GLP = 9,71E+08 J/ha.ano
 Alcool = 0,00E+00 J/ha.ano
 Transformidade Gasolina = 1,85E+05 sej/J [c]
 Transformidade GLP = 1,85E+05 sej/J [c]
 Transformidade Alcool = 1,39E+05 sej/J [h]

14 Outros materiais, U\$

Telefone = 101,25 US\$/ha.ano
 Alimentação + transporte + saúde = 50,00 US\$/ha.ano
 Total 151,25 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ = 11.250,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = __U\$ * vida útil
 = 70,31 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 9.900,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = __U\$ * vida útil
 = 61,88 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 164,06 kWh/ha.ano
 Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
 Energia (J) = (___ kWh/ha.a)*(3.6E6 J/kWh)
 = 5,91E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 22,81 dias trabalhados/ha.ano
 nº de trabalhadores = 0,5
 Energia (J) = 2,39E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = BOI VIVO
 ABOBORA
 TRABALHO EXTRA AGRÍCOLA

vendas total = 16.200,00 U\$/ano
 energia total = 2,73E+09 J/ha.ano
 massa total= 4.450,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 56 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 70 – ÁREA 1

Nota			Referência
1 Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² .ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2 Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	

Coef.de arraste = 0,001
 Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)
 = (____m²)*(1,3 kg/m³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)
 Energia(J) = 3,83E+05 J/ha.ano
 Transformidade = 2,50E+03 sej/J [c]

3 Chuva, J

Chuva = 1273 mm/ano ou L/m².ano [d]
 conversão = 10.000 m²/ha
 conversão = 1 Kg/L
 Energia da chuva = 5000 J/Kg
 Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
 = 6,37E+10 J/ha.ano
 Transformidade = 3,06E+04 sej/J [c]

4 Perda de Solo, J

Solo perdido = 10.000.000 g/ha.ano [e]
 Média da matéria orgânica = 5 % [e]
 Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)
 = 1,13E+10 J/ha.ano
 Transformidade = 1,24E+05 sej/J [c]

5 Calcario, g/ha.a

Consumo = 0,00 g/ha.ano
 Energia (J) = 611 J/g [c]
 = 1,34E+07 J/ha.ano
 Transformidade = 0,00E+00 sej/J [c]

6 Hertbidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L
 Total 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

7 Inseticidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L
 Total 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

8 Formicidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

9 Fungicidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L
 Total 0,00 g/ha.ano

	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo =	0,79	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	10,00	L/ha.ano	
	GLP =	13,00	Kg/ha.ano	
	Alcool =	0,00	L/ha.ano	
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)			
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)			
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Gasolina =	4,77E+08	J/ha.ano	
	GLP =	6,48E+08	J/ha.ano	
	Alcool =	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade Alcool =	1,39E+05	sej/J	[h]
14	Outros materiais, U\$			
	Telefone =	0,00	US\$/ha.ano	
	Alimentação + transporte + saúde =	25,00	US\$/ha.ano	
	Total	25,00	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
15	Depreciação das instalações, U\$			
	U\$ =	4.500,00	U\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil			
	=	18,75	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
16	Depreciação dos equipamentos, U\$			
	U\$ =	900,00	U\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = __U\$ * vida útil			

= 3,75 US\$/ha.ano
Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 0,00 kWh/ha.ano
Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
Energia (J) = (___KwH/ha.a)*(3.6E6 J/KwH)
= 0,00E+00 J/ha.ano
Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, US\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 91,25 dias trabalhados/ha.ano
nº de trabalhadores = 3
Energia (J) = 9,55E+08 J/ha.ano
Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = LEITÃO
RENDA EXTRA AGRÍCOLA

vendas total = 4.680,00 U\$/ano
energia total = 9,98E+07 J/ha.ano
massa total= 200,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 57 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 15 – ÁREA 2

Nota			Referência
1 Sol, J	Insolação =	4,69 kWh/m ² ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2 Vento, J	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001	
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
		= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)	
	Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano	
	Transformidade =	2,50E+03 sej/J	[c]
3 Chuva, J	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² ano	[d]
	conversão =	10.000 m ² /ha	
	conversão =	1 Kg/L	
	Energia da chuva =	5000 J/Kg	
	Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		
		= 6,37E+10 J/ha.ano	
Transformidade =	3,06E+04 sej/J	[c]	
4 Perda de Solo, J	Solo perdido =	10.000.000 g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5 %	[e]
	Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
		= 1,13E+10 J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05 sej/J	[c]
5 Calcario, g/ha.a	Consumo =	0,00 g/ha.ano	
	Energia (J) =	611 J/g	[c]
		= 0,00E+00 J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06 sej/J	[c]
6 Hertbicidas, Kg/ha.a	Consumo =	0,00 L/ha.ano	
	Conversão =	900 g/L	
	Total	0,00 g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10 sej/J	[c]

7	Inseticidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	L/ha.ano		
	Conversão =	900	g/L		
	Total	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	L/ha.ano		
	Conversão =	900	g/L		
	Total	0	g/ha.ano		
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J		[c]
10	Sementes Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J		[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a				
	Consumo =	0,00	g/ha.ano		
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J		[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$				
	Consumo	2,86	US\$/ha.ano		
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J		[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)				
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano		
	GLP =	18,35	Kg/ha.ano		
	Alcool =	4,82	L/ha.ano		
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)				
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)				
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)				
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)				
	Gasolina =	0,00E+00	J/ha.ano		
	GLP =	9,14E+08	J/ha.ano		
	Alcool =	1,43E+08	J/ha.ano		
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J		[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J		[c]
	Transformidade Álcool =	1,39E+05	sej/J		[h]
14	Outros materiais, US\$				
	Telefone =	19,06	US\$/ha.ano		

Alimentação + transporte + saúde = 82,35 US\$/ha.ano
 Total 101,41 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ = 6.750,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = U\$ * vida útil
 = 39,71 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 900,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = U\$ * vida útil
 = 5,29 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 529,41 kWh/ha.ano
 Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
 Energia (J) = (kWh/ha.a)*(3.6E6 J/KwH)
 = 1,91E+09 J/ha.ano
 Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 107,35 dias trabalhados/ha.ano
 nº de trabalhadores = 2,5
 Energia (J) = 1,12E+09 J/ha.ano
 Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = DOCE DE LEITE
 BANANA

vendas total = 10.977,75 U\$/ano
 energia total = 5,86E+09 J/ha.ano
 massa total = 3.760,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 58 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 82 – ÁREA 1

Nota			Referência
1	Sol, J		
	Insolação =	4,69 kWh/m ² ano	[a]
	Albedo =	14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
	Transformidade =	1 sej/J	[definição]
2	Vento, J		
	Velocidade do Vento =	2,11 mps	[b]
	Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
	Coef.de arraste =	0,001	
	Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)		
	= (____m ²)*(1,3 kg/m ³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)		
	Energia(J) =	3,83E+05 J/ha.ano	
Transformidade =	2,50E+03 sej/J	[c]	
3	Chuva, J		
	Chuva =	1273 mm/ano ou L/m ² ano	[d]
	conversão =	10.000 m ² /ha	
	conversão =	1 Kg/L	
	Energia da chuva =	5000 J/Kg	
	Energia(J) = (precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)		
	=	6,37E+10 J/ha.ano	
Transformidade =	3,06E+04 sej/J	[c]	
4	Perda de Solo, J		
	Solo perdido =	10.000.000 g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica =	5 %	[e]
	Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)(4186 J/Kcal)		
	=	1,13E+10 J/ha.ano	
	Transformidade =	1,24E+05 sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a		

	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Energia (J) =	611	J/g	[c]
		= 0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade =	2,72E+06	sej/J	[c]
6	Herbicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	L/ha.ano	
	Conversão =	900	g/L	
	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo	1,65	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano	
	GLP =	16,25	Kg/ha.ano	
	Alcool =	21,67	L/ha.ano	
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)			
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)			

$$\text{Energia Alcool (J)} = (\text{--- L/a}) * (7,09\text{E}3 \text{ kcal/L}) * (4186 \text{ J/kcal})$$

Gasolina =	0,00E+00	J/ha.ano	
GLP =	8,09E+08	J/ha.ano	
Alcool =	6,43E+08	J/ha.ano	
Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J	[c]
Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J	[c]
Transformidade Álcool =	1,39E+05	sej/J	[h]

14 Outros materiais, U\$

Telefone =	67,50	US\$/ha.ano	
Alimentação + transporte + saúde =	46,88	US\$/ha.ano	
Total	114,38	US\$/ha.ano	
Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ =	4.500,00	U\$	
Vida útil =	20	anos	
custo anual =	__U\$ * vida útil		
=	23,44	US\$/ha.ano	
Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ =	3.150,00	U\$	
Vida útil =	20	anos	
custo anual =	__U\$ * vida útil		
=	16,41	US\$/ha.ano	
Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

17 Electricidade, J

kWh/ano =	195,31	kWh/ha.ano	
Energia (J) =	(consumo de energia)(conteudo de energia)		
Energia (J) =	(---Kwh/ha.a)*(3.6E6 J/Kwh)		
=	7,03E+08	J/ha.ano	
Transformidade =	3,36E+05	sej/J	[c]

18 Impostos, U\$

Custo =	0,00	US\$/ha.ano	
Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados =	38,02	dias trabalhados/ha.ano	
nº de trabalhadores =	1		
Energia (J) =	3,98E+08	J/ha.ano	
Transformidade =	1,10E+07	sej/J	[i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = QUEIJO
REQUEIJÃO

DOCE DE LEITE
OVOS

vendas total =	3.138,16	U\$/ano
energia total =	9,13E+08	J/ha.a
massa total=	802,56	Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 59 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 12 – ÁREA 1

Nota	Referência
<p>1 Sol, J</p> <p style="margin-left: 40px;">Insolação = 4,69 kWh/m².ano [a]</p> <p style="margin-left: 40px;">Albedo = 14 (%) [a]</p> <p style="margin-left: 40px;">365 dias/ano</p> <p style="margin-left: 40px;">3600 seg/hora</p> <p style="margin-left: 40px;">5,30E+10 J/ha.a</p> <p style="margin-left: 40px;">Transformidade = 1 sej/J [definição]</p>	
<p>2 Vento, J</p> <p style="margin-left: 40px;">Velocidade do Vento = 2,11 mps [b]</p> <p style="margin-left: 40px;">Densidade do ar = 1,3 kg/m³</p> <p style="margin-left: 40px;">Coef.de arraste = 0,001</p> <p style="margin-left: 40px;">Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)</p> <p style="margin-left: 40px;">= (____m²)*(1,3 kg/m³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)</p> <p style="margin-left: 40px;">Energia(J) = 3,83E+05 J/ha.ano</p> <p style="margin-left: 40px;">Transformidade = 2,50E+03 sej/J [c]</p>	
<p>3 Chuva, J</p> <p style="margin-left: 40px;">Chuva = 1273 mm/ano ou L/m².ano [d]</p> <p style="margin-left: 40px;">conversão = 10.000 m²/ha</p> <p style="margin-left: 40px;">conversão = 1 Kg/L</p> <p style="margin-left: 40px;">Energia da chuva = 5000 J/Kg</p>	

	$\text{Energia(J)} = (\text{precipitação}) \cdot (10000\text{m}^2/\text{ha}) \cdot (1\text{Kg/L}) \cdot (\text{energia da chuva})$ $= 6,37\text{E}+10 \quad \text{J/ha.ano}$	
	Transformidade = 3,06E+04 sej/J	[c]
4	Perda de Solo, J	
	Solo perdido = 10.000.000 g/ha.ano	[e]
	Média da matéria orgânica = 5 %	[e]
	$\text{Energia (J)} = (\text{g/ha.ano}) \cdot (\% \text{ m.o.}) \cdot (5.4 \text{ Kcal/g}) \cdot (4186 \text{ J/Kcal})$ $= 1,13\text{E}+10 \quad \text{J/ha.ano}$	
	Transformidade = 1,24E+05 sej/J	[c]
5	Calcario, g/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Energia (J) = 611 J/g	[c]
	= 0,00E+00 J/ha.ano	
	Transformidade = 2,72E+06 sej/J	[c]
6	Herbicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
7	Inseticidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
8	Formicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
9	Fungicidas, Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 L/ha.ano	
	Conversão = 900 g/L	
	Total 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 2,49E+10 sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 4,00E+09 sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a	
	Consumo = 0,00 g/ha.ano	
	Transformidade = 6,38E+09 sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$	

Consumo 2,35 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

13 Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)

Gasolina + Diesel + Lubrificante = 0,00 L/ha.ano
 GLP = 17,33 Kg/ha.ano
 Alcool = 13,33 L/ha.ano
 Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)
 Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)
 Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)
 Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)
 Gasolina = 0,00E+00 J/ha.ano
 GLP = 8,63E+08 J/ha.ano
 Alcool = 3,96E+08 J/ha.ano
 Transformidade Gasolina = 1,85E+05 sej/J [c]
 Transformidade GLP = 1,85E+05 sej/J [c]
 Transformidade Alcool = 1,39E+05 sej/J [h]

14 Outros materiais, U\$

Telefone = 54,00 US\$/ha.ano
 Alimentação + transporte + saúde = 22,22 US\$/ha.ano
 Total 76,22 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

15 Depreciação das instalações, U\$

U\$ = 6.750,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = __U\$ * vida útil
 = 37,50 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

16 Depreciação dos equipamentos, U\$

U\$ = 3.600,00 U\$
 Vida útil = 20 anos
 custo anual = __U\$ * vida útil
 = 20,00 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

17 Electricidade, J

kWh/ano = 458,33 kWh/ha.ano
 Energia (J) = (consumo de energia)(conteudo de energia)
 Energia (J) = (___ kWh/ha.a)*(3.6E6 J/Kwh)
 = 1,65E+09 J/ha.ano
 Transformidade = 3,36E+05 sej/J [c]

18 Impostos, U\$

Custo = 0,00 US\$/ha.ano
 Transformidade = 3,70E+12 sej/J [g]

19 Mão-de-obra familiar, J

dias trabalhados = 81,11 dias trabalhados/ha.ano
 nº de trabalhadores = 2
 Energia (J) = 8,49E+08 J/ha.ano
 Transformidade = 1,10E+07 sej/J [i]

20 Produtos Vendidos

Produtos Vendidos = MEL
 MARACUJÁ
 CAFÉ
 MILHO

vendas total = 4.972,50 U\$/ano
 energia total = 3,87E+09 J/ha.ano
 massa total= 8.050,00 Kg/ano

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

TABELA 60 – Cálculos da Avaliação Emergética do Lote 09 – ÁREA 1

Nota			Referência
1	Sol, J	Insolação = 4,69 kWh/m ² .ano	[a]
		Albedo = 14 (%)	[a]
		365 dias/ano	
		3600 seg/hora	
		5,30E+10 J/ha.a	
		Transformidade = 1 sej/J	[definição]
2	Vento, J	Velocidade do Vento = 2,11 mps	[b]

Densidade do ar = 1,3 kg/m³
 Coef.de arraste = 0,001
 Energia (J) = (area)*(dens. do ar)*(coef. de arraste)*(velocidade^3)
 = (____m²)*(1,3 kg/m³)*(1,00 E-3)*(____mps)*(3,14 E+7 s/ano)
 Energia(J) = 3,83E+05 J/ha.ano
 Transformidade = 2,50E+03 sej/J [c]

3 Chuva, J

Chuva = 1273 mm/ano ou L/m².ano [d]
 conversão = 10.000 m²/ha
 conversão = 1 Kg/L
 Energia da chuva = 5000 J/Kg
 Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
 = 6,37E+10 J/ha.ano
 Transformidade = 3,06E+04 sej/J [c]

4 Perda de Solo, J

Solo perdido = 10.000.000 g/ha.ano [e]
 Média da matéria orgânica = 5 % [e]
 Energia (J) = (g/ha.ano)*(% m.o.)*(5.4 Kcal/g)*(4186 J/Kcal)
 = 1,13E+10 J/ha.ano
 Transformidade = 1,24E+05 sej/J [c]

5 Calcario, g/ha.a

Consumo = 0,00 g/ha.ano
 Energia (J) = 611 J/g [c]
 = 0,00E+00 J/ha.ano
 Transformidade = 2,72E+06 sej/J [c]

6 Hertbidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L
 Total 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

7 Inseticidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L
 Total 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

8 Formicidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 g/ha.ano
 Transformidade = 2,49E+10 sej/J [c]

9 Fungicidas, Kg/ha.a

Consumo = 0,00 L/ha.ano
 Conversão = 900 g/L

	Total	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	2,49E+10	sej/J	[c]
10	Sementes Kg/ha.a			
	Consumo =	0,00	g/ha.ano	
	Transformidade =	4,00E+09	sej/J	[f]
11	Fertilizantes Kg/ha.a			
	Consumo =	104.166,67	g/ha.ano	
	Transformidade =	6,38E+09	sej/J	[c]
12	Vacina e Suplementos, US\$			
	Consumo	3,08	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
13	Combustível, J (inclui diesel, gasolina, lubrificantes)			
	Gasolina + Diesel + Lubrificante =	0,00	L/ha.ano	
	GLP =	16,25	Kg/ha.ano	
	Alcool =	0,00	L/ha.ano	
	Energia (J) = (___ L/a ou Kg/a)(volume de energia)			
	Energia Gasolina (J) = (___ L/a)*(1,14E4 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Energia GLP (J) = (___ Kg/a)*(1,19E4 kcal/Kg)*(4186 J/kcal)			
	Energia Alcool (J) = (___ L/a)*(7,09E3 kcal/L)*(4186 J/kcal)			
	Gasolina =	0,00E+00	J/ha.ano	
	GLP =	8,09E+08	J/ha.ano	
	Alcool =	0,00E+00	J/ha.ano	
	Transformidade Gasolina =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade GLP =	1,85E+05	sej/J	[c]
	Transformidade Álcool =	1,39E+05	sej/J	[h]
14	Outros materiais, US\$			
	Telefone =	19,69	US\$/ha.ano	
	Alimentação + transporte + saúde =	39,58	US\$/ha.ano	
	Total	59,27	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
15	Depreciação das instalações, US\$			
	US\$ =	4.500,00	US\$	
	Vida útil =	20	anos	
	custo anual = __US\$ * vida útil			
	=	23,44	US\$/ha.ano	
	Transformidade =	3,70E+12	sej/J	[g]
16	Depreciação dos equipamentos, US\$			
	US\$ =	900,00	US\$	
	Vida útil =	20	anos	

$$\begin{aligned} \text{custo anual} &= \text{__U\$} * \text{vida útil} \\ &= 4,69 \quad \text{US\$/ha.ano} \\ \text{Transformidade} &= 3,70\text{E}+12 \quad \text{sej/J} \end{aligned} \quad [g]$$

17 Electricidade, J

$$\begin{aligned} \text{kWh/ano} &= 136,72 \quad \text{kWh/ha.ano} \\ \text{Energia (J)} &= (\text{consumo de energia})(\text{conteudo de energia}) \\ \text{Energia (J)} &= (\text{__KwH/ha.a}) * (3.6\text{E}6 \text{ J/KwH}) \\ &= 4,92\text{E}+08 \quad \text{J/ha.ano} \\ \text{Transformidade} &= 3,36\text{E}+05 \quad \text{sej/J} \end{aligned} \quad [c]$$

18 Impostos, U\$

$$\begin{aligned} \text{Custo} &= 0,00 \quad \text{US\$/ha.ano} \\ \text{Transformidade} &= 3,70\text{E}+12 \quad \text{sej/J} \end{aligned} \quad [g]$$

19 Mão-de-obra familiar, J

$$\begin{aligned} \text{dias trabalhados} &= 38,02 \quad \text{dias trabalhados/ha.ano} \\ \text{nº de trabalhadores} &= 1 \\ \text{Energia (J)} &= 3,98\text{E}+08 \quad \text{J/ha.ano} \\ \text{Transformidade} &= 1,10\text{E}+07 \quad \text{sej/J} \end{aligned} \quad [i]$$

20 Produtos Vendidos

$$\begin{aligned} \text{Produtos Vendidos} &= \text{QUEIJO} \\ &\quad \text{BOI VIVO} \\ &\quad \text{MILHO} \\ &\quad \text{MANDIOCA} \\ \\ \text{vendas total} &= 5.209,54 \quad \text{U\$/ano} \\ \text{energia total} &= 4,94\text{E}+09 \quad \text{J/ha.a} \\ \text{massa total} &= 9.565,00 \quad \text{Kg/ano} \end{aligned}$$

[a] <http://eosweb.larc.nasa.gov>

[b] <http://www.inmet.gov.br>

[c] Brown e Ulgiati, 2004

[d] IBAMA, 2003

[e] estimado a partir de Ortega et al, 2002b

[f] Ortega, 1998

[g] Ortega et al, 2002c

[h] Lanzotti, 2000

[i] Odum, 1996

De onde vem a água para casa?	Poço <input type="checkbox"/>	Mina <input type="checkbox"/>	Represa <input type="checkbox"/>
E a água da plantação e/ou animais?	Poço <input type="checkbox"/>	Mina <input type="checkbox"/>	Represa <input type="checkbox"/>
Tem mina no lote?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quantas? <input type="checkbox"/>
Tem problema com a água?	com a Qualidade <input type="checkbox"/>	com a Quantidade <input type="checkbox"/>	Não tem problema <input type="checkbox"/>
Como a água é transportada?	Bomba <input type="checkbox"/>	Gravidade <input type="checkbox"/>	Balde <input type="checkbox"/>
	Roda d'água <input type="checkbox"/>	Carneiro hidráulico <input type="checkbox"/>	
Tem área de reserva ao redor da mina?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Pretende fazer Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
ARTESANATO, PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO			
Como comercializar sua produção?	Feira livre <input type="checkbox"/>	Atravessador <input type="checkbox"/>	CONAB Guarulhos <input type="checkbox"/>
	CONAB Cooperativa <input type="checkbox"/>	Casa em csa <input type="checkbox"/>	CEASA <input type="checkbox"/> CEAVO <input type="checkbox"/>
Processa os produtos?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	O que faz: _____	
Tem interesse em processar?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Que produto quer fazer: _____	
Produz artesanato?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	O que faz: _____	Qual a renda: _____
DIFICULDADES			
Quais são as suas maiores dificuldades? (Por prioridade)			
Como deve ser a organização ideal do assentamento para torná-lo mais forte e superar as deficiências?			
EDUCAÇÃO, RELIGIAO E CULTURA			
Como ocorre a educação das crianças?	Escola rural <input type="checkbox"/>	Escola na cidade <input type="checkbox"/>	
Como ocorre a educação dos jovens?	Escola rural <input type="checkbox"/>	Escola na cidade <input type="checkbox"/>	
Como ocorre a educação dos adultos?	Escola rural <input type="checkbox"/>	Escola na cidade <input type="checkbox"/>	
Está satisfeito com a educação	sim <input type="checkbox"/>	Mais ou menos <input type="checkbox"/>	não <input type="checkbox"/>
Participa de atividades religiosas?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Qual: _____	
Quais atividades de distração/diversão a família faz?			
Quais atividades de distração/diversão a família gostaria de fazer?			
Aguém da família toca algum instrumento musical?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Quem: _____	Qual: _____
CRIAÇÕES E PRODUÇÕES			
Quais criações de animais gostaria de melhorar ou implantar no lote?			
Quais plantas medicinais tem no lote?			
Quais plantas medicinais gostaria de ter?			
Quais culturas comerciais gostaria de ter?			
O que irá cultivar ou criar no próximo ano agrícola?			

Gado de Leite	Número de Animais:					
	Vacas em lactação:					
	Alimentação	Pasto	sim		não	
		Capim	sim		não	
		Cana	sim		não	
		Ração	sim		não	
	R\$/mês:					
	Nascimentos por ano					
	cabecas					
	Quantidade que produz					
	litros/dia					
	Quantidade que consome					
litros/dia						
Quantidade que processa						
litros/dia						
Vendas	Quantidade	Preço				
	litros/mês - Kg/mês	R\$/litro - R\$/Kg				
Leite						
Queijo						
Requeijão						
Doce de Leite						
Gado de Corte	Número de Animais:					
	Alimentação	Pasto	sim		não	
		Capim	sim		não	
		Cana	sim		não	
		Ração	sim		não	
	R\$/mês:					
	Nascimentos por ano					
	cabecas					
	Quantidade que produz					
	cabecas/ano					
	Quantidade que consome					
	Kg/ano					
Quantidade que vende						
cabecas/ano						
Peso médio						
arroba						
Preço médio						
R\$/arroba						
Confinamento	<input type="checkbox"/>	Postoreio rotacionado	<input type="checkbox"/>			
A pasto	<input type="checkbox"/>	Vacinação	<input type="checkbox"/>			
Vermifugação	<input type="checkbox"/>	Produz feno/ração/silagem	<input type="checkbox"/>			
OUTROS DE ANIMAIS (número de animais - produção, vendas e preço):						
Categoria animal	Quantidade -ano	produção anual-mês-dia	Venda -cabeca, litro	Preço da venda R\$		
Eqüinos						
Caprinos						
Ovinos						
Avicultura	Número de Animais:					
	Características	Solto	sim		não	
		Milho próprio	sim		não	
		R\$/mês:				
		Ração	sim		não	
	R\$/mês:					
	Nascimentos por ano					
	animais					
	Quantidade que produz					
	animais/ano					
	Quantidade que consome					
	animais/mês					
Quantidade que vende						
animais/mês						
Peso médio						
Kg						
Preço médio						
R\$/Kg						
Ovos						
Duzia/mês						
Venda de ovos						
Duzia/mês						
Preço médio						
R\$/Duzia						
Consumo de ovos						
Duzia/mês						
Suínos	Número de Animais:					
	Alimentação	Lavagem	sim		não	
		Capim	sim		não	
		Cana	sim		não	
		Milho próprio	sim		não	
	R\$/mês:					
	Ração	sim		não		
	R\$/mês:					
	Nascimentos por ano					
	animais					
	Quantidade que produz					
	animais/ano					
Quantidade que consome						
Kg/mês						
Quantidade que vende						
animais/ano						
Peso médio						
Kg						
Preço médio						
R\$/Kg						
Mel	Número de caixas:		Preço de Venda:		R\$/Kg	
	Número de melgueiras:		Quanto consome:		Kg	
	Produção anual:		Kg			
Usa homeopatia ou fitoterapia nos animais? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> O que? _____						