



ELISA SAYOKO NAKAJIMA

**POLÍTICAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA:
A SUSTENTABILIDADE MEDIDA PELA AVALIAÇÃO
EMERGÉTICA E A PEGADA ECOLÓGICA**

**CAMPINAS
2014**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ELISA SAYOKO NAKAJIMA

**POLÍTICAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA:
A SUSTENTABILIDADE MEDIDA PELA AVALIAÇÃO EMERGÉTICA E A
PEGADA ECOLÓGICA**

*Tese apresentada à Faculdade de
Engenharia de Alimentos da
Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos exigidos
para obtenção do Título de Doutora
em Engenharia de Alimentos*

Orientador: Prof. Dr. Enrique Ortega Rodriguez

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA
PELA ALUNA ELISA SAYOKO NAKAJIMA
E ORIENTADA PELO PROF. DR.
ENRIQUE ORTEGA RODRIGUEZ

Assinatura do Orientador

Campinas

2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Engenharia de Alimentos
Claudia Aparecida Romano - CRB 8/5816

N145p Nakajima, Elisa Sayoko, 1969-
Políticas públicas do município de Ibiuna visando a sustentabilidade utilizando a avaliação emergética / Elisa Sayoko Nakajima. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Enrique Ortega Rodriguez.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Emergia. 2. Sustentabilidade. 3. Horticultura. 4. Políticas públicas. I. Ortega Rodriguez, Enrique. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Public policies for Ibiuna county seeking the sustainability through the emergy assessment

Palavras-chave em inglês:

Emergy

Sustainability

Horticulture

Public policies

Área de concentração: Engenharia de Alimentos

Titulação: Doutora em Engenharia de Alimentos

Banca examinadora:

Enrique Ortega Rodriguez [Orientador]

João Alfredo de Carvalho Mangabeira

Teldes Corrêa Albuquerque

Mario Vito comar

Manoel Baltasar Baptista da Costa

Data de defesa: 25-07-2014

Programa de Pós-Graduação: Engenharia de Alimentos

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. ENRIQUE ORTEGA RODRIGUEZ
TITULAR

DR. JOAO ALFREDO DE CARVALHO MANGABEIRA
TITULAR

DRA. LUCIMAR SANTIAGO ABREU
TITULAR

PROF. DR. MANOEL BALTASAR BAPTISTA DA COSTA
TITULAR

PROF. DR. MARIO VITO COMAR
TITULAR

PROF. DR. LUIS ALBERTO AMBRÓSIO
SUPLENTE

DRA. TELDES CORRÊA ALBUQUERQUE
SUPLENTE

DRA. YARA MARIA CHAGAS DE CARVALHO
SUPLENTE

RESUMO:

O Município de Ibiúna, com área de 105.800 hectares, está localizado a 70 km a Oeste da cidade de São Paulo. Em 2014, a cidade completou 157 anos e sua população é de 72.029 habitantes, dos quais, 67% vivem na área rural e os outros 33%, no espaço urbano. A proximidade com a região metropolitana de São Paulo tornou o município de interesse em um importante fornecedor de hortícolas para a metrópole conurbada. Tradicionalmente, a agricultura é a atividade principal, porém com a elevação dos custos de produção e sem o aumento dos preços dos produtos, muitas famílias que viviam da atividade agrícola venderam suas terras e muitas dessas se tornaram condomínios residenciais. Alguns agricultores buscaram se especializar na horticultura convencional, enquanto outros adotaram a agricultura orgânica. O objetivo deste trabalho foi propor políticas públicas ao município, a partir do diagnóstico realizado com a avaliação emergética, considerando tanto a área urbana, como a rural. O resultado mostrou que, embora, o município tenha um histórico de expansão da área urbana no meio rural, os indicadores ainda revelam bons resultados: a porcentagem de renovabilidade é considerada alta (%R=45,23%), a razão de rendimento emergético é pequena (EYR=1,16), mas a razão de carga ambiental é alta (ELR=13,07). Já nas áreas rurais estudadas, a renovabilidade das propriedades orgânicas está entre 39 e 45%, o que se mostra melhor do que a renovabilidade das produções convencionais com 17%. A comparação dos sistemas de produção hortícola de Ibiúna com horticulturas orgânicas de outros municípios que apresentam maior renovabilidade (55 a 90%) evidenciou que os sistemas de Ibiúna podem ser aprimorados e revelou os fatores que estabelecem essa diferença. A razão de carga ambiental das áreas rurais (1,4 a 4,75) é considerada como moderada, mas os valores tendem a aumentar de acordo com o grau de intensificação dos sistemas de horticultura. Na análise da capacidade de suporte para o município, a área de suporte renovável calculada pelo método emergético foi de 239.699 ha ou 3,33 hectares por pessoa (ha/pessoa). A área de suporte também foi calculada por meio da metodologia da pegada ecológica considerando-se o perfil de consumo da população e, neste caso, o resultado foi de 249.650 ha ou 3,5 ha/pessoa. Este último resultado revelou a importância da manutenção da área de vegetação nativa preservada e a necessidade de mudança na configuração da economia do município, a partir de ajustes no estilo de vida da população, a fim de transformar o município em uma região realmente sustentável. Para complementar os indicadores emergéticos, foram levantadas outras informações sobre as condições socioeconômicas e culturais visando aprimorar o diagnóstico. Estas informações foram utilizadas nas propostas de políticas públicas aqui apresentadas visando melhorias na dinâmica do uso da terra, nas condições socioeconômicas dos produtores rurais e nas formas de recuperação e preservação ambiental. Ao final apresentam-se recomendações para novas pesquisas no município. As considerações finais sugerem a integração da metodologia emergética com tecnologias de sensoriamento remoto, permitindo a criação de modelos para a projeção de cenários futuros de desenvolvimento que considerem mudanças na paisagem e seus impactos no clima.

Palavra-chave: Emergia, sustentabilidade, horticultura orgânica, capacidade de suporte, políticas públicas.

Abstract:

Ibiúna County, comprises an area of 105,800 hectares, located 70 km west of the city of São Paulo. In 2014, the county completed 157 years and counts with a population of 72,029 inhabitants, which 67% live in the rural area and 33% in the urban limits. The proximity to the metropolitan region of São Paulo made the county of interest an important supplier of vegetables for the metropolis and its surroundings. Traditionally, agriculture is the main activity. However, with the production costs and products market price lowing, many families living from agricultural activities sold their properties and many of those lands became residential condominiums. Some farmers sought to specialize in conventional horticulture while others adopted the organic farming. The aim of this study was to propose public policies to the county from the diagnosis done using the Emergy assessment and considering the urban and rural areas. Results showed that, although the county has a history of urban expansion onto the rural area, the indicators yet show good results: the renewability percentage is considered high (%R=45.23%), the Emergy Yield Ratio is low (EYR=1.16), but the Environmental Loading Ratio is high (ELR=13.07). While this, in the rural areas studied, the renewability of the organic production is between 39 to 45%, what is a better renewability than the conventional production with 17%. The comparison of Ibiúna's horticultural production to other cities organic production which present higher renewability (55 to 90%) evinced that Ibiúna's systems can be improved and revealed the factors that establish this difference. The Environmental Loading Ratio in the rural areas (1.4 to 4.75) is considered moderate; meanwhile the results tend to increase with the intensification of the horticultural systems. The renewable support area calculated through the carrying capacity analysis with the emergy methodology was 239,699 ha or 3.33 ha per person (ha/person). The support area was also calculated using the ecological footprint method considering the consumption profile of the population and, in this case, the result was 249,650 ha or 3.5 ha/person. This last study revealed the importance of maintaining the preserved native vegetation areas and the necessity of changings in the county's economy configuration from adjusts in the population's lifestyle in order to convert the county into a more sustainable region. Other information about the socioeconomic conditions and cultural aspects, were collected to complement the emergy indicators in order to improve the diagnosis to propose public policies related to the land use dynamics, rural producers socioeconomic aspects and ways to environmental recovery and conservation. Lastly, further research recommendations for the county were presented. The final remarks suggest the integration of the Emergy assessment to remote sensing technologies enabling the creation of models to future development scenarios considering the landscape transition and its impacts on climate.

Key words: Emergy, sustainability, organic horticulture, carrying capacity, public policies.

Sumário

	Pág.
RESUMO:	vii
Abstract:	ix
Lista de Figuras	xxi
Lista de tabelas	xxiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problematização.....	5
1.2. Justificativa do Trabalho	5
2. HIPÓTESE	7
3. OBJETIVO GERAL	9
3.1. Objetivos Específicos	9
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1. Agricultura	11
4.1.1. História da Alimentação e da Agricultura	11
4.1.3. Agricultura no Brasil	13
4.1.4. Agricultura Sustentável – Agroecológica, Orgânica e Familiar	14
4.1.4. Avaliação Emergética na Agricultura	18
4.2. Sustentabilidade	20
4.3. Sustentabilidade de Cidades e Regiões.....	22
4.3.1. Avaliação Emergética para cidades e regiões	23
4.3.2. Decrescimento.....	24
4.3.3. Capacidade de Suporte	27
4.3.3.1. Consumo por pessoa e pegada ecológica	29
4.3.4. Corredores Ecológicos	29
5. MATERIAL E MÉTODOS	33
5.1. Localização e Características Climáticas do Município de Ibiúna.....	33
5.1.1. Características geológicas e geomorfológicas.....	35
5.2. Avaliação Emergética	36
5.2.1. Construção do Diagrama Sistêmico:.....	37
5.2.2. Elaboração da Tabela Emergética	39
5.2.3. Cálculo dos Índices Emergéticos	41
5.3. Município de Ibiúna	46
5.3.1. Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo	46
5.3.2. Avaliação Emergética do Município.....	46
5.3.3. Capacidade de Suporte	51
5.3.4. Pesquisa para Estimativa de Consumo.....	55
5.3.5. Análise Sócio econômica do município.....	55
5.4. Avaliação Emergética da Área Rural	56
5.4.1. Caracterização das Propriedades Agrícolas	57

5.4.2	Áreas Estudadas	58
6-	RESULTADOS	63
6.1.	Município de Ibiúna	63
6.1.1.	Dinâmica do Uso e Ocupação da terra	63
6.1.2.	Avaliação Emergética do Município de Ibiúna	71
6.1.3.	Capacidade de Suporte.....	76
6.2.	Áreas Rurais.....	78
6.2.1.	Áreas Rurais Estudadas dentro do município de Ibiúna	78
7.	DISCUSSÕES.....	107
7.1.	Análise dos Indicadores Emergéticos do Município.	107
7.1.1 –	Comparação dos indicadores emergéticos com outras cidades.....	108
7.1.2.	Análise sobre Capacidade de suporte:.....	110
7.1.3.	Análise da condição socioeconômica de Ibiúna	113
7.2.	Análise dos Indicadores Emergéticos das Áreas Rurais.....	116
7.2.1.	Análise sobre os Sistemas de Horticultura.....	118
7.2.2.	Análise Socioeconômica do Produtor rural.....	121
7.2.3.	Relação entre os índices emergéticos e a análise socioeconômicas	133
8.	CONCLUSÕES	135
8.1.	Quanto a Hipótese	135
8.2.	Quanto ao Objetivo Geral	135
8.3.	Quanto aos Objetivos Específicos.....	135
8.4.	Recomendações para o Município	137
8.4.1.	Proposição de Políticas Públicas para o Município:.....	137
8.4.2.	Traçar cenários futuros	139
8.5.	Sugestões para Trabalho Futuros	145
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
APÊNDICE.....		155
Apêndice 1 -	Questionário não estruturado para produtores.....	155
Apêndice 2a –	Dados do município sem contabilizar as externalidades	156
Apêndice 2b –	Dados do município contabilizando as externalidades	168
Apêndice 2c –	Dados do município - Área Preservada	170
Apêndice 2d –	Dados do município – Área Agrícola.....	174
Apêndice 3 –	Dados brutos dos produtores.....	179
Apêndice 4 –	Questionário para a pegada ecológica e Respostas das pesquisas.....	204
ANEXOS		217
ANEXO 1 –	Zoneamento da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde.....	217
ANEXO 2–	Mapa hidrológico do município	218
ANEXO 3–	COBERTURA VEGETAL.....	219
ANEXO 4 –	MACROZONEAMENTO.....	220
ANEXO 5–	REGIONALIZAÇÃO.....	221
ANEXO 6–	ZONAS DE INTERESSE SOCIAL	222

Dedico esta Tese ao meu pai Masami (in memoriam) e a minha mãe Kikue, que são os pilares dos valores para a minha vida, e dedicaram suas vidas à terra. Dedico à minha filha Tie que é e sempre será a razão da minha vida, que ela tenha os mesmos valores que eu. Dedico aos meus irmãos Massanori, Hiro e Naoki por não negarem seus trabalhos à terra. Dedico às minhas sobrinhas, Miyuki, Rie, Emy, Hitomi, Lika, Tamy e Mika, que elas nunca se esqueçam do valor que têm as terras deixadas pelos nossos ancestrais.

AGRADECIMENTOS

À Deus, sempre, que me iluminou a traçar este caminho.

À minha família, por me dar suporte em minhas escolhas, que nem sempre foram bem sucedidas, mas nunca me abandonaram, e também pelo alento em tê-los.

Ao Prof. Dr. Ortega que me tirou da ignorância ecossistêmica, e me deu a oportunidade de realizar um trabalho que remetesse às minhas origens. Agradeço também pela atenção e paciência que teve todos esses anos em me ensinar e orientar.

Agradeço aos membros da banca, que disponibilizaram seu tempo para as correções e me iluminaram com suas ideias e observações.

Aos produtores de Ibiúna, Massami Yoshizumi, João e Ivan Dias, Romeu Leite da ecovila Yamaguishi, por terem “aberto” seus sítios e disponibilizado os dados para realização deste trabalho.

Aos produtores Antônio Dias, Genilson Pereira e irmãos, Geraldo Magela, Luiz Trento, Toyo Nakayama, Ivan Dias, Masami Yoshizumi, Claudio, Luciana (CEAGESP), por dividir a suas experiências e histórias com os orgânicos.

Aos meus irmãos Massanori e Naoki que me auxiliaram a organizar os seus dados de produção para enriquecer este trabalho.

Ao José Gomes o “Linense”, Daniel Issa, Mauro Isler, que me auxiliaram no resgate da história do Município.

Agradeço a Wilson Tivelli da Apta São Roque, Túlio Rodrigues, João Borba do Sindicato Rural, Arnaldo da casa da agricultura pelas informações sobre os agricultores da região.

Ao Fernando Salles, Cida Ribas, Neto da prefeitura, ao pessoal da Cetril, e a Viviane da SOS Ituparanga que disponibilizaram os dados de Ibiúna.

Agradeço ao pessoal da CAISP, Gilberto, Claudio, César, Trond, por terem disponibilizado as informações e dados sobre o mercado e os problemas dos produtores.

À Graça Martins e a todas as pessoas que participaram da pesquisa de consumo.

Ao pessoal do LEIA, Alexandre, Lucas, Feni, Teldes, Selene, Wata, Fábio, Ingra, Vitor, pelas discussões científicas, trocas de experiências, pelo carinho, companheirismo e convivência.

Aos estrangeiros que tiveram uma breve passagem por aqui, deixando saudades. A Amália e Solvita, no início de minha jornada, depois perto do fim, a Ângela, Matias que foram muito carinhosos.

Aos amigos Nenis, Priscila, Cris, Lizy, Marquinhos, Bola, Bidê, Tropeço, Pigmeu e Rachel pelo convívio.

Ao final, mas não menos importantes, meus amigos de longa data, o Eduardo e o Tomzé, pelo carinho e apoio em meus caminhos.

Ao CNPq e Capes pela concessão de bolsa.

*"Se eu pudesse deixar algum presente à você, deixaria
aceso o sentimento de amar a vida dos seres humanos.
A consciência de aprender tudo o que foi ensinado pelo tempo a
fora.
Lembraria os erros que foram cometidos para que não mais se
repetissem.
A capacidade de escolher novos rumos.
Deixaria para você, se pudesse, o respeito, aquilo que é
indispensável.
Além do pão, o trabalho.
Além do trabalho, a ação.
E, quando tudo mais faltasse, um segredo:
o de buscar no interior de si mesmo a resposta e a força
para encontrar a saída."*

Mahatma Gandhi

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Estratégias produtivas e comerciais diferenciam os diversos tipos de agricultura ecológica assim como seu fundamento teórico. (SEVILLA-GUZMAN et al.,2000).....	16
Figura 2. Diagrama de um Município.....	22
Figura 3 População rural mundial desde 1980 (GUNTHER, 2001).....	25
Figura 4 Cenários inicial (a) e final (b) do processo de Ruralização (GÜNTHER, 2001)...	26
Figura 5 – Padrões espaciais de cidades que descentralizaram em centro menores aproveitando a rede viária (Odum e Odum, 2013).....	27
Figura 6. Localização do Município de Ibiúna (Fonte: www.IBGE /mapas).	34
Figura 7. UGRHI 10 e 11 – Município de Ibiúna (Fonte: Ilustração cedida pela prefeitura de Ibiúna).	36
Figura 8. Diagrama Emergético genérico de um Sistema Produtivo.....	39
Figura 9. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna.	48
Figura 10. Questionário da pegada ecológica com pontuação. Fonte: adaptado de Merkel (2007).....	54
Figura 11. Representação diagrama sistêmico considerando a porção renovável e não renovável dos recursos da economia.	56
Figura 12. Distribuição das propriedades de Ibiúna por área (ha) (Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA, 2010).....	58
Figura 13. Evolução da população urbana e rural e total do município de Ibiúna. (SEADE 2007 e IBGE 2000 e 2010).....	66
Figura 14. Evolução populacional (%) Urbano e Rural do Brasil (1950 a 2010) e Estado de São Paulo (1960 a 2010).....	66
Figura 15. Evolução populacional (%) Urbano e Rural de Ibiúna – 1950 a 2010 (SEADE 2007 e IBGE 2000 e 2010).....	67
Figura 16. Uso da Terra no município de Ibiúna (Fonte: Plano diretor de 2006 do Município de Ibiuna modificado pela autora).....	70
Figura 17. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna sem contabilizar as externalidades.	71
Figura 18. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna contabilizando as externalidades.	72
Figura 19. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna da Área Preservada.....	72
Figura 20. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna das Áreas Rurais.....	73
Figura 21. Diagrama de Produção Orgânica no Sítio Novo Mundo.	80
Figura 22. Diagrama de Produção Convencional no Sítio Novo Mundo.	81
Figura 23. Vista aérea do Sítio Novo Mundo (início do estudo 2009).....	82
Figura 24. Vista área atualizada do Sítio Novo Mundo (Google Earth, 2013).	82
Figura 25.- Diagrama da Produção Orgânica no Sítio João Dias.	89
Figura 26.Vista aérea do Sítio João Dias (Google Earth, 2010)	90

Figura 27. Vista área atualizada do Sítio João Dias (Google Earth, 2013)	90
Figura 28. Diagrama de Produção Convencional no Sítio Nakajima.	95
Figura 29. Vista aérea do Sítio Nakajima (Google Earth 2010).....	96
Figura 30. Vista aérea atualizada do Sítio Nakajima (Google Earth 2013).....	96
Figura 31. Diagrama da produção ecológica da Ecovila Yamaguishi (TAKAHASHI et al, 2008).	100
Figura 32. Vista aérea da Ecovila Yamaguishi (Google Earth 2010).	101
Figura 33. Vista área atualizada da Ecovila Yamaguishi (Google Earth, 2013).	101
Figura 34. Comportamento da área de suporte por renda.....	111
Figura 35. Distribuição demográfica Urbana versus Rural por sexo e faixa etária (IBGEa, 2013).	113
Figura 36. Domicílios versus moradores (IBGEa, 2013).	113
Figura 37. Evolução do PIB de Ibiúna em valores adicionado bruto (IBGEa, 2010).	115
Figura 38. Evolução do PIB de Ibiúna em percentuais (IBGEa, 2010).	115
Figura 39. Gráfico da transformidade Renováveis e Não renováveis das propriedades.	116
Figura 40. Comparação das produções Nobre Junior Versus Nakajima.....	118
Figura 41. Digrama Sistêmico das Relações entre o Mercado e o Produtor.	122
Figura 42. Variação de preço dos produtos Orgânicos em relação ao IPCA (Gráfico cedido pela CAISP).	123
Figura 43. Variação de Preços dos produtos Convencionais (Gráfico cedidos pela CAISP).....	124
Figura 44. Variação de Preços praticados pela CAISP e CEAGESP no ano de 2012 (Gráfico cedido pela CAISP).....	124
Figura 45. Histórico de Preços de Agroquímicos versus Hortícolas (Fonte: Dados históricos obtidos do arquivo de notas fiscais do sitio Nakajima).	125
Figura 46. Histórico de desconto financeiro para produtos orgânicos (Gráfico cedido pela CAISP).....	127
Figura 47. Histórico de desconto financeiro para produtos convencionais (Gráfico cedido pela CAISP).	128
Figura 48. Situação atual da geração de Resíduos	140
Figura 49. Cenário futuro para geração de Resíduos.....	141
Figura 50. Cenário para Relação Futura entre o mercado, o produtor e a população.	143
Figura 51. Cenário para Sistema de Micro Região ou Bairro	145

Lista de tabelas

	Pág.
Tabela 1. Símbolos Utilizados nos Diagramas Ecosistêmicos	38
Tabela 2. Fluxos agregados dos sistemas	39
Tabela 3. Modelo de uma tabela emergética	40
Tabela 4. Classificação dos sistemas de acordo com a renovabilidade.....	42
Tabela 5. Classificação dos sistemas de acordo com a Razão da Carga Ambiental (ELR)	45
Tabela 6. Segmentação por Classe Social do Município de Ibiúna.....	52
Tabela 7. Cálculo da pegada ecológica simplificada (Merkel, 2007).....	53
Tabela 8. Amostragem para a Pesquisa	55
Tabela 9. Fluxos agregados de propriedades rurais.....	57
Tabela 10. Índices Emergéticos para as Propriedades Rurais.....	57
Tabela 11. Coordenadas Geográficas e Características das propriedades.....	58
Tabela 12. Acontecimentos Históricos do Município de Ibiúna	64
Tabela 13. Crescimento Populacional do Município de Ibiúna.....	65
Tabela 14. Evolução da eletrificação rural de 1991 a 2009.....	68
Tabela 15. Fluxos Emergéticos do Município de Ibiúna	74
Tabela 16. Índices Emergéticos – Áreas: Município, Preservada e Rural.....	75
Tabela 17. Resultado da Área de Suporte obtidas pela abordagem Emergética	77
Tabela 18. Resultados da Área de suporte por faixa etária e renda obtidos através da Pegada Ecológica	77
Tabela 19. Resultado da Área de suporte necessária para o Município de Ibiúna obtida pela Pegada Ecológica	78
Tabela 20. Dados de Produção Orgânica – Sítio Novo Mundo.....	83
Tabela 21. Fluxos Emergéticos da Produção Orgânica do Sítio Novo Mundo	84
Tabela 22. Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio Novo Mundo.	85
Tabela 23. Dados de Produção Convencional – Sítio Novo Mundo.....	86
Tabela 24. Fluxos Emergéticos da Produção Convencional do Sítio Novo Mundo.....	87
Tabela 25. Fluxos agregados da Produção Convencional do Sítio Novo Mundo	88
Tabela 26. Dados de Produção Orgânica – Sítio João Dias.....	91
Tabela 27. Fluxos Emergéticos da Produção Orgânico do Sítio João Dias.....	93
Tabela 28. Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio João Dias	94
Tabela 29. Dados de Produção Convencional – Sítio Nakajima.....	97
Tabela 30. Fluxos Emergéticos da Produção Convencional do Sítio Nakajima	98
Tabela 31. Fluxos agregados da Produção Convencional do sítio Nakajima	99
Tabela 32. Dados de Produção Agroecológica – Ecovila Yamaguishi	102

Tabela 33. Fluxos Emergéticos da Produção Agroecológica da Ecovila Yamaguishi.....	104
Tabela 34. Fluxos agregados da Produção Agroecológica da Ecovila Yamaguishi	105
Tabela 35. Indicadores Emergéticos por hectare obtidos nas áreas estudadas.	105
Tabela 36. Índices Emergéticos do Município de Ibiúna comparado com outros Municípios	109
Tabela 37. Comparação da Área de Suporte.....	110
Tabela 38. Área de suporte desconsiderando o uso de Combustível.....	111
Tabela 39. Crescimento da frota de Ibiúna.....	112
Tabela 40. Classificação da população por renda.....	114

1. INTRODUÇÃO

No estado de São Paulo há muitos municípios voltados a agricultura para fornecerem produtos para regiões metropolitanas. Alguns municípios, além de serem importantes fornecedores de produtos agrícolas, acabam se tornando cidades dormitório para os trabalhadores das grandes cidades que buscam condições melhores de moradia, devido ao menor valor dos terrenos nesses municípios, o que incentiva a formação de condomínios para a classe média, e vilas rurais para a classe com menos recursos econômicos.

Nestas condições se encontra o município de Ibiúna que em 2014 tem 157 anos fica a 72 km da Capital de São Paulo e têm uma população de 71217 habitantes (fonte: IBGE a, 2010) dos quais 33% vivem na área urbana e 67% na área rural. Um terço da economia da cidade tem base na produção agrícola, que é composta por pequenos produtores. Em torno de 96% deles são proprietários de áreas que variam entre 0,1 a 50 hectares (ha). (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, CATI/IEA, PROJETO LUPA, 2007), e muitas propriedades do município são classificadas como agricultura familiar.

O município fica localizado em região serrana, conservando ainda grandes áreas verdes, principalmente na serra de Paranapiacaba e desmembramentos como a serra da Queimada e serra de São Sebastião, entre outras. Ibiúna detém 95% de reserva florestal denominada “Parque Estadual de Jurupará” com 26.000 hectares. Esse Parque é considerado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como reserva da biosfera e é administrado pelo Instituto Florestal (PREFEITURA DE IBIÚNA, 2010). As matas ainda existentes nesse Parque abrigam diversos animais ameaçados de extinção; entre eles o mico carvoeiro, o bugio, a jaguatirica, a suçuarana, a preguiça, a paca, o castor, a capivara e o rato do banhado. Entre as aves estão a garça, o jacu, o canário, o macuco, o avinhado, o tucano e a araponga.

Estima-se que 45% da área total do município são ocupadas com florestas nativas, capoeiras, capoeirinhas, cerrados, produção florestal. Existe uma grande disponibilidade hídrica manancial que gera rios, ribeirões, açudes, represas e quedas d’água, como é o caso da área de proteção ambiental, a APA do Itupararanga, trata-se da bacia de drenagem do reservatório. É considerada a área da APA, o envoltório da represa

Itupararanga, abrangendo os municípios de Ibiúna, São Roque, Mairinque, Vargem Grande Paulista, Cotia, Alumínio e Votorantim. O município também faz parte da reserva de biosfera cinturão verde de São Paulo.

O município possui grandes indústrias de alimentos, uma delas é a Nissin-Ajinomoto, multinacional japonesa que produz macarrão instantâneo, a outra é o Frigorífico Rosarial, processadora de charque, e recentemente foi instalada a empresa Norac que produz sanduiches e saladas. Essas indústrias fornecem seus produtos para todo o Brasil.

No aspecto religioso, em Ibiúna está a sede da Seicho no Ie que acolhe pessoas de todo o Brasil, um templo budista frequentado por muitos membros da comunidade japonesa de São Paulo, além da famosa capela de São Sebastião, o santo padroeiro que tradicionalmente é referenciado pelos católicos em uma festa em sua homenagem.

Por ser um grande fornecedor de hortaliças, atende a grandes varejistas, que ditam normas e criam regras para os produtos que muitas vezes não condizem com a sua própria natureza, fazendo com que os produtores gerem um volume grande de resíduos, por exemplo: uma cabeça de acelga pode pesar até quatro quilogramas e os varejistas exigem que tenham dois quilogramas, o restante é descartado.

Existem também problemas relacionados aos resíduos domésticos, onde muitas casas de veraneio são visitadas nos finais de semana e feriados o que gera lixo em torno de 50% a mais do volume que é gerado por todo município durante a semana. Em grande parte esses resíduos são de produtos adquiridos fora e descartados no município.

História do Município

Segundo Gomes (1997), o município de Ibiúna era um vale com uma mata muito fechada com chuvas constantes; a influência litorânea e a própria geografia faziam com que a região ficasse envolta em uma forte neblina ofuscando o sol fazendo com que o local estivesse sempre escuro. Devido à mata ser muito fechada, o vale era o refúgio para os índios que se fixavam em um local de floresta por períodos de dois a dez anos e depois seguiam seus caminhos abrindo peabins (Caminho de Índio). Daí a origem indígena de seu nome IBI (terra) e UNA (escura), ou seja, IBIUNA (terra escura).

Por volta de 1710, chegaram os colonizadores Portugueses junto com negros Africanos como escravos. Nos primeiros tempos a base socioeconômica do lugar foi à agricultura de subsistência, contudo, a partir da criação do Município, em 1857, novos lavradores afluíram à região dedicando-se ao extrativismo vegetal (produção de carvão e madeira de lei) e mineral (exploração de areia e argila). Com a chegada dos Italianos por volta de 1890, se acentuaram as atividades econômicas como o comércio e a agricultura. Em 1898 houve a imigração Árabe, esses novos habitantes se dedicaram à agricultura e a indústria. Gradativamente aumentavam o número de serrarias que enviavam madeira de lei para fora da cidade.

No ano de 1928 foi construída uma estrada que ligava Ibiúna a cidade de Vargem Grande, fazendo-se possível a passagem de carros automotores e, no mesmo ano, foi instalada uma bomba de combustível na cidade. A fase de maior desenvolvimento deu-se com imigração Japonesa em 1932, que se tornaram a maior colônia de imigrantes do município. Iniciou-se a formação de chácaras voltadas a produção hortifrutigranjeira, com novas técnicas de plantio, desenvolvendo a agricultura e ajudando a criar o chamado cinturão verde da Grande São Paulo, que chegou a representar 40% do fornecimento do CEAGESP de São Paulo (IBGE a, 2010 e GOMES, 1997). Porém junto como desenvolvimento da agricultura também houve as derrubadas de árvores para dar lugar a novos espaços para a agricultura.

Entre as décadas de 60 e 90, a agricultura viveu uma época de grande produtividade e lucros devido aos volumes de produção agrícola. Nesse período o município possuía grandes produções de batata, tomate e mandioca, porém em meados da década de 90, uma contaminação de solos com agentes da murcha bacteriana, fez com que muitos agricultores mudassem de região. A venda das terras para outros agricultores permitiu a continuidade da agricultura, porém alguns lotes de terras, principalmente os que ficavam perto da estrada principal foram vendidos a baixo preço, e comprados por cidadãos para formação de condomínios e vilas rurais.

A cidade de Ibiúna cresceu até o início dos anos noventa, devido à sua beleza e à proximidade com a cidade de São Paulo, pois as pessoas de lá procuravam o município para construir suas casas de veraneio. Nessa época, essa era uma característica positiva para o município, pois essa movimentação ajudava na economia da cidade com a criação de novos comércios como lojas de materiais para construção, veterinários e casas de

ração para animais. No final da década de 90, Ibiúna assumiu a característica de “cidade dormitório”.

Os produtores que não tiveram a condição nem a disponibilidade para mudar de região, resolveram concentrar seus esforços na produção de hortaliças que em geral têm um ciclo rápido, e segundo Bellon e Abreu (2005), a horticultura foi a atividade que predominou, em razão de: grande parte dos produtores terem menos de 10 há; pelo clima favorável; por ter os recursos hídricos que permitem a irrigação e a importância da produção de alimentos para a população de três grandes metrópoles, a saber: São Paulo, Campinas e Sorocaba, além da baixada Santista.

No mesmo período, a horticultura passou a ter um custo elevado devido ao manejo inadequado do solo e a perda da matéria orgânica essencial para a produção, o que fez aumentar a necessidade do uso de fertilizantes químicos e pesticidas, onde a terra foi se tornando cada vez mais dependente desse insumo. Nas últimas décadas os preços dos produtos agrícolas não acompanharam os aumentos dos preços dos demais produtos e serviços. Devido a isso e aliado ao incomodo do uso excessivo de agrotóxicos, alguns agricultores resolveram então utilizar a técnica de produção orgânica para melhorar o preço de venda.

A transição da agricultura convencional para os sistemas orgânicos foi motivada por membros da igreja católica e por um grupo de agrônomos preocupados com as questões ambientais. Muitos dos agricultores se organizaram em associações ou cooperativas buscando gradativamente melhorar a comercialização da produção, ocupar espaços em mercados diferenciados das grandes metrópoles anteriormente mencionadas. Esta transição do modelo convencional para o sistema produção orgânica não se resumiu na substituição dos insumos, mas a atividade levou ao conhecimento de novas formas de explorar e monitorar o solo, podendo resultar numa exploração mais racional dos recursos hídricos (BELLON; ABREU, 2005).

O município se transformou no maior produtor de vegetais orgânicos no estado de São Paulo onde viveram grandes êxitos em suas vendas, formando várias associações, porém, depois de 2010 algumas mudanças acontecerem quanto a legislações do produto orgânico e também com o aumento da oferta de orgânicos no varejo, o que gerou uma

equiparação comercial com o produto convencional e isso prejudicou muitos dos produtores.

1.1. Problematização

- A geração de resíduos agrícolas e a falta de reciclagem do lixo orgânico e doméstico reduz a vida útil dos aterros gerando a necessidade de mais espaço para tratamento de resíduos e conseqüente geração de gás metano, colaborando com o aquecimento global.
- A desvalorização da atividade agrícola pelo mercado fazendo com que a atividade se torne inviável. A oferta de trabalho de qualidade é baixa, por isso muitos jovens filhos de agricultores deixam a atividade e buscam empregos fora do município.
- Os trabalhadores rurais não querem mais trabalhar no campo buscando empregos na área urbana.
- O êxodo rural e a queda da atividade agrícola propiciaram a instalação de condomínios urbanos no espaço rural.
- As instalações de condomínios de forma desorganizada, sem saneamento básico e, em alguns casos, invadindo a mata preservada e tornando o município em um tratador do lixo proveniente da cidade de São Paulo trazido pelos visitantes.
- O uso intenso de agrotóxico que causa doenças aos agricultores, além de criar a dependência quanto à produtividade.
- Contaminação do lençol freático e do ambiente em geral devido ao uso excessivo de agrotóxicos, podendo gerar doenças aos agricultores e os consumidores.

1.2. Justificativa do Trabalho

Existe uma grande pressão social e de órgãos governamentais para gerar políticas públicas para assegurar a sustentabilidade do município. No entanto os

tomadores de decisão necessitam de diagnósticos que subsidiem a geração das mesmas com as ações estratégicas para traçar cenários futuros para a sustentabilidade do município.

Há necessidade também de se entender a dinâmica de uso e ocupação da terra de forma histórica, para analisar a sua evolução e os impactos que elas geram.

O município tem a necessidade de um diagnóstico ecossistêmico, considerando os fluxos de entrada e de saída para analisar a sua sustentabilidade.

A área rural pode ter um grande impacto na sustentabilidade do município é necessário avaliar o seu desempenho utilizando ferramentas de análise que contabilize os fluxos de energia em um sistema agrícola.

A Avaliação Emergética é uma metodologia Ecológica Energética desenvolvida por H Odum que contabiliza além das energias dos recursos materiais e serviços vindos da economia, toda a energia vinda da natureza. Além disso, toda contribuição do sistema de produção é expressa na mesma unidade de medida: Joules solar equivalente. (BROWN & ULGIATI, 2004).

O município tem também como importância ser região fornecedora de hortaliças de qualidade para vários locais do estado de São Paulo, com o êxodo rural a atividade agrícola vem diminuindo, é necessário analisar os principais fatores que causam esse fenômeno.

2. HIPÓTESE

Este trabalho tem como hipótese que os indicadores energéticos junto com análise da capacidade de suporte, obtida pela abordagem energética e da pegada ecológica de simplificada de Merkel (2007) permitem fazer um diagnóstico do município de Ibiúna para propor políticas públicas visando a sustentabilidade dos sistemas urbanos, dos sistemas agrícolas e para as áreas preservadas.

3. OBJETIVO GERAL

Realizar um diagnóstico das condições atuais e das tendências energéticas econômicas e sociais do município de Ibiúna, por meio da Avaliação Energética e do estudo da capacidade de suporte, para subsidiar a elaboração de políticas públicas, para o desenvolvimento sustentável.

3.1. Objetivos Específicos

- (1) Realizar uma pesquisa histórica sobre a dinâmica do uso da terra no município considerando os aspectos sociais, culturais e ambientais;
- (2) Realizar a avaliação energética do município de Ibiúna e de seus principais modelos de produção rural;
- (3) Avaliar os indicadores de desempenho energéticos das propriedades rurais, para refletir sobre o uso de técnicas agroecológicas no manejo agrícola.
- (4) Realizar análise sobre os principais fatores socioeconômicos e ambientais que afetem a agricultura do município de Ibiúna.
- (5) Avaliar a capacidade de suporte do município pela abordagem energética e pela pegada ecológica utilizando a estimativa do perfil do consumo.
- (6) Elaborar cenários de futuro para gerar propostas para aumentar a sustentabilidade ecológica, energética, econômica e cultural do município.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo se discute a história da alimentação e da agricultura para entender sua evolução até a necessidade do uso do pacote tecnológico. Essa evolução tende a fazer com que a atividade agrícola se torne insustentável, e com essa percepção abordaram os estudos na literatura que buscam reverter esse quadro. Para a medição do caminho mais sustentável, os estudos examinados justificaram o uso da metodologia emergética. Visto que a sustentabilidade também foi afetada por outras forças, foi analisado um breve histórico de como este aspecto foi medido em outras regiões. Na abordagem de regiões foram analisados os estudos sobre sustentabilidade com a metodologia emergética, foi também considerado que o decrescimento pode ser um caminho interessante para a sustentabilidade do município. E por fim foram analisados os estudos sobre a capacidade de suporte, na abordagem emergética e pelo cálculo da pegada ecológica estimando o consumo, que é utilizada neste trabalho, por ser uma forma de medir sustentabilidade, de forma geral e individual.

4.1. Agricultura

4.1.1. História da Alimentação e da Agricultura

Na história da alimentação do ser humano, segundo Flandrim e Montanari (1998), foi descoberto, que durante milhões de anos as frutas, folhas e grãos alimentaram a população humana. Entre alguns historiadores ainda se debate sobre o início da caça, se era ativa ou eram roubadas as presas de predadores, mas de qualquer forma a alimentação carnívora se iniciou. Com a evolução das espécies, os animais de grande porte, passaram a ser menor, o que facilitou ao homem caçar a sua própria presa. A pesca, a colheita de frutas e cereais também faziam parte da alimentação do homem, e com o aumento da população humana passaram a ser insuficientes, assim surgiu a necessidade de criação de animais e de plantação para sua alimentação, pois o que a natureza oferecia já não alimentava toda a população. A criação de animais iniciou-se com a domesticação dos mesmos, que eram capturados e colocados em cativeiros, alimentados pelos homens e incentivados para a reprodução, por algumas gerações até se tornarem domésticos. A agricultura humana tem uma ligeira semelhança com a forma com que as formigas atuam para manutenção e reprodução de sua espécie. As formigas cultivadoras se organizam para preparar o ambiente seguro para o cultivo de seu

principal alimento o cogumelo. As mesmas como criadoras, domesticam os pulgões, alimentando-os para poder se alimentar de seus excrementos ricos em açúcares. Dessa forma organizadas elas garantem o alimento para sua população. Talvez a agricultura tenha começado com a observação das formigas, mas o que diferencia muito é que o homem com a sua evolução, diversificou as criações de animais e os cultivos com suas ferramentas e das técnicas de cultivo desenvolvidas frente às necessidades que enfrentaram para sua sobrevivência (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Assim, gradualmente, a caça e o extrativismo passam a ser substituídas pela agricultura e criação de animais para dar condição de vida à população emergente.

Com o aumento da população as áreas de cultivo e criações domésticas próximas às moradias passaram a ser insuficientes. As áreas de florestas passaram a ser desmatadas e as técnicas de queimadas utilizadas para a nutrição mineral do solo pelas cinzas dando lugar as plantações e as criações para atendimento da demanda de alimentação da população.

Na literatura, pode se encontrar várias perspectivas da forma como o sistema agropecuário evoluiu no mundo até meados do século XIX, entre elas a econômica, a voltada para o desenvolvimento quanto ao uso de produtos químicos e da mecanização, a mercadológica e nas últimas décadas, com enfoque na visão ecológica dos sistemas (SEVILLA-GUZMAN et al., 2000; KHATOUNIAN, 2001; MAZOYER E ROUDART, 2010).

4.1.2. O Surgimento da Agricultura Química.

Desde o início da história da agricultura até o início de século de XIX, um fato que certamente ocorria é que havia degradação progressiva do solo nas áreas agricultáveis. Para corrigir esse problema dois procedimentos eram adotados: o pousio da terra utilizando os sistemas de rotação de culturas e a adubação orgânica com o uso de excrementos de animais. Havia grandes limitações no uso desses dois sistemas, no primeiro caso para o pousio havia a necessidade da disponibilidade de terras e no segundo caso a limitação da quantidade disponível de esterco (KHATOUNIAN, 2001). Em meados do século XIX com a segunda guerra mundial e a revolução industrial houve

a intensificação do uso dos fertilizantes minerais ou adubos químicos (SEVILLA-GUZMAN et al., 2000). Este fato gerou uma grande revolução na agricultura, pois num terreno cansado um quilo de adubo químico era capaz de resolver a deficiência de nutrientes que o pousio levaria anos para recuperar ou alternativamente eram necessários grandes volumes de esterco. Por outro lado foi desenvolvido também o controle químico de pragas por inseticidas e seu uso também se tornou acentuado após a segunda guerra mundial. A aplicação dos adubos químicos e inseticidas geraram novos problemas sanitários, sobretudo com doenças, assim novas modalidades de agrotóxicos como os fungicidas foram desenvolvidas. Os fungicidas possibilitaram também o cultivo de determinadas espécies fora daquelas condições normais para as quais haviam evoluído. O controle de plantas invasoras, que antes se operava pelo pousio passou a ser um problema grave surgindo então os herbicidas. Além disso, aliado as pesquisas em sementes e fertilização do solo, desenvolveu-se o pacote tecnológico e a agricultura convencional foi construída sobre dois objetivos, a maximização da produção e do lucro. Essa transformação ficou conhecida como a revolução verde (KHATOUNIAN, 2001; GLIESSMAN, 2001).

4.1.3. Agricultura no Brasil

Nos últimos 30 anos, houve no país um forte crescimento populacional e o número de habitantes no Brasil mais que duplicou. O desenvolvimento da indústria química voltada para a produção de insumos agrícolas foi um fator determinante na melhoria da produtividade, porém seu uso se tornou uma grande ameaça ao meio ambiente e também à sociedade. (HOLE et al., 2005). Considerando a crítica ecológica e social ao modelo energético intensivo, foram desenvolvidas técnicas de produção orgânica em vários países do mundo (STOLZE; LAMPKIN, 2009).

No Brasil essa indústria química e a de mecanização agrícola ofereceu o pacote tecnológico na década de 70 para os pequenos agricultores a fim de “melhorar o desenvolvimento” de suas propriedades. Embora a adoção do uso intensivo de máquinas, fertilizantes e pesticidas químicos resultasse em aumento de produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$), não resultou necessariamente em maior renda para os agricultores (LIMA NETO, 2001; KHATOUNIAN, 2001). Isto torna o sistema agrícola industrial muito vulnerável, uma vez que se fica dependente dos combustíveis fósseis. Um aumento de preço do petróleo pode levar o produtor ao fracasso. Mesmo assim, a sociedade age

como se os recursos pudessem se multiplicar sempre conforme as suas crescentes necessidades. A sociedade atual depende dos estoques de energia fóssil e de nutrientes do solo que demoraram milhões de anos para serem formados (ALTIERI, 2002).

Segundo Ortega e Polidoro (2003), a agricultura química parece lucrativa nas análises econômicas simples, mas quando se consideram todos os produtos do novo sistema (resíduos de elevado impacto e diferentes tipos de perdas) mostra não ser tão econômica quanto se supunha. É necessário usar técnicas de contabilidade ambiental para levar em consideração as “externalidades negativas e impactos socioambientais” dos projetos da agricultura química, que os balanços econômicos não contabilizam.

O pacote tecnológico implantado pela revolução verde tornou a agricultura uma atividade inviável economicamente o que resultou em perdas para o pequeno agricultor, a ponto do mesmo largar a atividade se desfazendo de suas terras. A tecnologia dá enfoque nos tratamentos dos sintomas das plantas sem analisar as suas causas e, principalmente, sem avaliar a sua maior fonte de nutrição que é o solo. “Terra boa dá plantas vigorosas, produtivas e saudáveis”. Primavesi (1982, pág. 10).

4.1.4. Agricultura Sustentável – Agroecológica, Orgânica e Familiar

A história nos mostra que a agricultura sustentável existe desde o início da própria agricultura. O desenvolvimento da agricultura para aumentar a produtividade está baseado na mecanificação e o uso de insumos químicos que tornaram a atividade insustentável. O desejo de uma agricultura sustentável parece ser universal, no entanto, é amplamente discutida. Existe o desafio de uma agricultura sustentável altamente produtiva para poder alimentar a população. Sob esse aspecto abandonar a agricultura química, e voltar aos modelos indígenas não é possível. Uma nova abordagem da agricultura deve ser estabelecida para que essa transição seja viável. (GLIESSMAN, 2001).

O termo agroecologia surgiu no final da década dos anos de 1970, como resposta às primeiras manifestações da crise ecológica no campo, e também como a ciência que

estabelece as bases para a construção de diversos estilos de agricultura sustentável contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável. Porém, os princípios da agroecologia existem desde o início da história da agricultura. A agroecologia como ciência ainda está sendo construída, e vem sendo embasada com o avanço dos conhecimentos da ecologia. De fato, o que houve foi um redescobrimto da agroecologia ou uma forma letrada, de passar os conhecimentos da agricultura tradicional já que eram transmitidos apenas por via oral (SEVILLA-GUZMAN et al., 2000; CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Desde muito tempo, os homens vêm buscando estabelecer estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, capazes de proteger os recursos naturais e que sejam duráveis no tempo, tentando fugir do estilo convencional de agricultura que passou a ser hegemônico a partir dos novos descobrimentos da química agrícola, da biologia e da mecânica. Passaram a surgir agriculturas alternativas, com diferentes denominações: orgânica, biológica, natural, ecológica, biodinâmica, permacultura, entre outras, cada uma delas seguindo determinadas filosofias, princípios, tecnologias, normas e regras, segundo as correntes à que estão aderidas (COSTABEBER; CAPORAL, 2000).

Segundo Sevilla-Guzman et al. (2000) os principais estilos de agricultura ecológica que vem se desenvolvendo mostram algumas peculiaridades, apesar de estarem debaixo da mesma definição. Estas podem ser visualizadas na figura 1, onde: no eixo das ordenadas está a presença da biodiversidade local que pode ser uma característica para a diferenciação nas estratégias de produtividade; no eixo das abscissas o que difere é que prevalece a estratégia de mercado; e nos quadrantes está a base técnico-científica ou espiritual-filosófica que a sustenta.

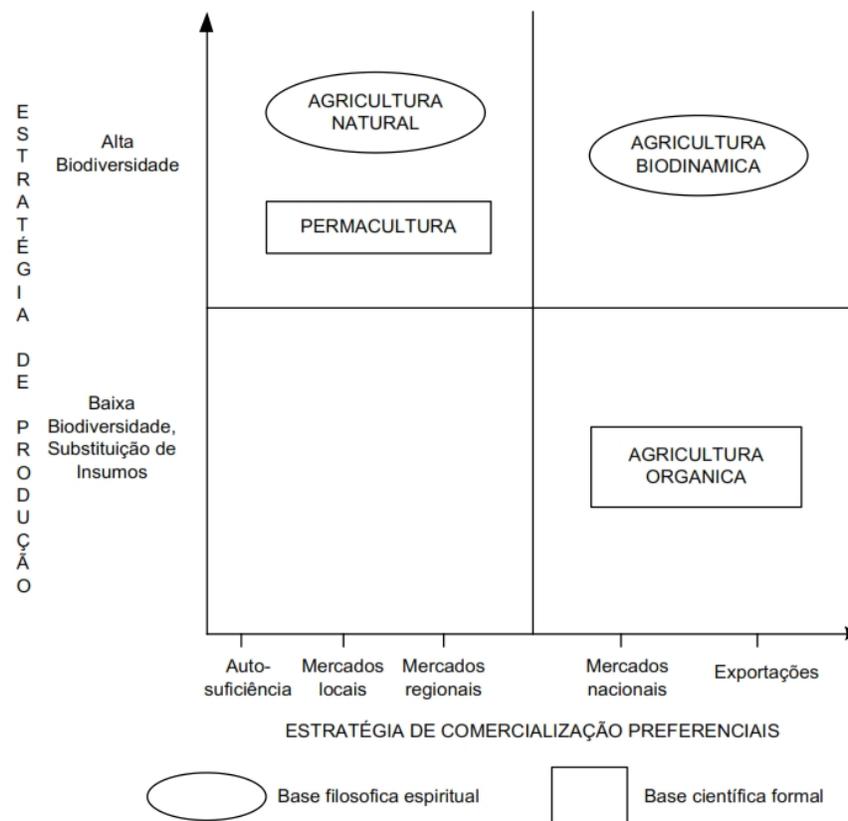


Figura 1. Estratégias produtivas e comerciais diferenciam os diversos tipos de agricultura ecológica assim como seu fundamento teórico. (SEVILLA-GUZMAN et al.,2000).

O movimento agroecológico surgiu para atender as questões ambientais e sociais para os pequenos agricultores da América Latina (ALTIERI, 1999). No Brasil, recentemente, a agricultura familiar começou a ganhar reconhecimento público; até a década de 90 era considerado um segmento de importância marginal às preocupações de uma sociedade centrada na grande agricultura baseada na monocultura (LIMA NETO, 2001 e KHATOUNIAN, 2001; ALTIERI, 2002). A agricultura familiar, que era vista como os “pobres do campo”, foi reconhecida como instrumento de atores sociais portadores de outra concepção de agricultura, que começou a ser apoiada pelo PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar) desde a década de 90 (WANDERLEY, 2000), assim muitas famílias conseguiram manter esse modelo de produção. Apesar desse avanço no plano oficial, continuam as contradições, embora haja muitos investimentos de recursos públicos na agricultura familiar, também houve muita apropriação das riquezas geradas

pelos trabalhos dos agricultores familiares, e sobre a exploração dos ecossistemas onde eles vivem e produzem. No contexto brasileiro, a agricultura familiar conseguiu se organizar com muita dificuldade para ter melhores condições de trabalho, pois muitos não entendiam ou não acreditavam nas participações em reuniões e nos trabalhos cooperativo para buscar melhorias (BERTHOME; MERCOIRET, 1999).

A percepção de que o uso intensivo de agrotóxicos é uma grande ameaça ao meio ambiente e à sociedade, fez com que técnicas orgânicas fossem desenvolvidas e junto com elas uma nova visão em relação ao ecossistema e aos poucos foi se desenvolvendo uma crítica socioeconômica em relação ao modelo de agricultura capitalista (KHATOUNIAN, 2001). A produção orgânica com base na substituição de insumos químicos por biológicos tornou-se uma tendência na busca de uma agricultura mais sustentável ecologicamente (SEVILLA GUZMAN et al., 2000). Sendo a agricultura orgânica uma estratégia importante para a agricultura sustentável, uma vez que evitando o uso de produtos químicos industriais caros, melhora a qualidade do cultivo dos alimentos e fornece controle ao longo de toda a cadeia de produção através do processo de certificação que é exigido para que o mesmo possa ser comercializado como orgânico (CASTELLINI et al., 2006). No entanto, a questão relativa à contribuição da agricultura orgânica para o futuro da agricultura mundial é saber se a agricultura orgânica pode produzir alimentos suficientes para alimentar o mundo.

Ponti et al. (2012), após analisarem os resultados sobre rendimento de 361 pesquisas publicadas na literatura, descobriram que a produção orgânica tem até 80% do rendimento em comparação a convencional. Debateram também que as produções orgânicas em alto nível poderiam ser críticas, principalmente em relação aos nutrientes que deveriam ser suficientes para essa cultura. Embora os autores acima apontem que a agricultura orgânica ou de manejo mais agroecológico sejam mais viáveis para a sustentabilidade ecológica, este estudo coloca atenção quanto a disponibilidade desses processos para a alimentação mundial. Esta é uma questão importante, pois ao se considerar a adoção dos sistemas orgânicos no município de Ibiúna, essa transição necessitará da importação de insumos orgânicos no primeiro momento. Algumas iniciativas já estão sendo realizadas para utilizar os resíduos orgânicos da horticultura para compostagem no campo, e há discussões em curso quanto ao uso dos resíduos domésticos e das indústrias de alimentos da região. No passado recente houve um

esforço da prefeitura para reciclar na lavoura os restos de podas de árvores da cidade. Todas essas iniciativas podem ser motivos de ações integradas de reciclagem de resíduos orgânicos para uso na agricultura. Dessa forma então estabelecer o processo de produção local desses insumos para a sustentação de um sistema mais ecológico de produção rural.

De acordo com Hansen (1996) para que a sustentabilidade seja um critério para mudança na agricultura, a sua caracterização deve ser qualitativa, preditiva e estocástica como um diagnóstico, que permita identificar as fragilidades e sugerir direções para desenvolvimento futuro, e então constituir um sistema de caracterização da sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Dessa forma a Avaliação emergética é utilizada na presente tese, para diagnosticar os sistemas de produção e apontar as condições mais sustentáveis de agricultura.

Bellon e Abreu (2005) analisaram o desenvolvimento da agricultura orgânica no município de Ibiúna, e verificaram que a mesma apresenta uma diversidade de formas de produção e de comercialização. Trata-se de uma prática social alternativa que recriou os espaços de produção e novas relações entre produtores, mercado e consumidores. Através de suas experiências com a agricultura orgânica, a comunidade de horticultores familiares do município criou entidades coletivas e experimentou novas práticas sociais. Esse estudo mostrou também, como os minifúndios se organizaram para desenvolver a agricultura orgânica e para responder a diversos objetivos sociais e econômicos, desenvolvendo formas sociais de organização e comercialização, a dinâmica de funcionamento do desenvolvimento local.

4.1.4. Avaliação Emergética na Agricultura

A metodologia emergética, estima os valores das energias naturais incorporadas em produtos, processos e serviços, que geralmente não são contabilizadas. Ela parte do ponto de vista do produtor, ou seja, quanto custa à própria natureza produzir um bem. Por meio de indicadores, 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 (COMAR, 1998).

Os sistemas agrícolas têm sido amplamente estudados com a avaliação emergética. Zafiriou et al. (2012) estudaram a produção de aspargos brancos na Grécia em sistemas agrícolas convencionais, integrados e orgânicos, avaliando os efeitos da agricultura para as emissões de gases de efeito estufa, para decidir as melhores estratégias de gestão. Hansen et al. (2001) examinaram a necessidade de expandir e desenvolver o sistema de agricultura biológica em linha com a crescente procura de alimentos orgânicos e as crescentes preocupações ambientais na Dinamarca à luz das políticas europeias. Na China, a sustentabilidade dos sistemas agrícolas foi avaliada para a diversificação agrícola (ZHANG; SONG; CHEN, 2012), os resultados mostraram que, apesar de economicamente viável, pela intensificação energética tornou-se ambientalmente insustentável. Lu et al. (2010) realizaram a avaliação integrada da energia, energia e economia em sistemas de produção de arroz, e os estudos mostraram que o arroz biológico no longo prazo, é a melhor escolha para o desenvolvimento sustentável, seguido dos sistemas de rotação.

No Brasil, a avaliação emergética da cadeia produtiva do biodiesel de soja mostrou que a etapa agrícola utiliza a maior quantidade de recursos não renováveis (CAVALET; ORTEGA, 2009). A sustentabilidade de um sistema de produção de etanol de cana em larga escala foi avaliada aplicando a análise de energia incorporada de combustíveis fósseis, a avaliação emergética e o conceito de análise do ciclo de vida (LCA) em duas fases: na produção agrícola e na indústria, resultando em uma baixa renovabilidade (PEREIRA; ORTEGA, 2010).

Na literatura existem trabalhos que comparam os sistemas agrícolas orgânicos e os convencionais. Na Sicília, a avaliação emergética foi utilizada para comparar a produção de laranja vermelha, onde foram medidos a utilização de recursos, a produtividade, os impactos ambientais e a sustentabilidade; e os resultados mostraram melhor desempenho para o sistema no qual o uso de recursos da economia é menos intenso (LA ROSA et al., 2008). Bos et al.(2014), estudaram o desempenho da produção orgânica e convencional verificando o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa e obtiveram resultados semelhantes. A avaliação emergética foi usada em associação com o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a comparação de três pequenos sítios rurais, localizadas no município de Amparo no estado de São Paulo, Brasil. Os resultados mostraram que a propriedade agroecológica era mais sustentável e que

poderia ser utilizada como modelo para as transições para a agricultura ecológica em pequenas propriedades, (AGOSTINHO et al., 2008).

Com o aumento da produção agrícola devido às tecnologias, o meio ambiente foi prejudicado. Segundo Pretty et al. (2000), a *Food and Agriculture Organization* (FAO) coloca que a agricultura produz muito mais do que somente alimento, fibra ou óleo, ela resulta em grandes impactos nos ecossistemas e economias locais, nacionais e mundiais. Esses impactos, chamados de externalidades, são definidos como os custos da utilização do ambiente para a produção de determinado produto, que atualmente não estão incluídos em seu preço final, ou seja, os recursos naturais são utilizados gratuitamente, e degradados sem que haja recuperação. As externalidades são consideradas nos estudos desenvolvidos nesta tese.

4.2 Sustentabilidade

A preocupação da humanidade sobre os limites do desenvolvimento do planeta surge com força na década de 60, as demandas sociais levaram a Organização das Nações Unidas (ONU) a promover uma conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo no ano de 1972. Meadows et al., (1972), publicaram o estudo “Os Limites do Crescimento” e concluía que, mantidos os níveis de industrialização, poluição, produção de alimentos e exploração dos recursos naturais, o limite de desenvolvimento do planeta seria atingido, no máximo em 100 anos, provocando uma repentina diminuição da população mundial, da capacidade industrial e de produção de alimentos.

Mais tarde a ONU criou o comitê mundial de meio ambiente e desenvolvimento, que elaboraram o relatório de Brundtland (WCED, 1987), onde o desenvolvimento sustentável foi definido como o “desenvolvimento que atende às necessidades e aspirações do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações suprirem suas próprias necessidades”.

O termo Sustentabilidade vem do latim “*sustentare*” que significa sustentar, conservar em bom estado, ou manter-se estável por um longo período. De acordo com Sachs (1990), a sustentabilidade tem como base cinco dimensões principais, que são a social, a econômica, a ecológica, a geográfica e a cultural. Sendo a social vinculada a

uma melhor distribuição de renda com redução das diferenças sociais; a econômica vinculada ao fluxo constante de inversões públicas e privadas, além da destinação e administração correta dos recursos naturais; a ecológica vinculada ao uso efetivo dos recursos existentes nos diversos ecossistemas e, como um dos resultados, mínima deterioração ambiental; a geográfica ligada a uma espacialização rural-urbana mais equilibrada e a cultural a mudanças em harmonia com a continuidade cultural vigente.

Em 2002, este mesmo autor acrescentou mais três dimensões de sustentabilidade: ambiental, política nacional e política internacional e substituiu a geográfica pela territorial. Sendo assim a ambiental permitiria que ecossistemas naturais realizassem autodepuração; a territorial visa a eliminação de disparidades inter-regionais, a destinação igualitária de investimentos públicos e a conservação da biodiversidade pelo eco desenvolvimento; no âmbito das políticas nacionais, estariam relacionadas a um nível razoável de coesão social, democracia e capacidade institucional do Estado em implantar um projeto nacional, e em relação às políticas internacionais, a sustentabilidade passaria pela garantia de paz assegurada pelo fortalecimento da Organização das Nações Unidas (ONU), controle do sistema financeiro internacional, verdadeira cooperação científica e diminuição das disparidades sociais entre os hemisférios norte-sul (SACHS, 2002).

O termo sustentabilidade toma uma dimensão diferente dentro de várias esferas devido à abrangência do assunto da sobrevivência, porém há ainda pontos de divergência sobre como medir este indicador. Existem três regras que devem ser respeitadas no uso de recurso para a sustentabilidade (PEARCE; TURNER, 1990; DAILY; EHRLICH, 1992).

- A taxa de uso dos recursos renováveis não deve exceder a taxa de regeneração dos mesmos.
- A emissão de resíduos não deve exceder a capacidade assimilativa dos ecossistemas.
- Os recursos não renováveis devem ser explorados de uma maneira sustentável, limitando a taxa de esgotamento com a taxa de criação dos substitutos renováveis.

4.3. Sustentabilidade de Cidades e Regiões

A cidade possui um sistema complexo de gerenciamento que consiste de inter-relacionamento de estoques, fluxos de seres humanos, materiais e energia; e ferramentas integradas de planejamento que permitam: calcular, monitorar e avaliar; podendo assim monitorar o presente e projetar desenvolvimentos futuros, distinguindo os estoques como: econômicos, socioculturais e ecológicos (ROTMANS et al., 2000). Na Figura 2 está o diagrama representando um município ou uma região.

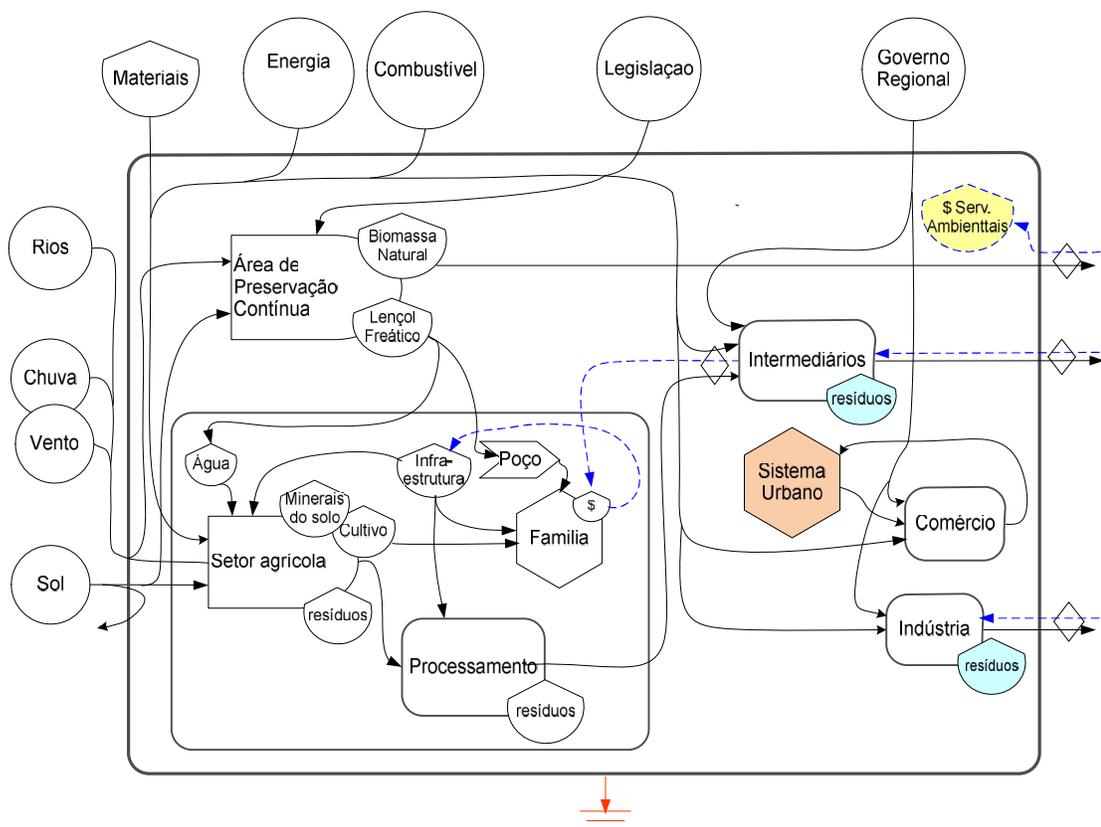


Figura 2. Diagrama de um Município.

Para determinar a sustentabilidade de cidades e o efeito que elas podem ter sobre a sustentabilidade global há a necessidade de avaliar sobre duas perspectivas, tratar do conflito entre “the net” (a rede) e o “the self” (a unidade), que pode ser seguido por meio de indicadores considerando não somente a cidade e sua região, mas também as habilidades de outras regiões e como isso se integra, (EGGER, 2006). Outros indicadores

são propostos para compor critérios de sustentabilidade de cidades, como os de proteção e segurança, ou avaliar a sustentabilidade criando modelos de relação entre as cidades e seus ambientes naturais (HAUGHTON, 1997; BRANSCOMB, 2006). Embora esses estudos tenham uma base teórica consistente, considera-se que não são suficientes para quantificar a sustentabilidade.

4.3.1. Avaliação Emergética para cidades e regiões

Na literatura há vários estudos relacionados à avaliação de sustentabilidade de cidades, estados e regiões. Hossaini e Hewage (2013) no estudo do Canadá e suas províncias, geraram mapas de energia onde mostram o consumo de energia por pessoa, e a quantidade de energia em todo o país. Na China a avaliação emergética foi utilizada para avaliar um programa de restauração ecológica (DANG; LIU, 2012). Tais autores verificaram que o programa restauração não era suficiente para a preservação dos recursos naturais, e que deveriam ser pensadas em ações específicas relativas ao uso de insumos na agricultura, e também quanto a mudanças no estilo de vida das pessoas. Vassalo et al. (2009) utilizaram a análise emergética para comparação de distritos na costa da Itália chamada Riviera del Beigua onde o turismo é a maior atividade econômica, verificaram que tem um grande consumo energético, e que o desenvolvimento da atividade faz com que se negligencie a capacidade de evolução das atividades tradicionais como a agricultura e a pesca. Em Macao, que também é uma cidade turística, a avaliação emergética foi utilizada para identificar e caracterizar o desenvolvimento urbano da cidade, verificando que a região absorve uma grande quantidade de energia através dos fluxos de entropia negativa para suportar não só sua sobrevivência, mas também o boom do desenvolvimento (LEI; WHANG, 2008). Em outro trabalho sobre Macao, foi avaliada a sustentabilidade dos processos de troca para o suporte de vida que são providos de fora da cidade, o turismo e o tratamento de resíduos. Os resultados foram comparados com outras regiões verificando que por ser uma cidade com grande população e de recursos naturais escassos, a carga ambiental é muito elevada (LEI et al., 2008).

O conceito de metabolismo tem sido aplicado para avaliações de cidades, províncias ou regiões, e também em comparações entre regiões. Esse conceito

integrando a avaliação emergética foi utilizado em Beijing (ZHANG; YANG; YU, 2009). O conceito de metabolismo socioeconômico tem sido utilizado para analisar a inter-relação entre a sociedade humana e seu meio ambiente natural. Esse conceito foi utilizado em Taiwan, onde havia uma preocupação com a intensa importação de material. Para isso foram analisados os fluxos de materiais em conjunto com a síntese emergética (HUANG, et al., 2001; HUANG et al., 2006), A avaliação emergética foi utilizada por Brown e McClanahan (1996) para subsidiar a proposta da construção de uma barragem para usina hidrelétrica no rio Mekong na Tailândia. A metodologia de contabilidade emergética foi utilizada na China para analisar o desenvolvimento econômico e a gestão ambiental e para apresentar sugestões ao governo local para tomadas de decisão. (DONG et al., 2008). Ascione et al., (2009) verificaram que o método de análise emergética permitiu captar a complexidade de um sistema urbano como a cidade de Roma, onde os recursos provêm de fontes não renováveis e observou que a cidade tem uma emergia per capita maior que o valor médio para Itália.

4.3.2 Decrescimento

Sormam e Giampietro (2013) utilizaram o conceito de decrescimento para fazer análise energética em vários países, simulando o decrescimento para assegurar a sustentabilidade. Verificam que existe restrições internas e externas, que é um engano supor que o uso mais eficiente dos combustíveis implicará na redução de seu consumo. As dificuldades apontadas pelos autores para supor um decrescimento são várias, mas a questão fundamental é que o número de pessoas com variáveis extensivas, a riqueza da sociedade com o nível de consumo intenso, não serão compensadas por ganhos de eficiência que a tecnologia poderá fornecer, a não ser que ocorra uma catástrofe. Dessa forma concluem que o decrescimento acontecerá gradativamente com o colapso da falta de recursos.

Kallis (2013) considerou as conclusões dos autores acima citados como uma visão pessimista. Partindo de uma premissa mais otimista sobre a capacidade de humanidade para transformar deliberadamente os seus modos de organização ainda há uma escolha que se tornará mais fácil se um modo mais simples de vida for sócio politicamente construído. Tal construção não é apenas necessária pelas questões do combustível, mas

também por que o mundo pode chegar a decrescer e ser mais justo, democrático e habitável. E a ciência ainda necessita se desenvolver para ajudar aos tomadores de decisão a gerar políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental visando o equilíbrio.

Como caminho para o decrescimento, Günther (2001) sugere um processo de ruralização ecológica para que o uso de energia se torne menos concentrado, e que isso deve realizar-se como em um período de 50 anos. Considerando que a parte da população que vive em áreas urbanas aumentou de 30% a 50% desde 1980, conforme a Figura 3, o autor sugere que deve ser encorajada a volta das pessoas ao meio rural, reduzindo a população dos grandes centros e criando núcleos para ajudar a população a sobreviver, e que isso aconteça em diversas escalas, de uma propriedade ou um pequeno número de sítios, como mostra o exemplo hipotético da Figura 4 (a) que mostra o cenário inicial e na Figura 4 (b) o final do processo de ruralização.

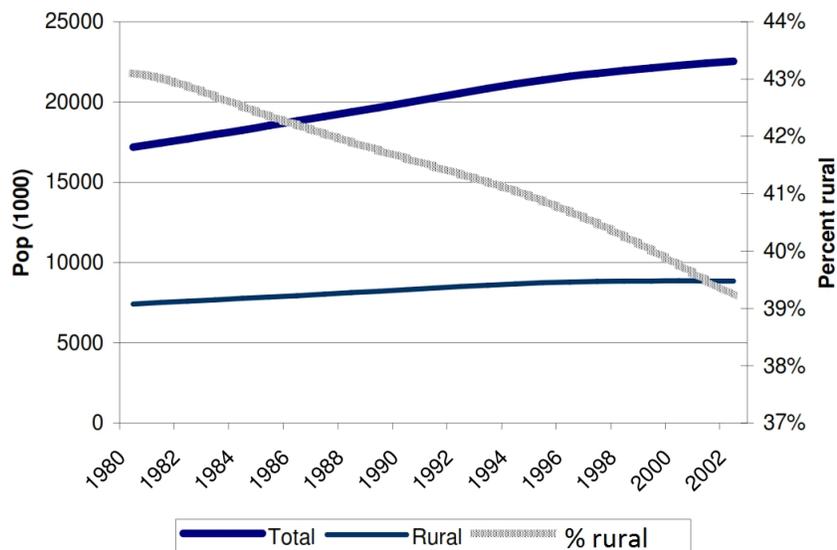


Figura 3 População rural mundial desde 1980 (GUNTHER, 2001).

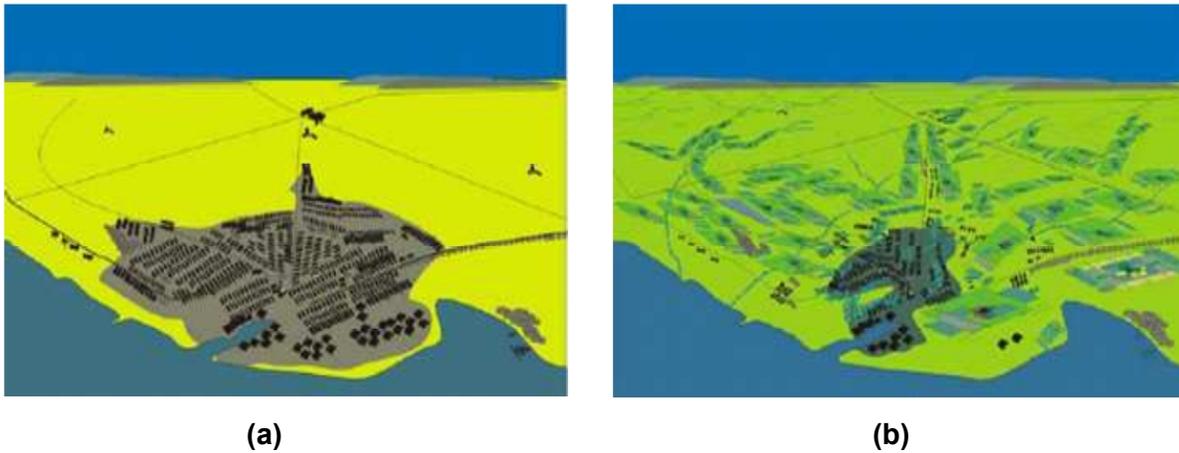


Figura 4 Cenários inicial (a) e final (b) do processo de Ruralização (GÜNTHER, 2001).

Odum e Odum (2001) publicaram o livro com o título “A Prosperous Way Down”, e descrevem uma visão semelhante a do autor antes citado, mas considerando a possibilidade do colapso da economia e do meio ambiente em escala planetária, sugere que o caminho para declínio próspero pode ser mais suave, e oferece ideias e indica formas de como promover a sustentabilidade. Para as cidades e grandes metrópoles os autores colocam que a descentralização é um dos primeiros passos na preparação da sociedade para o período de declínio dos grandes centros urbanos, como mostra o desenho esquemático na Figura 5. Assim sendo a população vivendo nesses novos centros passa a ter mais autossuficiência estando perto de seus trabalhos e das principais vias transporte público.

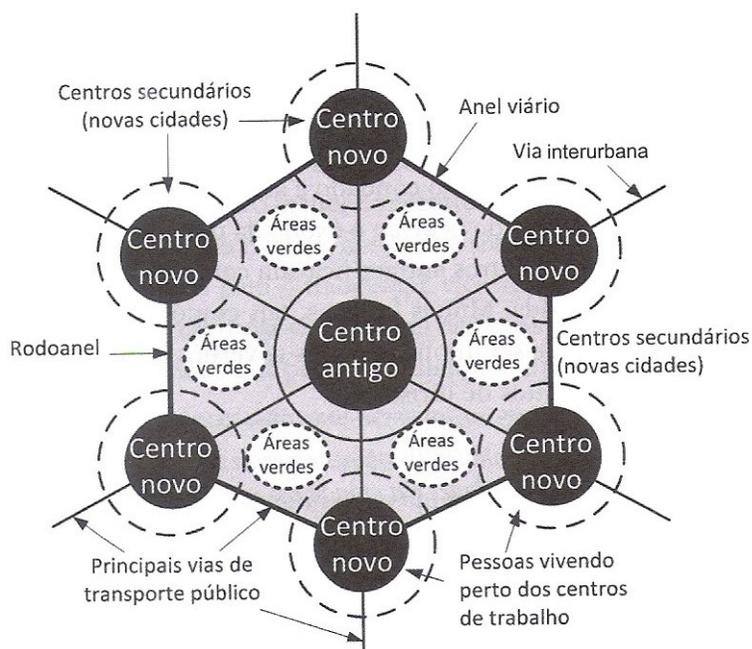


Figura 5 – Padrões espaciais de cidades que descentralizaram em centro menores aproveitando a rede viária (Odum e Odum, 2013).

Na reorganização da agricultura os autores colocam a independência do uso dos insumos químicos que geram grande produtividade, voltando ao modelo agroecológico de produção com a produção local de insumos orgânicos para sustentar a produção agrícola.

Os conceitos de decrescimento e declínio próspero foram utilizados para a elaboração na proposta de reorganização do município de maneira mais sustentável com o foco na integração do urbano e rural com a geração e uso de energia local.

4.3.3. Capacidade de Suporte

O conceito de sustentabilidade tem sido amplamente discutido para procurar orientar os tomadores de decisão a elaborar políticas públicas, que considerem o aspecto social, econômico e ambiental para promover o bem estar humano. Os ecologistas definem a capacidade de suporte como a habilidade de suportar a mesma espécie no

futuro, ou seja, a medida do montante de recursos renováveis no ambiente em unidades de números de organismos que esses recursos possam suportar (DAILY; EHRLICH, 1992). A capacidade de suporte é o número de indivíduos de uma população de uma determinada espécie que pode ser sustentado por uma região, ou como o tamanho de uma população máxima de uma espécie que uma determinada área da paisagem pode suportar (COMAR, 1998), com os recursos disponíveis. No caso dos seres humanos este conceito deve levar em consideração as 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 a intensidade de consumo dessa população, que depende essencialmente da cultura do povo, seus níveis e padrões de produção e consumo, e de suas escolhas administrativas e políticas.

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 dos combustíveis fósseis, importados ou extraídos localmente, é adicionada. No futuro, a habilidade de uma região para manter as pessoas a um determinado nível de vida declinará na medida em que os recursos disponíveis ficarem escassos, principalmente o petróleo. Assim, a capacidade de suporte deverá diminuir (DAILY; EHRLICH, 1992; COMAR, 1998).

Brown e Ulgiati (2001) descreveram um método emergético de determinar a área de suporte, dos investimentos econômicos baseados nos estudos das regiões do México e em Papua na Nova Guiné sobre o desenvolvimento de turismo. A capacidade de suporte renovável para investimentos econômicos foi determinada nesta tese pela equação desenvolvida por esses autores, que afirmam que a capacidade de suporte pode ser expressa como a área necessária para suportar a atividade econômica ou área de suporte.

4.3.3.1. Consumo por pessoa e pegada ecológica

Com a revolução industrial, onde a preocupação com a quantidade de produção foi resolvida. Percebeu-se que era necessário escoar a produção para liberar os estoques, iniciando o esforço com as vendas até que na década de 50, foram criadas forças de comunicação e divulgação de produtos para torna-los mais atraente, dessa forma o consumo da população tem aumentado, gerando a necessidades de relações e práticas insustentáveis. Essa forma de comunicação vem se fortalecendo e fazendo com que o consumo cresça cada vez mais. Merkel (2007) coloca a preocupação sobre o excesso de consumo e mostra como essa intensidade pode ser medida em termos de pegada ecológica e sugere um cálculo rápido e relativamente preciso fosse utilizado para avaliar o consumo de um individuo dos Estados Unidos e da Europa. O método de Merkel estima a quantidade de área que é necessária para satisfazer o consumo e absorver os resíduos que geram.

4.3.4. Corredores Ecológicos

Os Corredores Ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre os deslocamentos de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações. (MMA, 2014)

Os corredores ecológicos, definida pela Lei 9985 de 2000 do Sistema Nacional de Unidade Conservação (SINUC) como: “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais ligando unidades de conservação que possibilitam entre elas o fluxo de genes e movimentação da biota facilitando as dispersões das espécies e recolonização das áreas degradadas, bem como a manutenção da populações que demanda para sua sobrevivência áreas de extensão maiores que aquelas com unidade individuais.”

Esta definição pode ser direcionada para o município de Ibiúna, visto que faz parte da reserva de biosfera do cinturão verde e está localizada no setor Oeste da região metropolitana de São Paulo (RMSP). Os corredores ecológicos também auxiliam na

manutenção das bacias hidrográficas, que é definida como a região sobre a terra, na qual o escoamento superficial em qualquer ponto converge para um único ponto fixo, cuja importância está em fornecer a água que é um recurso natural essencial para todas as espécies do planeta. A bacia hidrográfica, também chamada de bacia de drenagem, corresponde a uma porção da superfície da Terra drenada por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. A topografia do terreno é responsável pela drenagem da água da precipitação pluviométrica (chuva) para esse curso de água.

A análise da literatura nos faz concluir que a Avaliação emergética é uma metodologia que está aliada aos objetivos da presente tese para diagnosticar os sistemas de produção e apontar as condições mais sustentáveis de agricultura, além de avaliar a situação da sustentabilidade de cidades. Ainda para a avaliação da sustentabilidade do município a análise da capacidade de suporte pela abordagem emergética e a pegada ecológica considerando o perfil de consumo, nos faz concluir que é um método de fácil entendimento para auxiliar na tomada de decisões.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo está descrito as metodologias utilizadas para realização deste trabalho. Iniciando com a apresentação do local de estudo e suas características de interesse para a avaliação. Em seguida a descrição da metodologia emergética de maneira geral, que consiste em avaliar os fluxos de energias que entram e saem de um sistema e que pode ser utilizada para países, regiões e município. Em outro recorte a metodologia utilizada para as áreas rurais com o conceito da renovabilidade parcial. O cálculo da capacidade de suporte foi feito primeiro pela abordagem emergética e depois com a pegada ecológica pela avaliação do perfil de consumo da população. Para complementar os dados a fim de possibilitar a proposição de políticas públicas foram realizadas pesquisas socioeconômicas do município e em separado o levantamento das condições dos produtores rurais.

5.1. Localização e Características Climáticas do Município de Ibiúna

O município de Ibiúna tem área de 1.054 km², ou seja, 105.400 hectares, sendo o 34º município de maior extensão territorial do Estado de São Paulo. A altitude média é de 996 metros acima do nível do mar, sendo Ibiúna considerada a terceira cidade mais alta do Estado. Seus pontos mais altos são: Morro da Praça da Figueira - 1000 metros; e Pico da Serra do Verava - 1200 metros.

A cidade de Ibiúna tem as coordenadas geográficas: Latitude S. 23° 39' 20" - Longitude W. Gr. 47° 13' 31" é distante 63 km em linha reta da capital do Estado. A localização geográfica do município de Ibiúna é na região sudeste do Estado de São Paulo conforme mostra a Figura 6.

A temperatura sofre as seguintes médias de variações: máximas de 27°C e mínimas de 0,6°C e temperatura média compensada de 19°C. O seu clima é o tropical de altitude, análogo ao de Campos do Jordão. A umidade relativa do ar é alta, oscilando entre 60% e 90%, sendo que a área serrana é mais úmida (PREFEITURA DE IBIÚNA, 2008; IBGE a 2005). As umidades mínimas costumam ocorrer no outono e início do inverno.

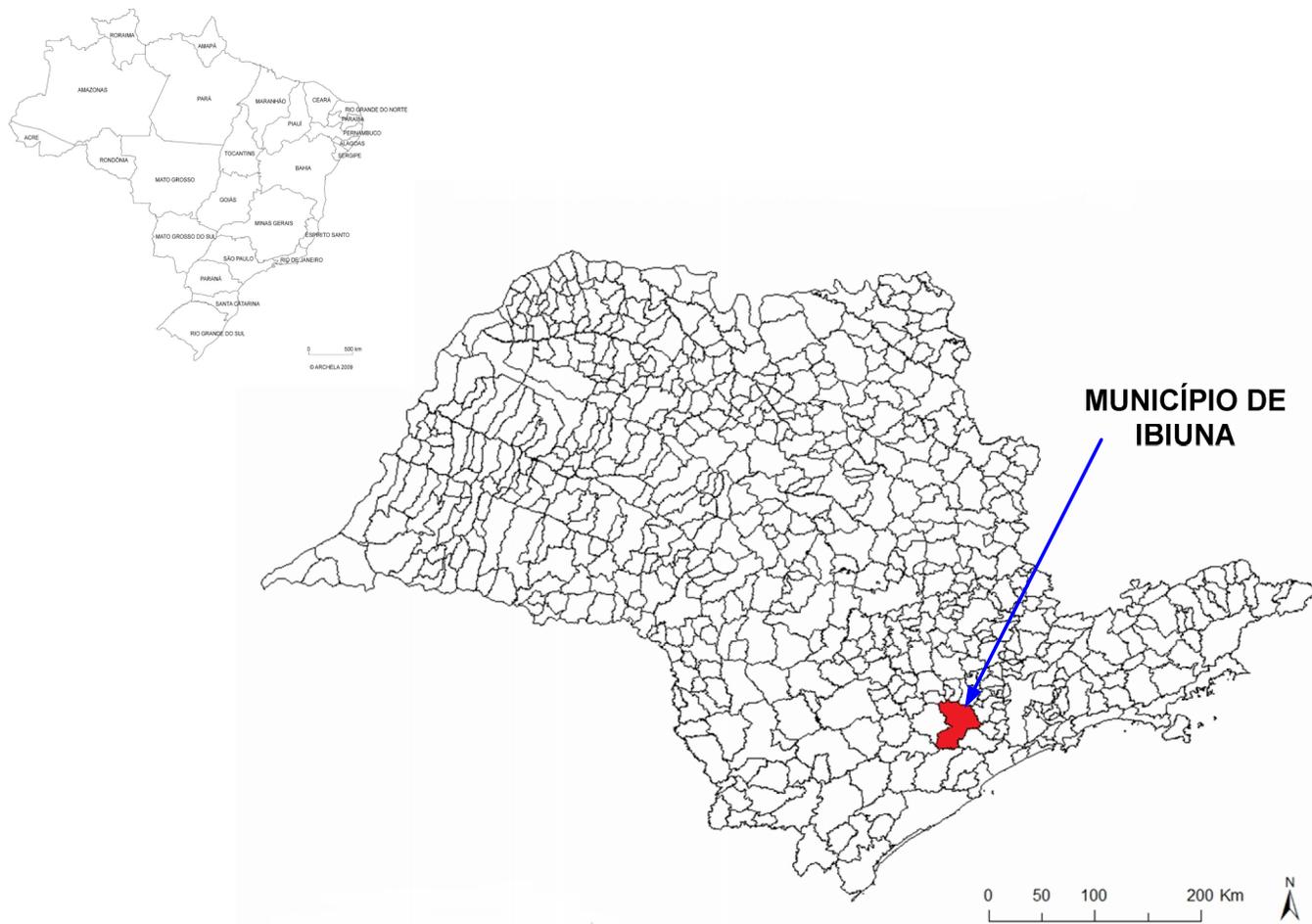


Figura 6. Localização do Município de Ibiúna (Fonte: [www.IBGE /mapas](http://www.IBGE/ mapas)).

5.1.1. Características geológicas e geomorfológicas

Há vários tipos de solo no município, porém a maior parte da região agrícola é coberta com latossolo vermelho amarelo - orto (LV) e podzolizado com cascalho (PC). Existe na região do caulim, nos bairros Murundu e Vargeado, uma grande concentração deste mineral com a presença de bauxita. Chegou-se inclusive a ser instalada uma mina de extração, mas que foi fechada porque o mineral extraído apresentava baixa qualidade.

Ibiúna está localizada na bacia fisiográfica do Paranapiacaba, possui uma topografia muito irregular, apresentando várias serras, montanhas e encostas. Dentre as inúmeras serras, destacam-se as de São Sebastião, Queimada, Focinho, Abreu e Caucaia do Alto. Na parte que serve de limite com Votorantim está situada a serra de São Francisco, rumo a Piedade e há um contraforte denominado Serra de Pirapora que se desdobra em várias montanhas, que passando pelo antigo bairro das Furnas, vai se juntar à Serra Grande de Una. Nas serras do Coiote e do Salto, nas bordas do bairro do Cupim nasce o rio de Una.

Na Figura 7, a localização do município, relacionado as Unidade de gestão regional hidrográfica (UGRHI), O município pertence a duas unidades como mostrado, UGRHI 10 onde está a APA Itupararanga e a UGRHI 11, onde fica a Reserva Parque do Jurupará. Os demais aspectos quanto ao macrozoneamento, o mapa hidrográfico, a cobertura vegetal e a divisão regional do município, foram gentilmente cedidos pela Prefeitura de Ibiúna e estão no anexo.

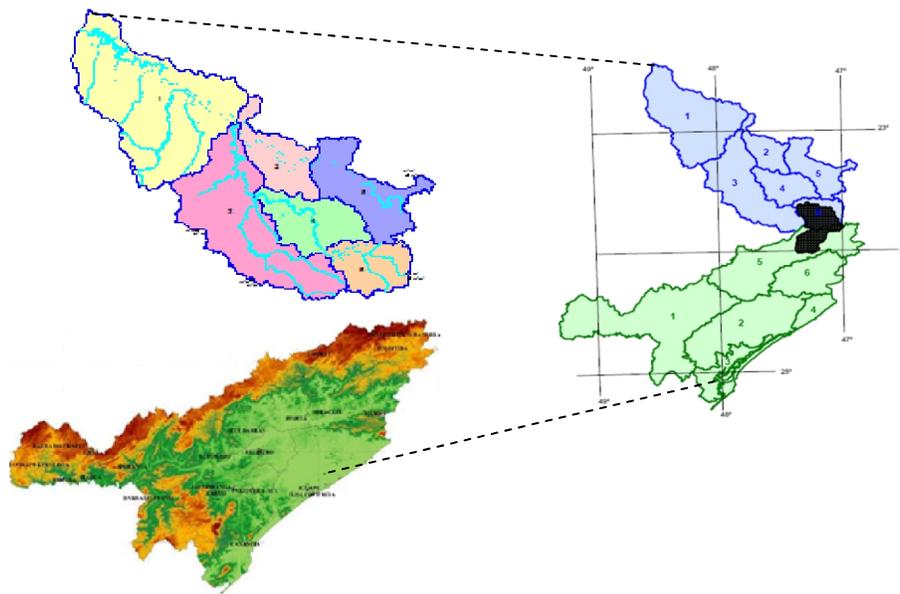


Figura 7. UGRHI 10 e 11 – Município de Ibiúna (Fonte: Ilustração cedida pela prefeitura de Ibiúna).

5.2. Avaliação Emergética

Definição utilizada: Emergia é toda a energia potencial utilizada nas distintas etapas da produção de um recurso. Em uma forma mais conceitual, é a memória energética de um recurso da biosfera.

A avaliação emergética é uma forma de contabilidade ambiental que considera os fluxos de energia agregados a um sistema, ou seja, a quantidade de energia previamente utilizada, direta ou indiretamente em determinados processos, expressos em uma única base, a energia solar equivalente.

Toda emergia é calculada em termos de Joules de energia solar equivalente (seJ) ou emJoule (ODUM, 1996 e BROWN e ULGIATI, 2004).

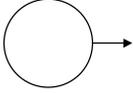
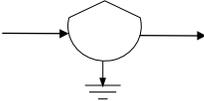
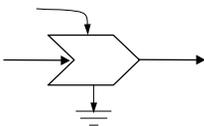
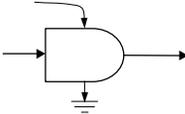
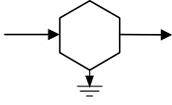
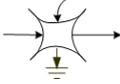
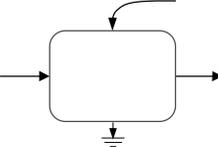
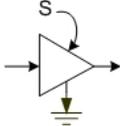
Para realizar a análise emergética é necessário seguir passos metodológicos conforme descrito a seguir:

5.2.1. Construção do Diagrama Sistêmico:

O diagrama sistêmico descreve esquematicamente as entradas de materiais, serviços e energias renováveis e não renováveis para um sistema, bem como as suas saídas como mostra a Figura 8, representando o diagrama genérico de um sistema de produção. A simbologia auxilia o estudo e a compreensão do significado e do funcionamento de um sistema. Para elaboração do diagrama é necessário utilizar as forma padronizadas conforme descrito na Tabela 1.

A construção do diagrama sistêmico auxilia na organização da elaboração da tabela energética considerando os fluxos de entradas e de saídas como é abordado a seguir.

Tabela 1. Símbolos Utilizados nos Diagramas Ecosistêmicos

Símbolo	Descrição
	Trajétoria ou caminho de Energia - Um fluxo de energia ou materiais
	Fonte energética - Energia que acompanha cada um dos recursos usados pelo ecossistema como o sol, os ventos, as trocas das marés, as ondas nas praias, as chuvas, as sementes trazidas para dentro do sistema. Também fontes de materiais e serviços da economia.
	Estoque - Um lugar onde a energia ou material estão estocados. Recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água do subsolo, areia, nutrientes, etc. Uma variável de estado.
	Energia não utilizada - Energia que entra no sistema sem ser aproveitada. Como a energia na luz solar refletida (albedo)
	Interação - Interseção interativa de dois fluxos acoplados para produzir um fluxo de saída na proporção dada por uma função de ambos, controle de ação de um fluxo ou outro; fator limitante de ação; estação de trabalho.
	Produtor - Unidade que coleta e transforma energias de baixa qualidade em energias de alta qualidade, usando interações de energia de forma controlada, em qualquer sistema produtivo.
	Consumidor - Unidade que transforma a qualidade de energia alimentada, produzida pelo produtor como insetos, gado, microrganismos, seres humanos e as cidades.
	Chave - Símbolo que indica uma ação de conexão e desconexão, como o início e o fim de um incêndio, alta e baixa maré e polinização das flores.
	Caixa - Símbolo multi propósito para definir subsistemas. Por exemplo, um subsistema num diagrama de uma floresta ou uma empresa de pesca num diagrama de um estuário. Usada também para definir os limites de um sistema.
	Transação - Uma unidade que indica a venda de produtos e serviços (linha cheia) em troca do pagamento em dinheiro (linha tracejada). O preço é mostrado como uma fonte de energia externa.
	Amplificador - Uma unidade que fornece um fluxo de saída na proporção do fluxo de entrada (I) transformado por um fator constante com quanto à fonte de energia (s) seja suficiente.
	Dreno de Energia - Energia que é dispersa e não pode ser mais usada. Dispersões associadas a armazéns, interações, produtores, consumidores e símbolos de interruptores.

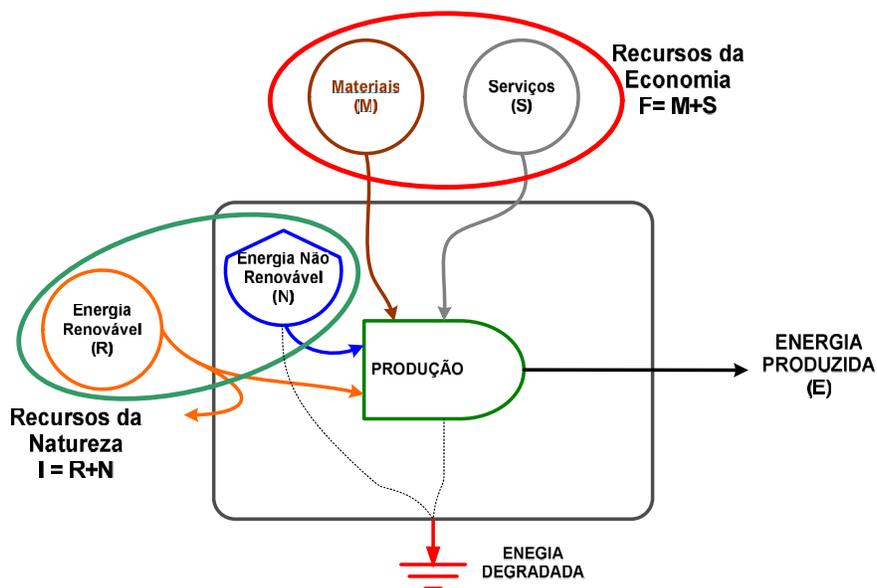


Figura 8. Diagrama Energético genérico de um Sistema Produtivo.

5.2.2 Elaboração da Tabela Energética

A elaboração das tabelas de avaliação energética é derivada diretamente dos diagramas dos sistemas avaliados, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Fluxos agregados dos sistemas

FLUXOS AGREGADOS	
R	Recursos Renováveis da natureza
N	Recursos Não renováveis da natureza
I=R+N	I = Recursos da natureza
M	Materiais da Economia
S	Serviços da Economia
F=M+S	F= Recursos da Economia
Y= I + F	Y=EMERGIA TOTAL

Cada linha na Tabela 2 representa um fluxo de entrada ou de saída de energia ou materiais no diagrama do sistema em estudo. Os primeiros fluxos colocados são os relacionados à contribuição da natureza (I), ou seja, $I = R + N$ onde os recursos naturais renováveis são representados pela letra (R) e os não renováveis pela letra (N). Depois

são colocados os recursos da economia (F), onde $F = M + S$. A letra (M) representa os materiais e a letras (S) os serviços. No final, o total de energia utilizado pelo sistema é representado pela letra (Y), onde $Y = I + F$. Os fluxos são avaliados em unidades por ano.

Na Tabela 3 estão representadas as colunas consideradas para a elaboração da tabela emergética e descritas abaixo da esquerda para a direita.

Tabela 3. Modelo de uma tabela emergética

1	2	3	4	5	6		7			8
Nota	Itens	Valor	Unidade	Fração Renovável	Intensidade Energética		Fluxo Emergético			%
			Un/ha/ano	Centesimal	Valor	seJ/unidade	Renovável	Não Renovável	Total	
I	RECURSOS NATURAIS									
R	Renováveis									
N	Não Renováveis									
F	RECURSO DA ECONOMIA									
M	Materiais									
S	Serviços									
Y							EMERGIA TOTAL			

Coluna 1 – Notas de memória de cálculo

Coluna 2 – Nome de cada item de fluxo de entrada (em Joules, gramas ou US\$)

Coluna 3 – Valor numérico de cada fluxo de entrada de fluxo

(a) Para fazer uma avaliação do sistema em estado estacionário (equilíbrio dinâmico) são necessários os valores anuais das contribuições da natureza e da economia humana. Essas entradas são colocadas nas suas unidades usuais para materiais (grama ou quilogramas), para energia (Joules) para dinheiro (US\$) etc.

(b) Devem incluir-se os fluxos necessários para manter as estruturas e armazenamentos internos de recursos.

(c) O cálculo de depreciação de bens se faz dividindo os valores da aquisição de bens iniciais pelo tempo de sua duração estimada.

Coluna 4 – Unidades (em Joules, gramas ou US\$).

Coluna 5 – Fração renovável - (Porcentagem do fluxo energético que é considerado renovável. Os valores da fração renovável foram extraídos de Ortega, Anami e Diniz (2002) e Cavalett, Queiroz e Ortega (2006)).

Coluna 6 – Intensidade Emergética ou transformidade, (fator de conversão para cada fluxo, onde um tipo a energia é requerida, para fazer uma unidade de outro tipo de energia). Este valor é obtido de estudos anteriores (seJ/J, seJ/g ou seJ/\$).

Coluna 7 - Fluxo de energia.(seJ/ano)

- (a) São obtidos pela multiplicação do fluxo de entrada (coluna 3), pelo valor de energia/unidade correspondente (coluna 4).
- (b) Valor obtido corresponde ao fluxo de energia ou potencial emergético que é expresso em emJoules solares por ano ou seJ/ano.
- (c) No caso dos serviços utiliza-se como unidade o dinheiro/área/tempo que é multiplicado pela razão (energia/dinheiro) do país pela área considerada.

Coluna 8 – Fluxos em termos de emdolares anuais (em\$/área/ano). Cada fluxo de energia é dividido pela relação de energia/dinheiro da economia do país. As razões de energia/dinheiro são obtidas pela avaliação emergética dos países.

5.2.3 Cálculo dos Índices Emergéticos

Os índices emergéticos, incluem um índice com dimensão, a transformidade, os demais são adimensionais. São os indicadores do desempenho da eficiência relativa dos sistemas observados, relacionam os fluxos emergéticos agregados da economia com os do ambiente natural para mostrar o desempenho ecológico e econômico do sistema. Estes índices são utilizados para identificar as melhores diretrizes para as políticas públicas.

A seguir se apresenta a descrição e o método de cálculo dos principais índices emergéticos.

Transformidade ou *Transformity* (Tr): Intensidade de energia incorporada no produto do sistema. Mede a quantidade de energia solar equivalente (seJ) ou energia usada para gerar 1 Joule de energia ou 1 g de massa, ou seja é um índice DIMENSIONAL e sua unidade é seJ/J ou seJ•J⁻¹. Por exemplo, se 4000 emjoules solares são requeridos para gerar 1 Joule de madeira, então a transformidade solar dessa madeira é 4000 emjoules solares por Joule, ou seJ•J⁻¹. Por definição, a transformidade da luz solar absorvida pela Terra é igual a 1 seJ•J⁻¹. É o quociente da energia de um produto, dividido pela sua energia útil. (seJ/J).

$$Tr = \frac{\text{Energia}}{\text{Exergia}} = \frac{Y}{Q_p}, \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

Y = Energia Total de um sistema estudado ($Y = I + F$)

Qp (ou Ep) = Vazão Mássica ou energia do recurso produzida

Esse indicador avalia a eficiência do sistema. Ao comparar sistemas diferentes, as menores transformidades indicam melhores eficiências emergéticas.

Renovabilidade(%R): Parcela ou percentual de energia renovável da energia total usada. Este indica o grau de sustentabilidade dentro de um sistema produtivo, Na Tabela 4, pode se ver a classificação dos sistemas em relação a renovabilidade. Somente processos com alto percentual de renovabilidade serão sustentáveis em longo prazo.

$$\%R = (R / Y) \times 100 \quad \text{Equação (2)}$$

Tabela 4. Classificação dos sistemas de acordo com a renovabilidade.

Classificação	Condição
Renovabilidade baixa	$\%R < 25,5 \%$
Renovabilidade média	$25,5\% \leq \%R \leq 46,5\%$
Renovabilidade alta	$\%R > 46,5\%$

Fonte: Brown e Ulgiati, 1997

Razão de Rendimento Emergético ou *Emergy Yield Ratio (EYR)*: é um índice ADMENSIONAL e representa a medida da habilidade de um processo de explorar e tornar disponíveis os recursos por meio do investimento de recursos externos. O indicador fornece uma medida sobre a apropriação de recursos locais pelo processo, o que pode ser visto como uma contribuição potencial adicional à economia (BROWN e ULGIATI, 1997). O menor valor possível para a EYR é um, o que indica que a energia convergida para gerar aquele rendimento é basicamente a energia investida vinda do exterior, ou seja, o processo estaria usando apenas recursos importados e não renováveis. Fontes de energia primária (petróleo cru, gás natural e urânio) normalmente

apresentam valores de EYR maiores do que cinco, uma vez que são explorados utilizando poucas entradas da economia e geram grandes fluxos de energia, pois usam o estoque de trabalho realizado pela natureza ao longo de milhares de anos.

$$EYR = \frac{R + N + F}{F}$$

Onde:

R= Recursos Renováveis da Natureza

N = Recursos Não renováveis da Natureza

I = Recursos da Natureza (I = R +N)

F = Recursos da Economia

Y = Energia total de um sistema estudado (Y = I + F)

Então

$$EYR = \frac{Y(\cancel{sej})}{F(\cancel{sej})}$$

Portanto: EYR = Adimensional

$$EYR = \frac{Y}{F} = \frac{(R + N + F)}{F} = \frac{R}{F} + \frac{N}{F} + 1 \quad \text{Equação (3)}$$

Razão de Investimento Emergético ou *Energy Investment Ratio (EIR)*: é um índice ADIMENSIONAL que representa a razão entre a energia externa utilizada em relação a energia dos recursos da natureza tanto renováveis quanto não renováveis, mobilizados dos investimentos. Portanto, avalia como o sistema utiliza a energia investida, e permite comparar como que utilizam os mesmos recursos da natureza.

$$EIR = \frac{F}{I}$$

Onde :

I = soma dos recursos renováveis e não renováveis da natureza (I = R +N)

Então:

$$EIR = \frac{F \cancel{(\text{sef})}}{R + N \cancel{(\text{sef})}}$$

$$EIR = \frac{F}{R + N}$$

Equação (4)

Portanto: EIR = Adimensional

A diferença entre a razão de rendimento emergético EYR e a razão do investimento emergético EIR é que a primeira considera a relação entre todos os fluxos de entrada sobre a energia total gerada no sistema e quando se utiliza esse índice pode comparar o rendimento emergético entre os sistemas, ou seja, o rendimento da energia obtida considerando o recursos da economia utilizados. Um sistema com maior EYR produz mais energia que o outro, pela energia da economia utilizada. Enquanto que a segunda considera a relação dos fluxos dos recursos da econômica com os recursos da natureza. Ela traduz a dependência do sistema em relação ao recursos da economia.

Razão de Carga Ambiental ou *Environmental Load Ratio* (ELR): a medida que permite comparação entre a quantidade de energia não renovável adquirida, tanto dos recursos naturais quanto dos investimentos humanos, com a quantidade de energia renovável local. Na ausência de investimentos externos, a energia renovável localmente disponível pode guiar o crescimento de um ecossistema dentro dos limites impostos pelo meio ambiente e caracterizado por um ELR = 0. No entanto, a energia de recursos não renováveis importados leva a um desenvolvimento diferente, que distancia do comportamento de um sistema natural. Na tabela 5 é possível ver a Classificação dos sistemas de acordo com a razão da carga ambiental

$$ELR = \frac{N + F \cancel{(\text{sef})}}{R \cancel{(\text{sef})}}$$

$$ELR = \frac{N + F}{R} \quad \text{Equação (5)}$$

Portanto: ELR = Adimensional

Tabela 5. Classificação dos sistemas de acordo com a Razão da Carga Ambiental (ELR)

Classificação	Condição
Carga baixa	ELR < 2
Carga moderada	2 < ELR < 10
Carga alta	ELR > 10

Fonte: Brown e Ulgiati, 1997

Razão de Intercambio Emergético ou Energy Exchange Ratio (EER): representa a razão entre a energia importada e exportada por um sistema. O valor de equilíbrio é igual a 1. Sendo menor que a unidade, o produtor possui vantagem sobre o comprador; se for maior que a unidade o consumidor tem vantagem sobre o produtor Brown; Ulgiati, 2004.

$$EER = \frac{Y_T \text{ (sef)}}{(\text{US\$} \times \frac{\text{(sef)}}{\text{US\$}})} \quad \text{Equação (6)}$$

Portanto: ELR = Adimensional

5.3. Município de Ibiúna

5.3.1. Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo

Foi realizado um levantamento histórico dos eventos do município relacionados ao uso e ocupação da terra. Para isso foram pesquisados livros sobre a História da cidade, foram realizadas entrevistas com atores sociais, representantes de famílias da época da colonização, com os funcionários da prefeitura local e com a equipe técnica da cooperativa de eletricidade rural da cidade (CETRIL). Além disso, dados históricos das instituições governamentais como SEADE (Sistema Estadual de análise de dados estatísticos) e IBGE a e IBGE c (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) foram utilizados para obter dados adicionais para a dinâmica de uso da terra.

5.3.2. Avaliação Emergética do Município

Para avaliação emergética do município foi utilizado os procedimentos descritos no Capítulo 10 do livro *Environmental Accouting: Emery and Environmental Decision Making* (ODUM, 1996, p. 182). Com o avanço metodológico da teoria emergética uma adaptação desses procedimentos foi realizada por Brown e Ulgiati (2004) que apresentaram de forma resumida os principais conceitos, indicadores, procedimentos metodológicos padrões não só para os cálculos, mas também para os conceitos envolvidos. De maneira geral, a emergia total usada em um país, um estado ou em um município é calculada como sendo a soma das entradas de recursos renováveis e não renováveis, dos bens e dos materiais importados, e dos serviços associados a esses produtos importados (valor monetário convertido a fluxo de emergia).

5.3.2.1. Construção do Diagrama Emergético do Município:

A primeira etapa da Avaliação Emergética (ODUM, 1996) é a elaboração do diagrama sistêmico para visualizar os principais componentes, de acordo com as categorias emergéticas. A proposta do diagrama sistêmico é conduzir um inventário crítico dos processos, estoques, e fluxos que são importantes para o sistema estudado, os quais serão então valorados. Os componentes e fluxos do diagrama são ordenados da esquerda para a direita, de maneira que à esquerda estão representados os fluxos com

maior energia disponível; para a direita existe um decréscimo deste fluxo com cada transformação sucessiva de energia.

O diagrama de Ibiúna foi construído de forma a agrupar as cinco áreas com funções ecossistêmicas do município e se apresenta na Figura 9, ele mostra os principais fluxos de entrada bem como os fluxos internos e os fluxos de saída de cada subsistema.

No alto do diagrama no lado esquerdo, está representada a área de preservação com os rios e a reserva florestal de Ibiúna mostrando os fluxos internos e os produtos que as mesmas geram, entre eles o fornecimento de água para seis municípios vizinhos.

Abaixo dele se mostra o subsistema agropecuário, com terras para agricultura e os processos que a complementam, incluindo a cooperativa e as beneficiadoras, e com terras para a criação de animais (bovinos, aves e suínos) e seus produtos.

A seguir mostra-se o subsistema urbano composto pelo comércio, moradias, administração local, cultura e os fluxos de serviços urbanos. Logo abaixo se mostra o espaço onde funcionam os condomínios. Finalmente os fluxos representando as duas principais indústrias e em seguida as demais pequenas indústrias. Estes últimos subsistemas têm em comum a geração de resíduos que sofrem tratamento parcial, em alguns casos nas grandes indústrias geram subprodutos que são colocados fora do município.

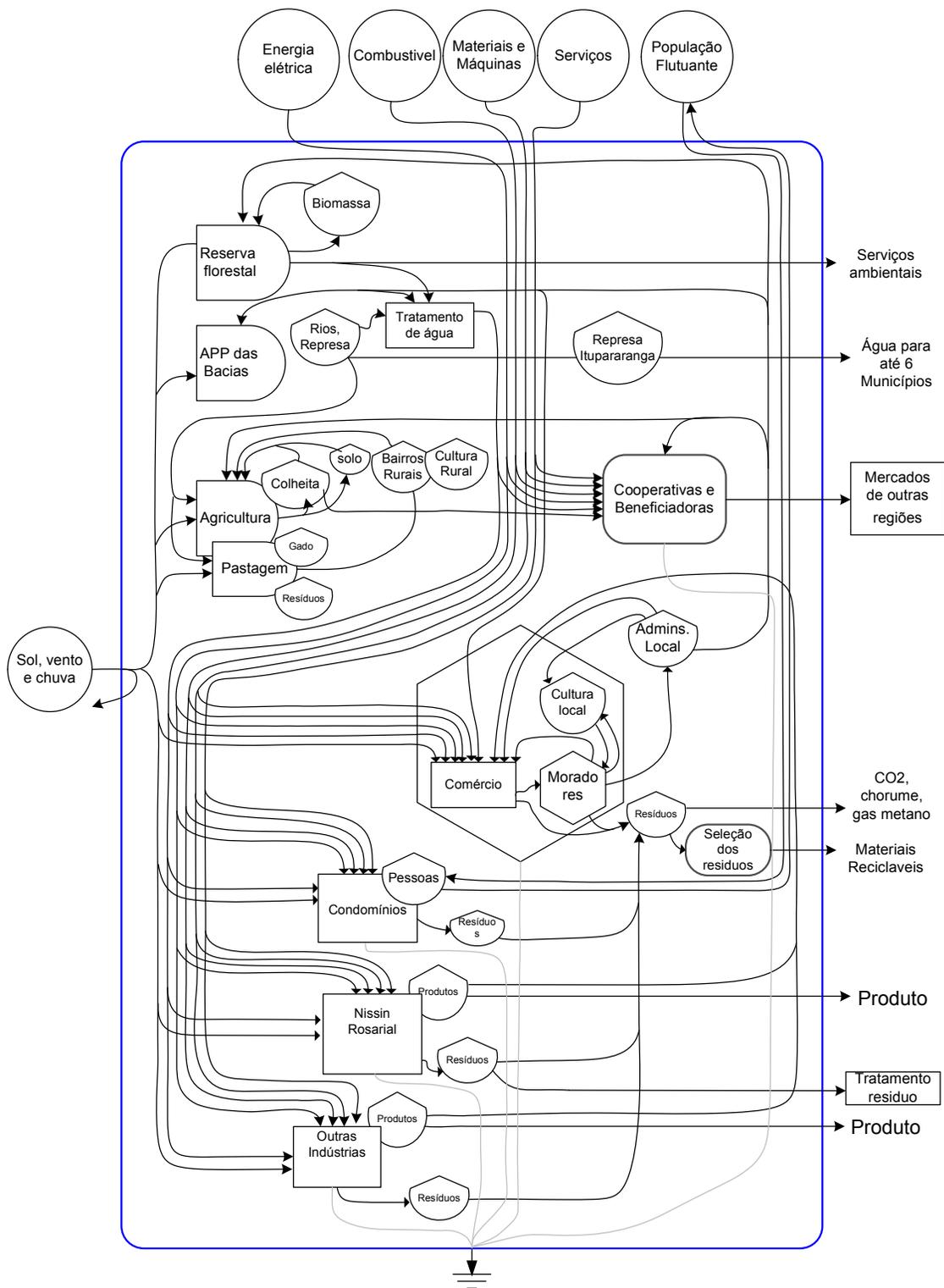


Figura 9. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna.

5.3.2.2. - Elaboração da Tabela Emergética e Cálculos Emergéticos para o Município.

O segundo passo é a coleta de dados dos fluxos anuais de massa, volume e energia considerados na Metodologia Emergética. A seguir realiza-se a conversão dos fluxos energéticos e materiais anuais, expressos em diversas unidades, para as unidades padrão (Joules ou quilogramas, por ano), por meio de cálculos específicos a cada categoria emergética. (Ver no apêndice 2).

Para cada fluxo correspondente é aplicado o valor da unidade de energia ou *unit energy value* (UEV), gerando os fluxos emergéticos organizados segundo a metodologia empregada e fornecendo os respectivos balanços de energia descrito acima. As transformidades ou valores da unidade de energia (UEV) são gerados a partir da avaliação emergética de cada recurso, produto ou serviço, sejam estes naturais ou econômicos, e neste sentido são específicas e indicam a ordem de grandeza e a qualidade da energia solar incorporada em cada caso (COMAR, 1998). São também uma forma de medida da eficiência e podem ser considerados como o fator de conversão da metodologia, uma vez que transformam os dados brutos em fluxos de energia.

Agregando as energias de todos os produtos, processos e serviços internos do município, obteve-se o valor de Energia Total utilizada pelo Município (Y) que representa a quantidade utilizada de energia de processos naturais indexadas em Joules de energia solar, que é à base da formação da riqueza nacional, representada monetariamente pelo PIB (produto interno bruto de Ibiúna – fonte IBGE a, 2010). Temos, então, a relação entre a energia usada e o dinheiro circulante no município durante o ano estudado, a Razão Energia por Dinheiro (Y/PIB).

5.3.2.3. - Cálculo dos Índices Emergéticos para o Município

Por meio de fatores de conversão, os dados são convertidos em fluxos agregados apresentados no capítulo 6 e calculados os indicadores descritos no item 5.2.3. Para o município foram também calculados os indicadores descritos abaixo:

Energia por unidade de dinheiro ou *Emergy too Money Ratio* (EMR): definida como a energia que suporta uma unidade de produto econômico (expressa como dinheiro). O indicador é utilizado para converter fluxos monetários em energia. Uma vez que o

dinheiro é pago às pessoas por seus serviços e não ao meio ambiente, a contribuição para um processo representado pelo pagamento monetário é a energia adquirida com o dinheiro. A quantidade de recursos que se pode adquirir depende da quantidade de energia que suporta a economia e do montante monetário que circula. A razão energia/dinheiro pode ser calculada dividindo-se o total de energia no ano pelas atividades econômicas, expressas pelo Produto Interno Bruto (PIB). (IBGE a, 2010).

Índice de Sustentabilidade Emergética ou *Emergy Sustainability Index* (ESI): é uma medida do potencial de exploração de recursos locais (EYR) por unidade de carga imposta ao sistema local (ELR). Em princípio, o menor valor possível para ESI é zero. De acordo com estudos prévios, valores de ESI menores do que 1 são indicativos de sistemas economicamente fortes e orientados ao consumo, valores entre 1 e 10 caracterizam as chamadas economias "em desenvolvimento", enquanto valores maiores do que dez indicam economias que ainda não apresentam desenvolvimento industrial significativo (BROWN; ULGIATI, 1997).

$$ESI = EYR / ELR \quad \text{Equação (7)}$$

Densidade Emergética: é a medida da energia investida em uma unidade de espaço do sistema sob estudo. O indicador sugere que espaço seria um fator limitante ao processo. Altos valores de densidade emergética caracterizam centros de cidades, prédios governamentais, universidades e institutos de pesquisa, usinas de energia, e aglomerados industriais, enquanto baixos valores são característicos de áreas rurais e ambientes naturais (HUANG et al., 2001; ODUM et al., 1995).

$$DE = Y_T / \text{Área} \quad \text{Equação (8)}$$

Energia per capita: Refere-se ao uso de energia por pessoa e é obtida a partir da razão entre a energia total usada em uma economia ou região e a população total. Pode ser usada como a medida de padrão de vida de uma população.

$$Y_{\text{per capita}} = / \text{POP} \quad \text{Equação (9)}$$

Para uma análise comparativa, foi realizada uma pesquisa na literatura sobre os estudos realizados utilizando a avaliação emergética de outras cidades.

5.3.3. Capacidade de Suporte

5.3.3.1. Cálculo da Área de Suporte pela Abordagem Emergética

A capacidade de suporte renovável para investimentos econômicos foi determinada pela equação desenvolvida por Brown e Ulgiati (2001), que afirmam que a capacidade de suporte pode ser expressa como a área necessária para suportar a atividade econômica ou área de suporte. A capacidade de suporte renovável é obtida pela divisão da energia total não-renovável das entradas (somando recursos não-renováveis da natureza e da economia) pela densidade emergética renovável da região. A densidade emergética funciona como um fator de transformação de valores emergéticos para unidades de área, como se nota:

$$SA(r) = (F + N) / D(r) \quad \text{Equação (10)}$$

Onde:

SA(r) = Área de Suporte Renovável (m²)

D(r) = Densidade Emergética Renovável (seJ/m².ano) [D(r) = Y_R/área]

F = Materiais e Serviços da Economia (seJ/ano) (não renovável)

N = Recursos Não-Renováveis da Natureza (seJ/ano)

O resultado indicado pela área de suporte (SA(r)) é a área da região que seria requerida se a atividade econômica fosse realizada somente com fontes renováveis de energia, ou seja, revela a área natural equivalente necessária para substituir os recursos não renováveis importados para uso no processo produtivo.

5.3.3.2. Cálculo da Área de Suporte pela Pegada Ecológica

O Utilizando os dados do IBGEa (2010) foi possível segmentar as classes sociais do município de Ibiúna conforme apresentado na Tabela 6.

Para realizar a estimativa do consumo da população foi utilizado o cálculo da pegada ecológica, aplicando um questionário para cálculo proposto por Merkel (2007), modificado neste trabalho.

Tabela 6. Segmentação por Classe Social do Município de Ibiúna

RENDA FAMILIAR POR CLASSES 2008		Ibiúna - IBGE	
Classe Social	Renda média familiar (Valor Bruto em R\$)	Domicílios	Pessoas
A1	14.366	151	199
A2	8.099	590	543
B1	4.558	2443	1499
B2	2.327	-	2575
C1	1.391	8103	4288
C2	933	5857	14609
D	618	3228	-
E	403	294	19168
SR	-	762	17522

Fonte: IBGEa (2010) e ABEP (2008).

O questionário é composto por quatro formas de consumo, divididos em subitens como segue:

- Alimentação (A)
 - Alimentação de origem animal (AOA)
 - Alimentação regional (AR)

- Moradia (M)
 - Número de habitantes (H)
 - Área da moradia (AM)
 - Descrição da moradia (DM)
 - Conservação de Energia (CE)

- Transporte (Tt)
 - Transporte público (TP)
 - Transporte individual (TI)
 - Transporte aéreo (TA)

- Bens de consumo (BC)

Para cada subitem há forma de pontuações da pegada. A Figura 10 apresenta o questionário que foi aplicado às pessoas que representaram as famílias. Cada questão possui resposta com os seus respectivos pontos. Esse valor foi aplicado ao cálculo para

cada forma de consumo conforme mostra a Tabela 7. A soma de todos os pontos resulta na pegada ecológica em ha/pessoa.

No questionário, no subitem alimentação regional (AR), foram inseridos os itens produzidos localmente, como as hortaliças, e os produtos das duas grandes indústrias do município. A Nissin produzindo o macarrão instantâneo, no questionário representado por “miojo”, como é conhecida popularmente, e a charqueadora Rosarial que produz carne seca. Os dados de desempenho do veículo em relação ao combustível foram obtidos na tabela “Veículos leves, 2013” (INMETRO,2003).

Tabela 7. Cálculo da pegada ecológica simplificada (Merkel, 2007)

Pegada Ecológica	Equação
Alimentação (A)	
Alimentação de origem animal (AOA)	
Alimentação regional (AR)	$A = 2,21 \times AOA \times AR$
Moradia (M)	
Número de habitantes (H)	
Área da moradia (AM)	
Descrição da moradia (DM)	
Conservação de energia (CE)	$M = 2,1 \times (2,6/H) \times AM \times DM \times CE$
Transporte (Tt)	$Tt = T1 + T2 + T3$
Transporte público (TP)	$T1 = 0,026 \times TP$
Transporte individual (TI)	
Consumo de Combustível (TC)	
Anda acompanhado (TR)	$T2 = 1,65 \times TI \times TC \times TR$
Transporte aéreo (TA)	$T3 = 0,12 \times TA$
Bens de consumo (BC)	BC
Alimentação + Moradia (PAM)	$PAM = A + M$
Bens e Serviços (PBS)	$PBS = BC \times PAM \times 0,9$
Pegada Ecológica Total (PET)	$PET = A + M + Tt + PBS$

Questionário para avaliação da Pegada Ecológica

Nome (Opcional)				Idade				Renda Familiar			
				0 a 20 anos				1/2 salário mínimo			
				20 a 30 anos				1/2 a 1 salário mínimo			
				30 a 39 anos				1 a 2 salários mínimos			
				40 a 49 anos				2 a 5 salários mínimos			
				50 a 59 anos				5 a 10 salários mínimos			
				60 a 69				10 a 20 salários mínimos			
				70 ou mais				20 salários mínimos			
Estado civil				Moradia (M)				Transporte Público (TP)			
Solteiro				Quantas pessoas vivem em sua casa? (H)		Pontos		Qual é a média em distância que anda em transporte público por semana?		Pontos	
Casado				1 pessoa		1		320 km		17,29	
Separado/divorciado				2 pessoa		2		120 - 320 km		8,47	
				3 pessoa		3		40 - 120 km		3,09	
				4 pessoa		4		1,5 - 40 km		0,89	
				5 pessoa		5		0		0	
				6 pessoa		6					
				7 pessoa ou mais		7					
Alimentação de origem animal (AOA)				Quanto mede a sua casa em M2? (AM)		Pontos		Carro (TI)			
Consome alimentos de origem animal? Com que frequência?		Pontos		mais de 230 m ²		2,9		Qual é a média em distância que anda de carro por semana?(motorista ou passageiro) (TC)		Pontos	
Nunca (vegetariano)		0,5		175 - 230 m ²		2,2		640 km		1,91	
Com pouca frequência (não consome carne, mas consome ovos e leite várias vezes por semana)		0,6		140 - 175 m ²		1,7		480 - 640 km		1,43	
Ocasionalmente (Carne esporadicamente, mas consome ovos e leite diariamente)		0,7		90 - 140 m ²		1,2		320 - 480 km		1	
Frequentemente (consome carne uma ou duas vezes por semana)		0,9		45 - 90 m ²		0,7		160 - 320 km		0,55	
Com muita frequência (consome carne diariamente)		1		menos de 45 m ²		0,2		15 - 160 km		0,12	
Quase sempre(Consome carne, ovos/leite em quase todas as refeições)		1,1						0 - 15 km		0	
				Como descreve melhor o sua moradia? (DM)		Pontos		Tem carro? (TC)			
Alimentação regional (AR)				Um casa isolada		1		Se Sim			
Comida produzida localmente? Com que frequencia?		Pontos		Apartamento		0,8		Marca			
A maior parte dos alimentos que consumo são produzido na região (verduras, legumes, carne seca, miojo)		0,69		Casa de design verde		0,5		Fabricante			
Três quartos		0,79		Utiliza algum método para conservação de energia e para o uso eficiente da mesma? (CE)		Pontos		Meu carro anda (TC)			
Metade		0,9		Sim		0,75		só na cidade			
Um quarto		1		Não		1		só na estrada			
Muito pouco, a maioria são de fora		1,1						na estrada e na cidade (1/2) distância			
				Bens de consumo (BC)				na estrada e na cidade (2/3) distância			
Transporte Aéreo (TA)				Comparando a pessoa de seu bairro , quanto de resíduo gera?		Pontos		Qual a frequência que conduz seu carro acompanhado.(TR)		Pontos	
Quantas horas no ano passa dentro de um avião		Pontos		Menos		0,75		Quase nunca		1,5	
100 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Nova york por mês)		20		Mais ou menos a mesma quantidade		1		Ocasionalmente		1	
25 horas (aprox. 2 a 3 viagem de São paulo a Nova york por ano)		5		Mais		1,25		Frequentemente		0,75	
10 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Nova york por ano)		2						Com muita frequência		0,6	
3 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Manaus por ano)		0,6						Quase sempre		0,5	
Nunca voou		0									

Figura 10. Questionário da pegada ecológica com pontuação. Fonte: adaptado de Merkel (2007)

5.3.4. Pesquisa para Estimativa de Consumo

Para quantificar a pesquisa do consumo foi realizado cálculo sobre o número de famílias do município (IBGEa,2010), considerando um erro de 10%, assim obtendo o número de amostra para cada segmentação conforme apresentado na Tabela 8. Foi realizada uma pesquisa de campo com 109 pessoas que responderam o questionário.

Tabela 8. Amostragem para a Pesquisa

Segmentação	Famílias	População	Amostra	Realizada
mais de 20 salários mínimos	151	199	1	1
10 a 20 salários mínimos	590	543	3	5
5 a 10 salários mínimos	2443	1499	12	17
2 a 5 salários mínimos	8103	2575 4288	38	57
1 a 2 salários mínimos	5857	14609	28	27
1/2 a 1 salário mínimo	3228	14827	16	1
até 1/2 salário mínimo	294	4341	2	*
Sem Redimento	762	17522	4	*

* pesquisa realizada com assistente social

O questionário foi aplicado em diversos locais, como propriedades rurais, cooperativas, barracão de hortaliças, banco e posto de gasolina. O alvo era atingir a população com idade adulta. Para conseguir o acesso à população de baixa renda inferior a 1/2 salário, foi realizado contato com a assistente social do município, que respondeu de forma geral os hábitos de consumo dessa população, e também foi explicada a dificuldade que as mesmas teriam em responder às questões.

5.3.5. Análise Sócio econômica do município.

Foi realizado um levantamento dos dados do Censo do IBGE do ano de 2001 e 2010 para realizar esta análise em IBGEa (2010),. Entre 2001 e 2010 foram encontrados dados quanto à condição demográfica e a renda social. Do Censo de 2010 foram obtidos dados quanto a composição da família e à moradia.

5.4. Avaliação Emergética da Área Rural

Para a área rural foi utilizado a metodologia emergética modificada por Ortega et al. (2002), colocou a necessidade de considerar a renovabilidade parcial de cada fluxo de entrada, pois dependendo do modo de produção, os insumos econômicos têm diferentes frações de renovabilidade representada na Figura 11. Para esses autores a consideração das renovabilidades parciais “avaliam a Sustentabilidade mais apropriadamente”, pois considera o grau de renovabilidade dos recursos renováveis comprados na economia local ou regional, que possui maior renovabilidade comparada com recursos comprados, processados e transportados a grandes distâncias.

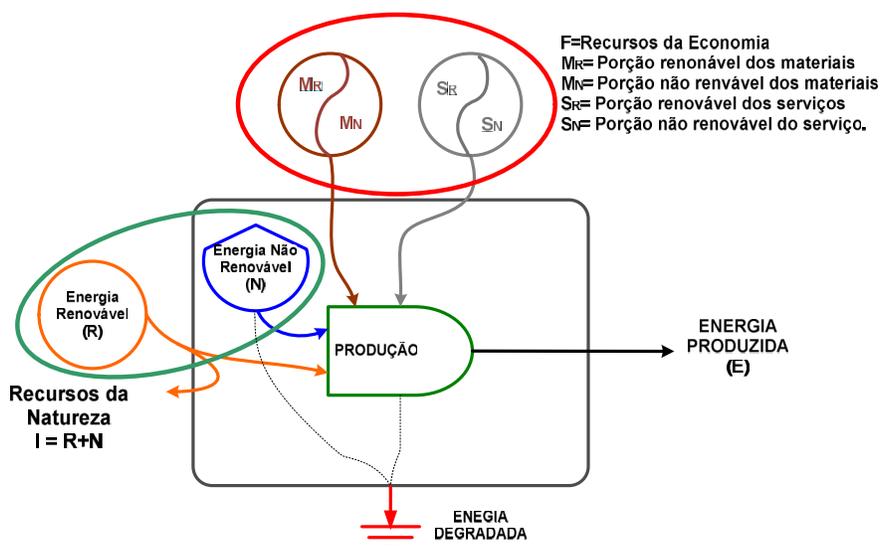


Figura 11. Representação diagrama sistêmico considerando a porção renovável e não renovável dos recursos da economia.

A Tabela 9 mostra os fluxos agregados de energia considerando a renovabilidade parcial, e na Tabela 10 o cálculo correspondente para cada índice, utilizando os fluxos de bens e serviços da economia subdivididos em renováveis (MR, SR) e não renováveis (MN, SN).

Tabela 9. Fluxos agregados de propriedades rurais

R	Recursos renováveis
N	Recursos não renováveis
I	Recursos da natureza
M_R	Materiais renováveis
M_N	Materiais Não renováveis
M	Materiais
S_R	Serviços renováveis
S_N	Serviços não renováveis
S	Serviços
F	Recursos da economia
Y	Energia Total (Y)

Tabela 10. Índices Emergéticos para as Propriedades Rurais

Índices	Fórmula	Referência	Unidades
Tr Transformidade Solar	$Tr = \frac{Y}{Q_p}$	Odum 1996	seJ/J
% R Renovabilidade	$R = \left(\frac{R + M_R + S_R}{Y_T} \right) \times 100$	Ortega et al, 2002	%
EYR Razão de Rendimento Emergético	$EYR = \frac{Y_T}{(M_N + S_N)}$	Ortega et al, 2002	Adimensional
EIR Razão de Investimento Emergético	$EIR = \frac{(M_N + S_N)}{(R + N + M_R + S_R)}$	Ortega et al, 2002	Adimensional
EER Razão Intercâmbio Emergético	$EER = \frac{Y_T}{\left(US\$ \times \frac{seJ}{US\$} \right)}$	Odum, 1996	Adimensional
ELR Razão de Carga Ambiental	$ELR = \frac{(N + M_N + S_N)}{(R + M_R + S_R)}$	Ortega et al, 2002	Adimensional

Para se obter uma análise mais significativa da agricultura do município foram estudadas propriedades que tenham condições de representar a realidade do município, considerando os volumes de produção, modo de cultivo, área e a localização dentro da área.

5.4.1 Caracterização das Propriedades Agrícolas

Para uma primeira análise foram coletados dados da Secretaria de Agricultura e Abastecimento no projeto Lupa- CATI, com dados da base de 2008, onde é possível segmentar as propriedades por área conforme a Figura 12. Uma das características do

meio rural deste município é o fato de que ele é marcado por uma estrutura composta por minifúndios.

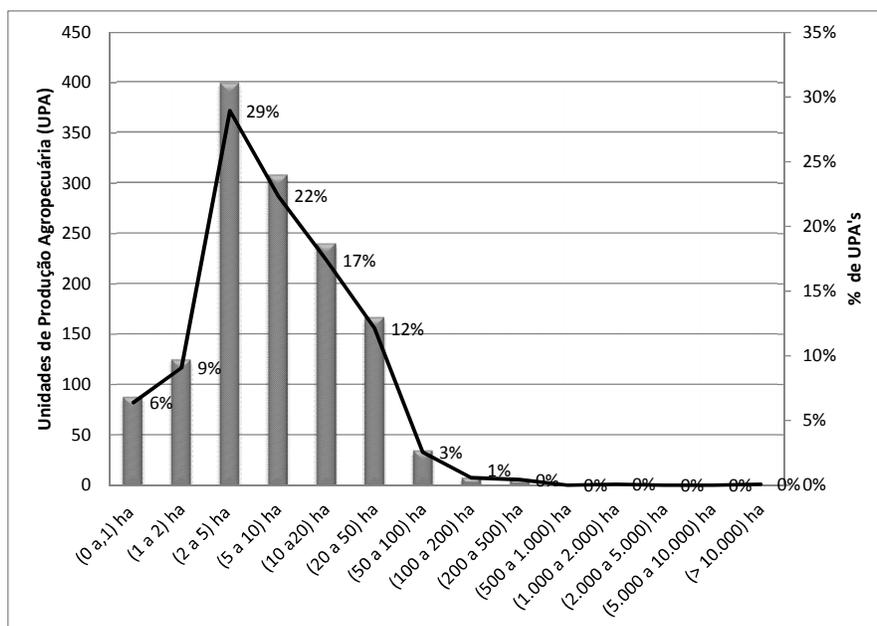


Figura 12. Distribuição das propriedades de Ibiúna por área (ha) (Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA, 2010).

5.4.2 Áreas Estudadas

Foi realizada a avaliação emergética em três propriedades no município de Ibiúna com a base de dados do ano de 2008. Na Tabela 11 estão apresentadas características das propriedades.

Tabela 11. Coordenadas Geográficas e Características das propriedades.

Propriedades	Localização Geográfica			Área (ha)	Sistema de Produção
	Latitude	Longitude	Altitude		
Novo Mundo	23°45'29"S	47°14'18"W	939 m	25,5	Orgânico
				53,8	Convencional
João Dias	23°47'03"S	47°05'46"W	922 m	5,0	Orgânico
Nakajima	23°40'23"S	47°20'46"W	862 m	29,0	Convencional

(1) **Sítio Novo Mundo:** a escolha foi devido ao fato do produtor ter as duas formas de produção orgânica e convencional. A propriedade é a junção de dois terrenos, sendo o primeiro uma área que originalmente já fazia parte a família do proprietário atual, e nessa foi destinada à produção de orgânicos, enquanto o outro terreno é uma área adquirida posteriormente de familiares que desistiram da atividade de agricultura, onde nessa se continua a produção convencional. O proprietário do sítio é graduado em agronomia e com a preocupação com o uso excessivo de fertilizantes químicos e a degradação do solo, e com base adicionado no potencial de mercado optou por pela produção de hortaliças e verduras no processo orgânico desde outubro do ano de 2000. A administração do sítio é realizada pelo proprietário e sua esposa, as áreas são administradas separadamente quanto ao número de trabalhadores. Quanto à infraestrutura parte dela é compartilhada e outra é separada específica para cada plantio.

O Sítio Novo Mundo vende seus produtos diretamente para lojas de produtos orgânicos e por meio de uma cooperativa agrícola de Ibiúna (CAISP-Cooperativa agropecuária de Ibiúna –S.P.) que abastece a Região Metropolitana de São Paulo, Baixada Santista e a Região Metropolitana de Campinas e Sorocaba.

(2) **Sítio João Dias:** que é um sistema orgânico de agricultura familiar que é administrado pela família que vive na propriedade, e seus membros participam das atividades rurais. Durante períodos curtos do ano, quando o sítio necessita de mais mão de obra, contratam alguns trabalhadores para essas tarefas. Esta região fica próxima às florestas, onde a vegetação é muito densa e o clima é mais úmido;

(3) **Sítio Nakajima:** O sítio fica localizado no bairro do Paruru. Esta propriedade trabalha com o processo convencional de produção de hortaliças, onde são utilizados insumos químicos como: fertilizantes, pesticidas e fungicidas.

É um modelo de agricultura familiar empresarial, onde a família habita e trabalha no local. Há duas famílias de empregados que moram no terreno e os demais moram nas proximidades do sítio. Esta propriedade vende seus produtos integralmente para a CAISP- Cooperativa Agropecuária de Ibiúna-São Paulo.

(4) **Ecovila Yamaguishi** - Para uma comparação entre os sistemas de produção orgânico, convencional e agroecológico foi avaliada uma propriedade agroecológica em Jaguariúna. As coordenadas geográficas são 22°42'24" S e 47°59'50" W e 621 metros de altitude. A Ecovila Yamaguishi é um complexo ecológico que possui um sistema de produção de horticultura. O local estudado para a avaliação emergética foi o subsistema de horticultura com dez (10) ha. A "Ecovila Yamaguishi" é uma comunidade ecológica que é caracterizada como produção agroecológica. Esta ecovila conta com dezenove adultos e cinco crianças que moram na propriedade. Todos os adultos possuem atividades dentro da ecovila, desempenhando trabalhos nas áreas agrícolas, administrativas e comerciais. O sítio está organizado como uma empresa e tem como mão de obra doze trabalhadores agrícolas que não moram dentro da propriedade. Uma característica da Ecovila Yamaguishi é que eles seguem a filosofia do "Movimento Yamaguishi" que busca a harmonia entre a natureza e ações humanas. Durante 40 anos no Japão essas vilas têm reunidos várias famílias que vivem juntas sem ostentação. Habitação, alimentação e vestuários são gratuitos para as famílias. Não existem salários para os membros das famílias e não há patrões e o lucro é dividido entre todas as pessoas que vivem na ecovila. Todos sabem os trabalhos que devem fazer (TAKAHASHI et al, 2008).

5.4.2.1. Coleta de dados.

Para a obtenção dos dados de produção, foi utilizado um método onde inicialmente foi elaborada uma lista de questões detalhadas no apêndice **A**, para obter alguns dados dos administradores de cada propriedade. Os cadernos de anotações de campo utilizado para cada tipo de cultura onde são anotados todos os dados relativos à produção também foram consultados.

Durante a entrevista, foram coletados dados relacionados à produção, infraestrutura, embalamentos de produtos e vendas.

Os dados avaliados foram de semeadura, manejo de solo, plantio, adubação, bem como datas de colheita, foi avaliando também o ciclo de cada plantio.

Os proprietários disponibilizaram os documentos como Notas fiscais de entradas de insumos e materiais, bem como planilhas de controle, cadernos de campo, e também os documentos de saída de produção. Foram levantados também os custos de assistência técnica bem como os gastos com a contabilidade e a administração das propriedades.

Foram coletados os dados dos fluxos anuais de massa, volume e energia considerados na Metodologia Emergética proposta por Odum (1996).

Para o cálculo do desempenho emergético dos sistemas de produção orgânica e convencional foi utilizado três passos metodológicos: a) Desenvolvimento de diagramas de cada sistema; b) elaboração de uma tabela emergética; c) discussão dos indicadores Emergéticos da Tabela 10 de acordo com Odum (1996) e Brown & Ulgiati (2004), considerando a renovabilidade parcial proposta por Ortega et al. (2002).

5.4.2.2 Análise socioeconômica da propriedade rural

Entrevistas com alguns atores sociais foram realizadas, as suas transcrições estão no apêndice. A necessidade de realizar uma pesquisa mais aprofundada sobre a questão social e econômica do agricultor surgiu durante o levantamento de dados.

O primeiro passo foi verificar o comportamento histórico dos preços dos produtos, insumos, agrotóxicos e fertilizantes mais utilizados em uma das propriedades estudadas, em relação ao preço da venda dos produtos. Para essa análise foram calculadas as médias dos preços anuais de cada insumo e de cada produto e a média das somas dos preços dos insumos e dos produtos nos anos de 1995 a 2012.

Dentro da pesquisa de campo foi nos fornecido pela CAISP – Cooperativa Agropecuária de Ibiúna-São Paulo, os dados relativos às variações de preços dos produtos orgânicos e convencionais nos últimos cinco anos, bem como uma comparação das variações dos preços dos produtos vendidos pela CAISP e pelo CEAGESP (Central de Abastecimento Geral do Estado de São Paulo).

Para verificar a condição econômica do agricultor foi realizada pesquisa histórica do preço médio de agroquímicos e o preço médio das produções hortícolas e a evolução desde o ano de 1995 até 2012.

6- RESULTADOS

Este capítulo mostra os resultados obtidos. Para o Município, iniciando com a dinâmica do uso da terra, está a história dos acontecimentos principais, estão também os dados do crescimento populacional, e os principais aspectos que definiram as formas de ocupação da terra. Na análise do município ainda estão apresentados os dados obtidos na avaliação emergética, em seguida calculado a capacidade de suporte, utilizando os dados obtidos pela abordagem emergética. A capacidade de suporte também foi calculada pela pesquisa realizada sobre o perfil de consumo no método da pegada ecológica. Para a Área Rural estão apresentados os resultados obtidos na avaliação emergética de cada propriedade bem como seus índices mostrando seu desempenho, e por fim se apresenta um quadro com os indicadores de todas as propriedades para uma visão geral.

6.1. Município de Ibiúna

6.1.1. Dinâmica do Uso e Ocupação da terra

Foi realizado o levantamento histórico sobre a dinâmica do uso e ocupação da terra. A Tabela 12 mostra alguns acontecimentos históricos que fizeram com que o município sofresse a mudança de paisagem ao longo de sua existência.

Tabela 12. Acontecimentos Históricos do Município de Ibiúna

Ano	Acontecimentos Históricos
Antes 1610	Ibiuna era um vale fechado com floresta densa
1610	A região era povoada por índios nativos. As primeiras bandeiras saíram em busca de nativos na região
1710	Colonização portuguesa e início da agricultura de sobrevivência
1857	A freguesia foi elevada a condição de Município e se tornou na Vila Início do desmatamento (madeira e carvão) e exploração mineral (areia e carvão)
1888	Foi Construída a primeira serraria
1890	Começou a colonização italiana e as atividades de comércio e agricultura de sobrevivência
1898	A Colonização árabe desenvolveu o comércio e iniciaram as atividades de investimento. Gradualmente o número de serrarias foi aumentando e madeira de lei foi exportada para outras regiões.
1906	A Vila de Una foi elevada para a categoria de cidade
1931	A colonização japonesa trouxe novas técnicas de agricultura que contribuíram para tornar Ibiuna um grande produtor no estado de São Paulo. Nessa época houve uma grande mudança na paisagem devido à expansão agrícola
1933	A estrada se tornou uma rodovia de acesso à cidade de São Paulo
1941	Foi instalada a Cooperativa agrícola de Cotia (CAC)
1965	Estabelecimento da cooperativa de eletrificação e telefonia rural
1968	Instalação do Frigorífico Rosarial
1981	Instalação da indústria Nissin-Ajinomoto e primeiro condomínio de luxo foi construído
1990	Começa o êxodo rural devido as perdas na agricultura, muitos descendentes de japoneses começaram a emigrar para o Japão ser dekasseguis As terras agricultáveis se tornam condomínios para se torna casa dormitório e de veraneio, começam as migrações das pessoas de outras regiões para Ibiuna. Começam as primeiras produções de produtos orgânicos
2000	A agricultura orgânica inicia e tem grande êxito Aumento do número de condomínios irregulares se tornam a segunda casa pessoas da periferia de São Paulo. A emigração para o Japão aumenta, muitos agricultores procuram outras regiões para cultivo Morre o prefeito eleito da cidade e a condição política fica vulnerável
2010	Mudam as leis para a produção orgânica Retorno de alguns dekasseguis Instalação da nova indústria multinacional Norac Alimentos

Fonte: Dados colhidos durante a pesquisa pela autora.

6.1.1.1. Crescimento populacional

No levantamento do histórico do crescimento populacional do município de Ibiúna, na Tabela 13 pode-se observar que o maior crescimento aconteceu entre as décadas de 1980 e 2000. Nessa época o turismo levou a uma procura acentuada de casa de veraneio, como segunda casa para pessoas da cidade de São Paulo, e também ocorreu o estabelecimento do maior número de condomínios irregulares. Nesse período de vinte

anos o número de pessoas duplicou. No período seguinte o aumento da população foi menor, isto pode ser explicado pela emigração de muitos descendentes de japoneses que foram para o Japão.

Tabela 13. Crescimento Populacional do Município de Ibiúna

Ano	População Total	Crescimento Absoluto	População Urbana	População Rural
1920	10960	-	nd	nd
1940	12423	1463	nd	nd
1950	18072	5649	2035	16037
1960	23671	5599	3497	20174
1970	24391	720	6520	17871
1980	31826	7435	12801	19025
1990	46941	15115	17698	31489
2000	64384	17443	21356	43028
2010	71217	6833	24930	46286

Fonte: Seade (2007) e IBGE (2000 e 2010)

nd: dados não disponíveis

Analisando os dados estatísticos oficiais (IBGE a, 2010) verifica-se que ainda depois do ano de 2005, houve uma migração considerável de outras regiões do Brasil para Ibiúna.

A Figura 13 mostra o crescimento populacional do município que quando comparado à Figura 14 foi possível verificar que os comportamentos foram diferentes do que ocorreu no estado de São Paulo, pois Ibiúna mantém a população rural maior (65%) que a urbana.

O fato do município ainda ser predominantemente rural é um fator positivo quando se pensa em políticas de transição para o desenvolvimento sustentável (GUNTHER, 2004). O mesmo autor sugere a adoção da Agenda 21 para as próximas cinco décadas em um processo de planejamento que transferiria as pessoas da cidade para agrupamentos rurais autossuficientes e com capacidade de suportar ecologicamente as demandas de materiais e energia das cidades que iriam reduzindo sua população e adotando “tecnologias verdes” de transição urbana para modelos mais sustentáveis.

No histórico de migração da população rural para a urbana no Brasil e São Paulo, apresentado na Figura 14 é possível notar que o processo de urbanização ocorreu antes

no Estado de São Paulo. No processo de urbanização da população do município de Ibiúna, mostrado na Figura 15, pode-se notar que foi similar ao do Brasil até a década de 1980, desde então a população rural se mantém estável enquanto a população urbana sofre uma ligeira queda.

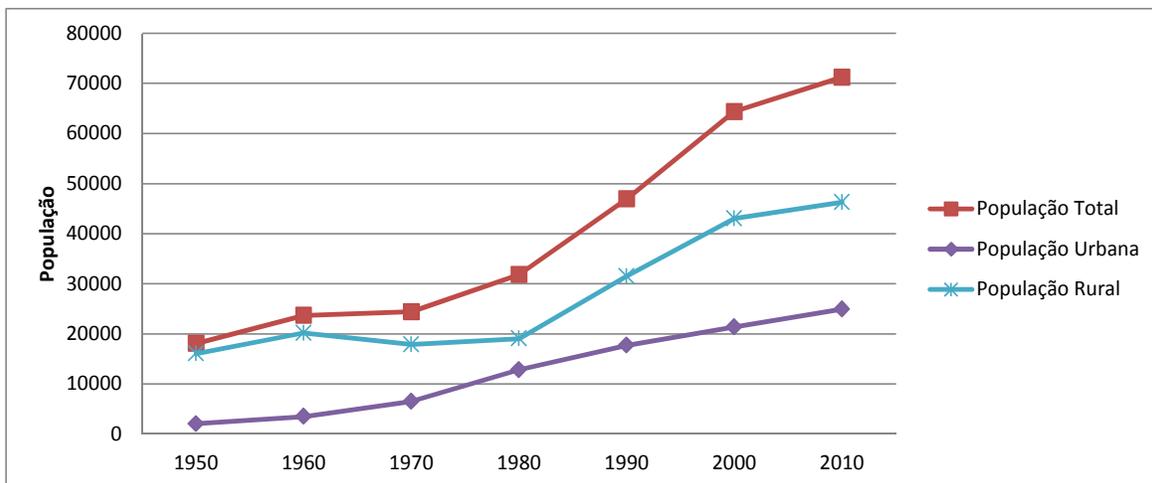


Figura 13. Evolução da população urbana e rural e total do município de Ibiúna. (SEADE 2007 e IBGE 2000 e 2010).

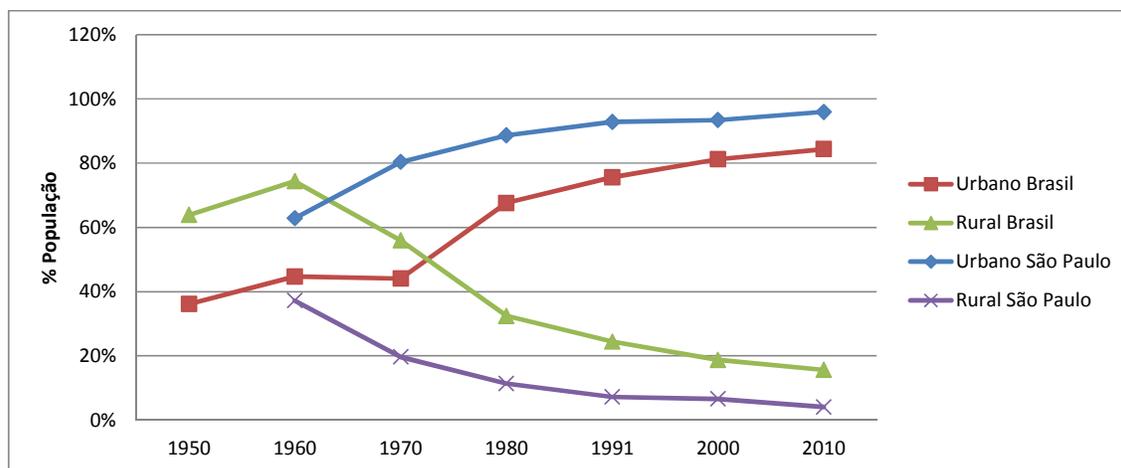


Figura 14. Evolução populacional (%) Urbano e Rural do Brasil (1950 a 2010) e Estado de São Paulo (1960 a 2010).

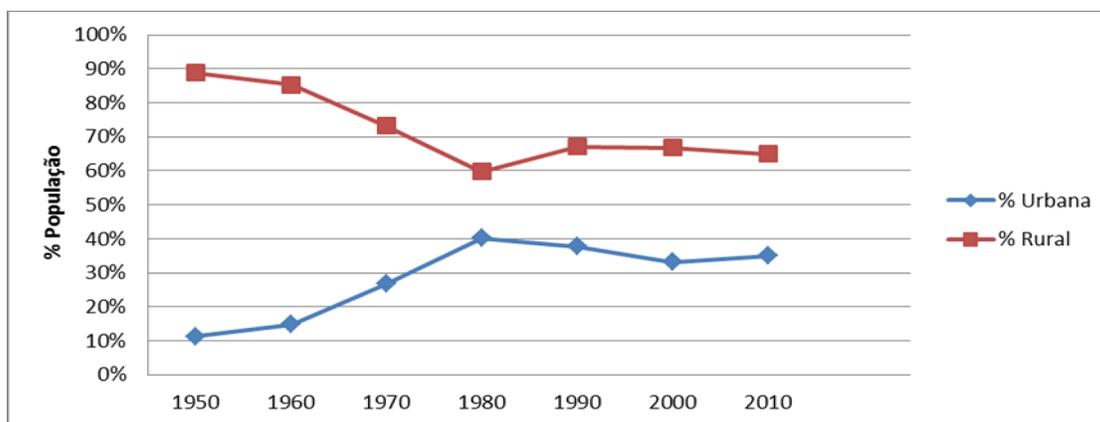


Figura 15. Evolução populacional (%) Urbano e Rural de Ibiúna – 1950 a 2010 (SEADE 2007 e IBGE 2000 e 2010).

Este comportamento pode ser explicado pelas características pouco comuns do município, onde existem os chamados bairros rurais, devido à população ser antiga e muitos de seus descendentes ainda viverem em propriedades familiares. Isto contribuiu para o crescimento do subúrbio, o que gerou a necessidade de infraestrutura urbana nesses bairros rurais. Uma particularidade do município de Ibiúna é que muitas terras que eram anteriormente propriedade de uma família e eram terras de cultivo, acabam se tornando áreas de residência como se fosse um condomínio familiar, com os filhos e netos construindo uma nova casa dentro do terreno e morando perto de suas famílias. É comum entrar em um terreno que 30 anos atrás tinha uma casa central e nas demais áreas se plantava. Já nos dias atuais o mesmo terreno tem cinco ou seis casas e nas áreas que restam ficam os barracões para guarda dos implementos e alguns canteiros com produção de hortaliças para o consumo caseiro. As pessoas desse condomínio familiar que continuam a atividade agrícola arrendam outra terra para plantar e as que optaram por outra atividade usam o terreno rural como sua moradia.

Outro aspecto que explica o aumento da população rural é que com o êxodo rural que ocorreu no final da década de 80, muitos sítios com atividades agrícolas tornaram-se condomínios residenciais. Inicialmente, muitas das residências eram a “segunda casa” das pessoas da região Metropolitana de São Paulo, mas logo passaram a ser “casa dormitório” delas. Desde o final da década de 90, muitas famílias saíram da região metropolitana e foram morar e participar da economia de Ibiúna.

Um indicador que mostra essas formas de crescimento é número de ligações de eletrificação rural instaladas neste período. Conforme mostra a Tabela 14, nessas condições, percebe-se que o perfil do uso do solo que inicialmente era rural, passa a ter um comportamento mais urbano. Uma observação quanto ao uso é que embora a quantidade de consumidores tenha aumentado, a demanda diminuiu o que mostra um uso mais racional de energia elétrica.

Tabela 14. Evolução da eletrificação rural de 1991 a 2009.

Ano	Consumidores	Demanda (KW)
1991	4579	6622,6
2000	10327	14077,0
2009	17251	17263,0

Fonte: Relatório do conselho de administração da Cetril, exercício 2000 e 2009.

A Figura 16 mostra o uso da terra no município distinguindo quatro áreas com características diferentes. A área **A**, localizada em torno da estrada principal (rodovia Bunjiro Nakao que liga Ibiúna a São Paulo), é abundante em condomínios que se tornaram as “casas dormitórios” de muitos trabalhadores da capital, sendo este um dos fatores do crescimento da população rural de Ibiúna. Na área **B**, no leste, estão os condomínios da “segunda casa” ou “casa de veraneio” da classe média dos subúrbios de São Paulo, as quais eram propriedades agrícolas que deixaram suas atividades e se tornaram condomínios, muitos deles continuam em situação irregular, e ainda existem intercaladas nesses espaços muitas propriedades agrícolas que continuaram atuando como tais. Na Área **C**, localizada no noroeste, existem condomínios de luxo, com casas de veraneio das pessoas da classe alta de São Paulo e Sorocaba, eles ficam às bordas da represa de Itupararanga; muitos proprietários dessas casas já adotaram o município como residência, o que também contribui no crescimento da população rural. Na Área **D**, no oeste, há propriedades com plantações e algumas com gado bovino.

Neste estudo observou-se que, para preservar a sustentabilidade do município de Ibiúna ou até mesmo para restaurá-lo é obrigatório o acompanhamento dos processos de

ocupação e uso da terra, para evitar o crescimento descontrolado da população, a fim de não exceder os limites de capacidade de suporte da região. Nesse sentido, são necessárias políticas públicas para controlar a imigração e, talvez, seja necessário pensar em uma diminuição da população em alguns locais.

Na figura 16 é possível verificar também o divisor de águas do microbacias do município se divide de duas formas, uma como a bacia hidrográfica para da represa Itupararanga na parte de cima do mapa e outra como a d a Unidade de conservação da reserva florestal do Jurupará.

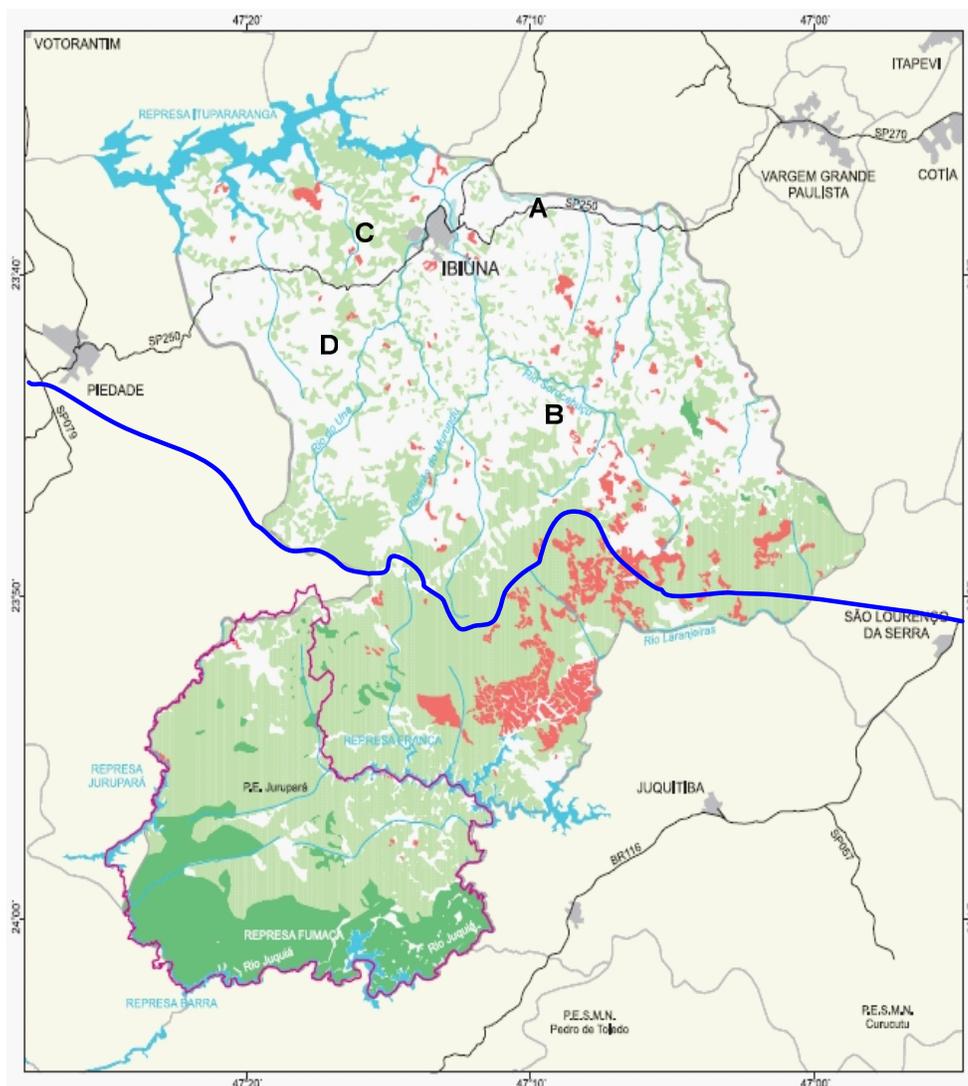


Figura 16. Uso da Terra no município de Ibiúna (Fonte: Plano diretor de 2006 do Município de Ibiúna modificado pela autora).

6.1.2. Avaliação Emergética do Município de Ibiúna

Foram adotados os procedimentos metodológicos descritos nos itens 5.2 e 5.3.2 para realizar a avaliação emergética do município.

6.1.2.1. Diagramas Emergéticos:

Os diagramas do município foram elaboradas em quatro situações:

- a primeira a Figura 17 está o diagrama representando os fluxos do município avaliando o município todo sem contabilizar as externalidades;
- a segunda a Figura 18, representando os fluxos do município como um todo contabilizando a externalidade;
- a terceira na Figura 19 está a representação dos fluxos da área preservada;
- e a quarta a Figura 20 o diagrama representando os fluxos da área Agrícola.

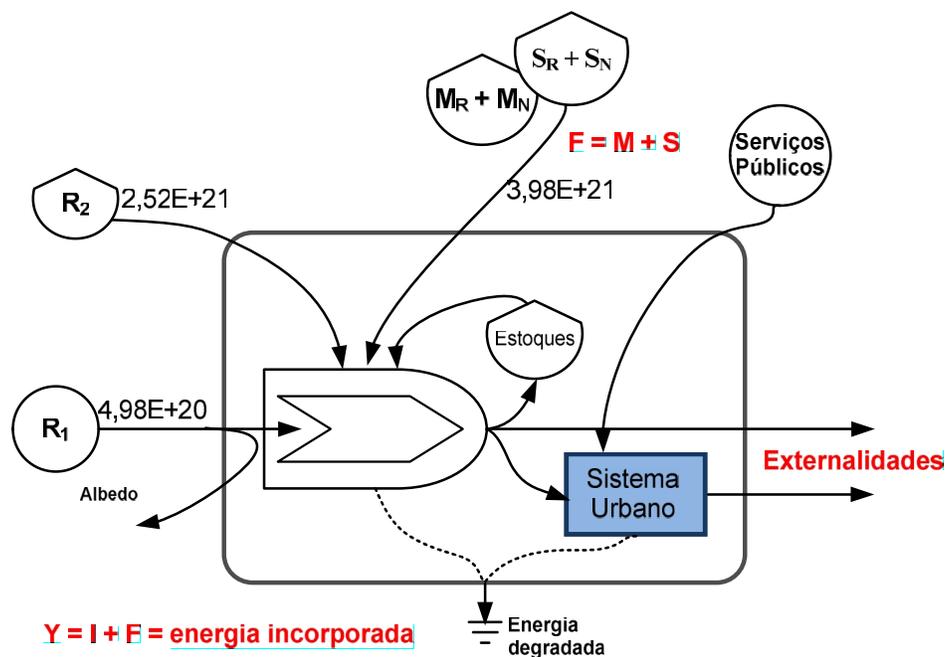


Figura 17. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna sem contabilizar as externalidades.

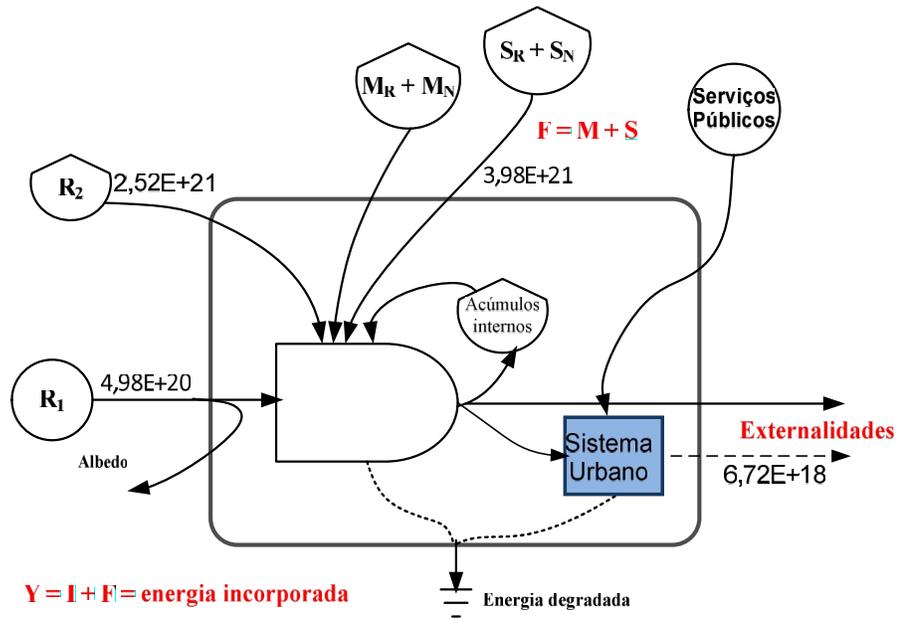


Figura 18. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna contabilizando as externalidades.

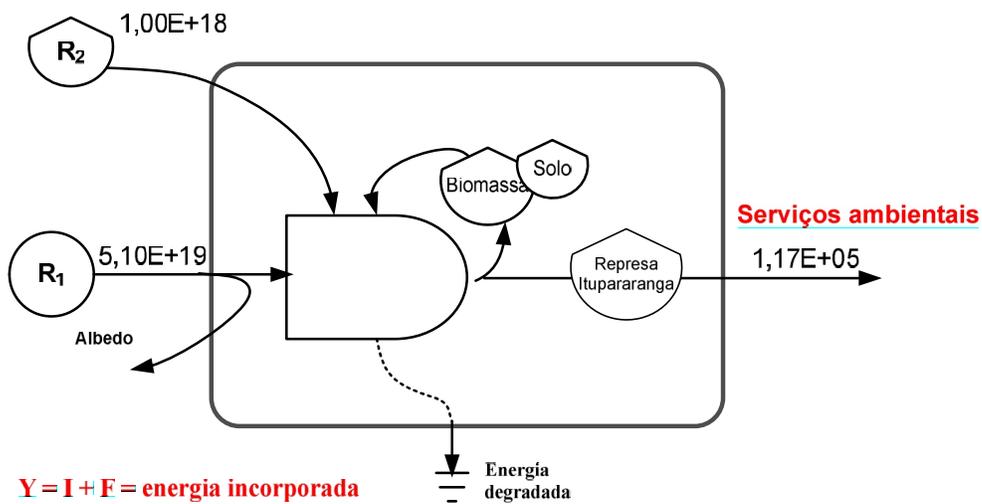


Figura 19. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna da Área Preservada.

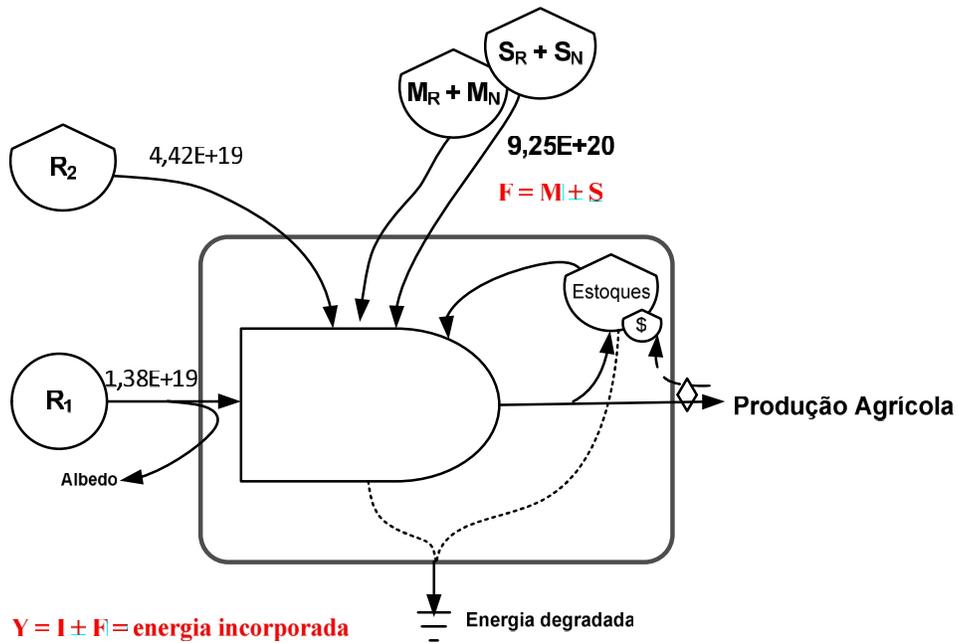


Figura 20. Diagrama Sistêmico do Município de Ibiúna das Áreas Rurais.

6.1.2.2 - Elaboração da Tabela Emergética e Cálculos Emergéticos.

Na Tabela 15, os fluxos de entrada foram organizados de acordo com a sua origem para fazer os cálculos da avaliação emergética do município com um todo. Alguns dados utilizados neste estudo foram convertidos do PIB para o país pelo PIB da cidade.

Foram também realizados cálculos avaliando por separado a área preservada e a área de produção rural. Os resultados estão apresentados como indicadores de desempenho na Tabela 16.

Tabela 15. Fluxos Energéticos do Município de Ibiúna

Item	Unidade	Valor	Intensidade Energética (seJ/unit)	Ref	Energia (seJ/ano)	% Energia	Fluxo Monetário		Coeficiente	
							Equivalente (emUS\$.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Preço Unitário (US\$.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)		
Entradas Renováveis (disponível localmente)										
1 Sol	J/ano	6,58E+18	1	[a]	6,58E+18	0,14%	2,44E+31	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
2 Vento	J/ano	1,83E+16	2,51E+03	[b]	4,59E+19	1,00%	1,70E+32	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
3 Chuva	J/ano	3,08E+15	3,05E+04	[b]	9,39E+19	2,04%	3,47E+32	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
5 Rios	J/ano	2,02E+15	8,14E+04	[b]	1,65E+20	3,58%	6,10E+32	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
6 Geopotencial dos Rios	J/ano	4,00E+15	4,66E+04	[b]	1,86E+20	4,04%	6,90E+32	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Entrada não Renováveis (disponível localmente)										
7 Erosão do solo	J/ano	1,41E+14	1,23E+05	[c]	1,74E+19	0,38%	7,59E+35	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Entrada Importadas										
8 Gasolina	J/ano	8,80E+14	1,11E+05	[b]	9,75E+19	2,12%	3,50E+07	1,37E+00	3,50E+07	1,33E+00
9 Gas Natural	J/ano	3,26E+10	8,05E+04	[b]	2,63E+15	0,00%	7,95E+02	9,33E-01	7,95E+02	1,12E+00
10 Carvão	J/ano	2,54E+13	6,71E+04	[b]	1,70E+18	0,04%	4,60E+05	1,03E-04	1,54E+05	3,35E-01
11 Etanol	J/ano	6,91E+11	1,28E+05	[d]	8,85E+16	0,00%	2,39E+04	5,33E-01	1,75E+04	7,31E-01
12 Eletricidade	J/ano	4,27E+14	3,36E+05	[b]	1,43E+20	3,11%	3,88E+07	8,96E-02	1,06E+07	2,74E-01
13 Alimentos										
13a Peixe	J/ano	1,65E+12	5,88E+06	[e]	9,71E+18	0,21%	2,62E+06	3,45E-03	1,23E+06	4,69E-01
13b Carne	J/ano	2,97E+13	2,87E+06	[f]	8,53E+19	1,85%	2,30E+07	3,11E-03	1,62E+07	7,02E-01
13c Frutas	J/ano	2,53E+13	4,82E+05	[f]	1,22E+19	0,26%	3,29E+06	5,72E-04	2,70E+06	8,19E-01
13d Produtos Lácteos	g/ano	5,25E+09	3,37E+10	[g]	1,77E+20	3,84%	4,78E+07	4,57E-04	2,40E+06	5,02E-02
13e Cereais	g/ano	5,25E+09	1,63E+09	[h]	8,55E+18	0,19%	2,31E+06	2,35E-05	1,69E+05	7,33E-02
13f Açúcar	J/ano	1,14E+14	1,43E+05	[f]	1,62E+19	0,35%	4,38E+06	5,72E-04	4,01E+06	9,17E-01
14 Carne para Processo Industrial	J/ano	3,43E+14	2,87E+06	[f]	9,84E+20	21,35%	2,66E+08	3,11E+00	1,87E+08	7,02E-01
15 Farinha para Processo Industrial	J/ano	7,55E+11	1,63E+09	[f]	1,23E+21	26,68%	3,32E+08	2,35E-01	1,17E+07	3,53E-02
16 Ferro e Aço	g/ano	2,94E+11	2,99E+09	[b]	8,80E+20	19,08%	2,74E+07	9,30E-05	2,74E+07	1,15E-01
17 Papel	g/ano	2,35E+09	6,55E+09	[c]	1,54E+19	0,33%	4,17E+06	5,00E-05	1,18E+05	2,82E-02
18 Fertilizantes	g/ano	4,18E+10	6,37E+09	[b]	2,66E+20	5,77%	7,19E+07	6,44E-04	2,69E+07	3,74E-01
19 Agrotóxicos	g/ano	2,60E+08	6,37E+09	[b]	1,65E+18	0,04%	4,62E+06	1,78E-02	4,62E+06	1,03E+01
20 Cimento	g/ano	1,51E+10	3,48E+09	[d]	5,24E+19	1,14%	1,42E+07	1,88E-04	2,83E+06	2,00E-01
Serviços										
21 Serviços do governo para município	US\$/ano	2,60E+07	4,12E+12	[i]	1,07E+20	2,33%	3,97E+32	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
22 Externalidades negativas (serviços adicionais)	US\$/ano	1,63E+06	4,12E+12	[i]	6,72E+18	0,15%	2,49E+31	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Referências: [a] por definição; [b] Odum, 1996 (atualizado após Odum et al., 2000); [c] Brown & Arding, 1991 (atualizado após Odum et al., 2000); [d] Brown & Ulgiati, 2004; [e] Hammer, 1991 (atualizado após Odum et al., 2000); [f] Ulgiati et al., 1993 (atualizado após Odum et al., 2000); [g] Brandt-Williams, 2002; [h] Brown & McClanahan, 1996 (atualizado após Odum et al., 2000) e [i] Pereira, 2012.

6.1.2.3. - Cálculo dos Índices Emergéticos

Os Indicadores estão organizados na Tabela 16 de forma a se observar o desempenho do município como um todo sem contabilizar as externalidades, do município como um todo contabilizando as externalidades, da área preservada e da área rural em Ibiúna.

Tabela 16. Índices Emergéticos – Áreas: Município, Preservada e Rural

	Expressão	Unidade	Município	Município sem externalidades	Área Preservada	Rural
Área	-	ha	105.800	105.800	31.930	8.642
População	-	peessoas	72.029	72.029		44.802
PIB	-	R\$	319.444.444,44	319.444.444,4		28.395.061,73
PIB por pessoa	PIB/POP	R\$/pessoa	4.434,94	4.434,9		633,79
Energia total	Y	seJ	4,61E+21	4,50E+21	5,20E+19	9,83E+20
Energia renovável	Yr	seJ	2,08E+21	2,08E+21		5,80E+19
Energia não renovável	Yn	seJ	2,52E+21	2,41E+21		9,25E+20
Energia por pessoa	Y/POP	seJ/pessoa	6,40E+16	6,24E+16		2,19E+16
Densidade emergética	Y/Área	seJ/ha	4,36E+16	4,25E+16	1,63E+15	1,14E+17
Densidade emergética ren	Yr/Área	seJ/ha	1,98E+16	1,97E+16		6,71E+15
Energia pelo PIB	Y/PIB	seJ/US\$	1,44E+13	1,41E+13		3,46E+13
EYR	Y/F	-	1,16	1,13		1,06
ELR	(N+Imp)/R	-	13,07	12,84	0,02	70,31
EIR	Imp / (R + solo)	-	1,32	1,37		15,96
ESI	EYR/ELR	-	0,09	0,09		0,02
Renovabilidade	R/Y	-	45,23%	46,38%	98,07%	1,40%

Energia do município (Y):

Verifica-se que a energia renovável é maior que a não renovável, isso se dá devido às características do próprio município quanto as suas áreas preservadas e também quanto à renovabilidade alta dos materiais de entrada.

- Renovabilidade (%R): Renovabilidade do município é alta, indicando que o grau de sustentabilidade é bom para o município, porém esse não apresenta um cenário otimista para a área rural, onde a renovabilidade é muito baixa.
- Razão de rendimento emergético (EYR): O resultado mostra que o município tem um bom rendimento.
- Razão de carga ambiental (ELR): O valor mostra ser moderado para o município, porém quando se trará da área rural a carga é muito alta. Isto pode ser explicado pelas entradas do sistema agrícola que são bastante intensas. O que se comprova com o

valor obtido na taxa de intensidade emergética que é extremamente alta para a área rural

- Densidade Emergética: Devido à área do município ser extensa a Densidade emergética mostra um valor baixo e quando se avalia os valores da área rural, maior ainda.
- Energia per capita: O resultado mostra que o padrão de vida da população de Ibiúna é parecido com os de outras regiões

Para todos os indicadores foram realizados os cálculos para avaliação sem considerar as externalidades.

6.1.3. Capacidade de Suporte

6.1.3.1. Área de suporte pela Abordagem Emergética

A metodologia descrita no item 5.3.1 foi aplicada na equação (10), adaptado de Brown e Ulgiati (2001), onde a área de suporte foi calculada utilizando os dados obtidos na avaliação emergética do município apresentados na tabela 16.

$$SA(r) = (F + N) / DE(r) \quad \text{Equação (10)}$$

Onde:

$SA(r)$ = Área de Suporte Renovável (ha)

Y_R = Energia Renovável do município (seJ)

$DE(r)$ = Y_R / ha , Densidade Emergética Renovável (seJ/ha)

F = Materiais e Serviços da Economia (seJ) (não renovável)

N = Recursos Não-Renováveis da Natureza (seJ)

Para este cálculo, foi considerado para a densidade emergética que a área de suporte, com floresta necessária é igual à área já existente, ou seja, foram utilizadas as áreas de uso urbano e rural. Foi também realizado o cálculo considerando duas situações, a primeira com as externalidades negativas e a segunda sem considerá-las, os resultados estão descritos abaixo, na Tabela 17.

Tabela 17. Resultado da Área de Suporte obtido pela abordagem Emergética

Área do Município	Área de suporte Calculada	
	Com externalidades	Sem externalidades
105.400 ha	239.699 ha ou 3,33 ha por pessoa	235.328 ha ou 3,27 ha por pessoa

A área de suporte necessária considerando as externalidades é mais do que duas vezes (2,27) a área do município, e avaliando a área de floresta seriam necessária mais de 7 (sete) vezes a área preservada existente hoje. Comparando com a área necessária sem considerar as externalidades, o resultado mostra que a diferença em termos área de suporte é pequena.

6.1.3.2. Área de suporte pela Pegada Ecológica

Para o cálculo do perfil de consumo foi realizado uma pesquisa em campo aplicando um questionário conforme descrito no item 5.3.1.2. O perfil de consumo de cada pesquisa realizada, resultou em uma área, os dados estão no apêndice c. Foi calculada a média dos valores obtidos por faixa etária e em seguida obtida a área média necessária por hectare para cada segmento. Tabela 18.

Tabela 18. Resultados da Área de suporte por faixa etária e renda obtidos através da Pegada Ecológica

Segmentação	Faixa etária					Área média (ha)
	0 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	
mais de 20 salários mínimos	-	4,71	-	13,27	-	8,99
10 a 20 salários mínimos	9,92	-	10,19	10,04	-	10,05
5 a 10 salários mínimos	6,31	5,88	8,58	8,59	9,68	7,81
2 a 5 salários mínimos	7,14	6,69	7,75	6,48	8,11	7,23
1 a 2 salários mínimos	5,52	5,62	5,27	6,54	-	5,74
1/2 a 1 salário mínimo	-	-	-	3,31	-	3,31
até 1/2 salário mínimo						0,96
Sem Redimento						0,96

Atribuindo os valores de área em hectares para as respectivas famílias das classes segmentadas, calculou-se a estimativa da área de suporte necessária para o município,

conforme a Tabela 19, As estimativas revelam que a área de suporte é mais de duas vezes maior (2,37) que a área total Ibiúna, e mostra também que quanto maior o rendimento da família, maior é o perfil de consumo e conseqüentemente maior a necessidade de área de suporte. Em outras palavras, quanto mais rica torna-se a família, maior é o consumo de itens não necessariamente básicos para a sua sobrevivência, e, além disso, ter um estilo de vida que ocupa uma área maior do que a área necessária para sua moradia.

Tabela 19. Resultado da Área de suporte necessária para o Município de Ibiúna obtido pela Pegada Ecológica

Segmento	Famílias	Pegada Ecológica	
		Obtida	Extrapolada por Estimativa
Mais de 20 salários mínimos	151	56,50	8531
10 a 20 salários mínimos	590	17,67	10427
5 a 10 salários mínimos	2443	17,70	43251
2 a 5 salários mínimos	8103	12,93	104756
1 a 2 salários mínimos	5857	12,12	70987
1/2 a 1 salário mínimo	3228	3,31	10685
Até 1/2 salário mínimo	294	0,96	282
Sem Rendimento	762	0,96	732
Área de suporte para município (ha)			249650

Fonte: Número de famílias obtido no IBGE a, 2010

Na análise da pegada ecológica, foram obtidos os resultados que mostram o comportamento da necessidade de área de suporte em função da renda da população. O resultado mostrou como já era esperado que quanto maior a renda, maior será a necessidade de área para suportar a sua forma de consumo.

6.2. Áreas Rurais

6.2.1. Áreas Rurais Estudadas dentro do município de Ibiúna

(a) **Sítio Novo Mundo** - O diagrama na Figura 21 descreve o processo da produção orgânica dentro da propriedade, onde na parte de cima do quadro estão representadas as entradas de insumos da economia, do lado esquerdo as entradas renováveis. Dentro do quadro está representada a floresta que é a área preservada, a semeadura, o plantio, bem como a produção de compostos

orgânicos para a adubação do solo e as famílias dos empregados que moram na propriedade. A Figura 22 descreve o processo de agricultura convencional na propriedade da mesma forma que a figura anterior mostra as entradas naturais no lado esquerdo e acima a entradas dos recursos da economia. No interior do quadro segue área de floresta respectiva, a semeadura, o plantio, a outra família de empregados e os fluxos monetários. A diferença básica entre os dois fluxos são o processo de compostagem para o orgânico que não existe para o convencional.

A Figura 23 mostra a vista aérea do Sítio Novo Mundo que foi coletada no início do estudo em 2009, onde o cultivo era realizado em canteiros sem a proteção de estufas. Na Figura 24 a imagem aérea mostra a condição atual da propriedade, onde o produtor opta por utilizar estufas no cultivo, principalmente na área do orgânico (à direita), além de restaurar uma parte de floresta, (ao centro). Esta imagem foi colocada para mostrar a mudança na paisagem e das novas condições de plantio do produtor. Esta condição necessita de nova avaliação para verificação dos índices emergéticos.

Na Tabela 20 são apresentados os dados da produção orgânica, mostrando a energia produzida no período de estudo.

Nas tabelas 21 está descrito os fluxos emergéticos da produção orgânica e na Tabela 22 os Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio Novo Mundo

Na Tabela 23 estão apresentados os dados da produção convencional do Sítio Novo Mundo, mostrando a energia produzida no período de estudo.

Nas tabelas 24 está descrito os fluxos emergéticos da produção convencional e na Tabela 25 os Fluxos agregados da produção convencional do Sítio Novo mundo.

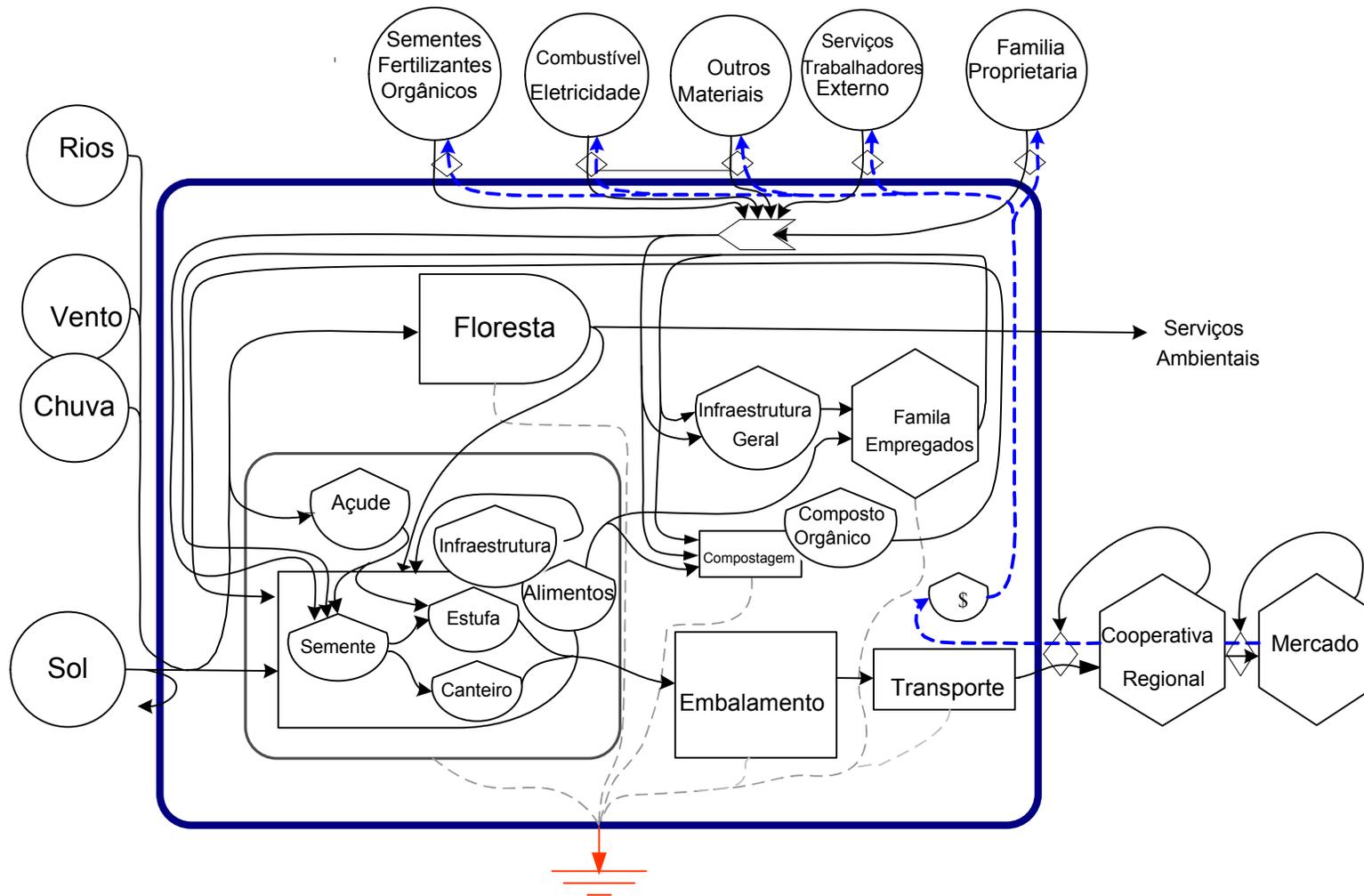


Figura 21. Diagrama de Produção Orgânica no Sítio Novo Mundo.

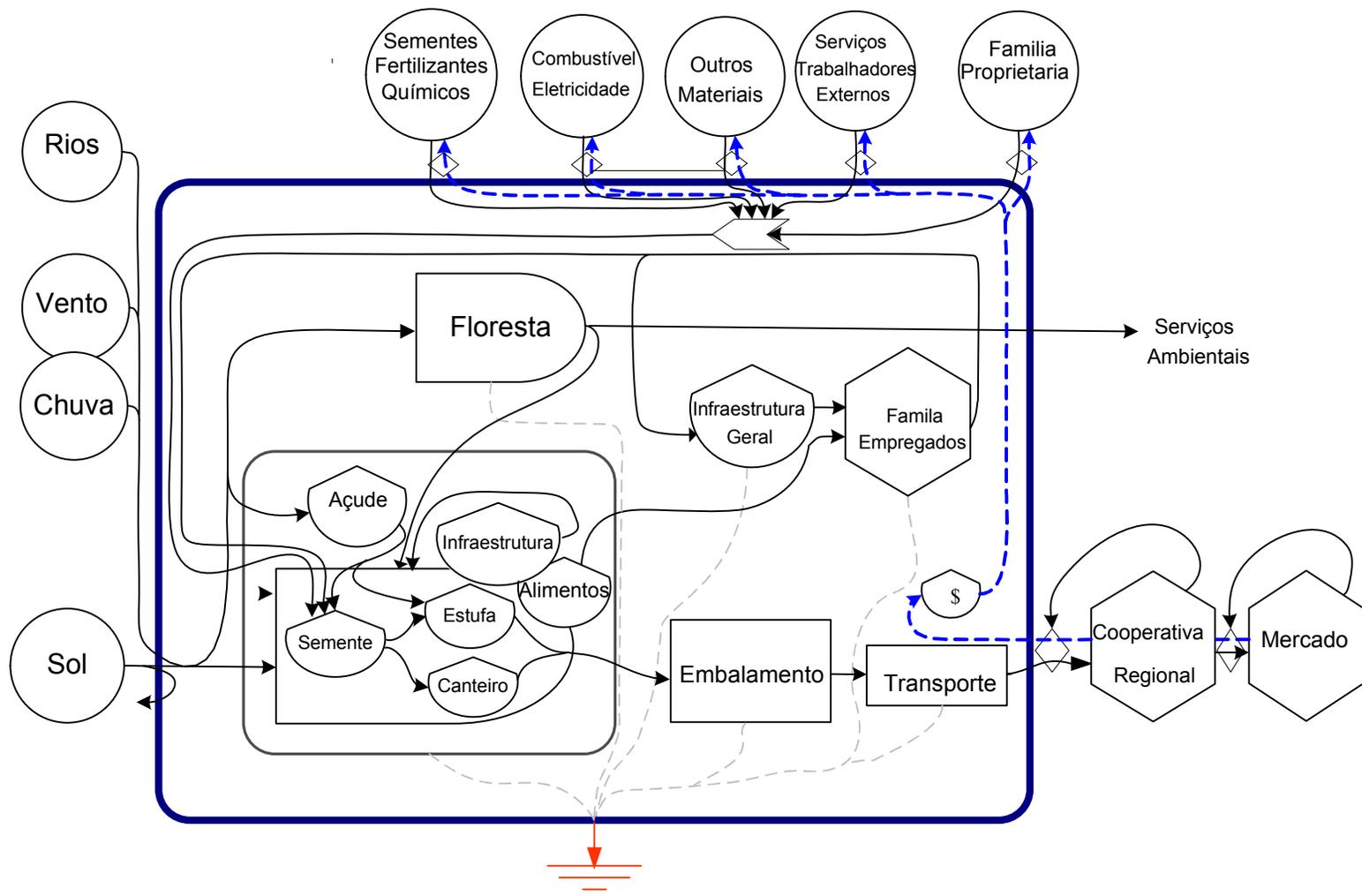


Figura 22. Diagrama de Produção Convencional no Sítio Novo Mundo.



Figura 23. Vista aérea do Sítio Novo Mundo (início do estudo 2009).

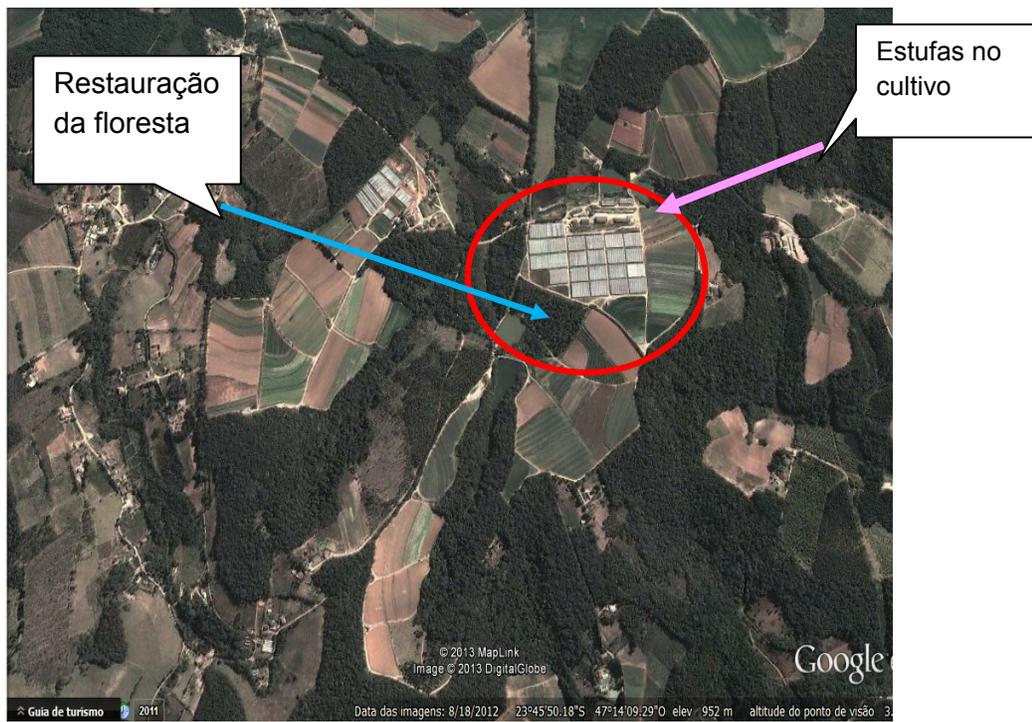


Figura 24. Vista aérea atualizada do Sítio Novo Mundo (Google Earth, 2013).

Tabela 20. Dados de Produção Orgânica – Sítio Novo Mundo

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos		
Alface Americana	Unidade	76417	0,30	22925	370000	2,83E+10	R\$	84.157,33	
Alface Crepsa	unidade	58649	0,30	17595	450000	2,64E+10	R\$	35.677,62	
Alho Porró	Maço	19786	0,30	5936	800000	1,58E+10	R\$	28.387,60	
Broccolis	Maço	30133	1,00	30133	1070000	3,22E+10	R\$	58.743,40	
Cebolinha	Maço	9531	0,20	1906	820000	7,82E+09	R\$	7.797,38	
Cenoura	Bandeja	40777	0,70	35309	1430000	5,83E+10	R\$	50.502,12	
Cenoura rama	Maço	957	0,70	670	1430000	1,37E+09	R\$	1.320,22	
Inhame	Bandeja	9439	0,30	3722	4050000	3,82E+10	R\$	10.326,19	
Repolho	Unidade	69786	1,10	77095	840000	5,86E+10	R\$	68.066,81	
Rúcula	Maço	18157	0,40	7263	720000	1,31E+10	R\$	23.315,59	
Salsa	Maço	3215	0,20	643	1810000	5,82E+09	R\$	2.363,02	
Salsa e cebolinha	Maço	8039	0,18	1447	1810000	1,46E+10	R\$	6.085,87	
Peso Total kg				204643	Energia Total		3,01E+11	Valor Recebido R\$	376.743,15
Peso Total kg/ha/ano				14617	Energia Total/ha/ano		2,15E+10	US\$/ha/ano \$	16.017,99

Tabela 21. Fluxos Emergéticos da Produção Orgânica do Sítio Novo Mundo

Nota	Itens	Fração renovável centesimal	Fluxo Unidade/ha/ano	Unidade	Intensidade emergética seJ/unidade	Referência	Fluxo emergético renovável	Fluxo emergético não renovável	Total	Em\$	%
I	RECURSOS NATURAIS										
R	Renováveis						3,20E+15	0,00E+00	6,44E+15		
1	sol	1	6,18E+13	J	1,00E+00	Odum,1996	6,18E+13	0,00E+00	6,18E+13	2,54E+26	0,10
2	chuva	1	7,47E+10	J	3,10E+04	Odum et al., 2000	2,32E+15	0,00E+00	2,32E+15	9,54E+27	3,66
3	vento	1	9,15E+08	J	2,45E+03	Odum et al., 2000	2,24E+12	0,00E+00	2,24E+12	9,24E+24	0,00
4	água de rio	1	1,41E+09	J	5,80E+05	Pulselli et al, 2011	8,15E+14	0,00E+00	8,15E+14	3,36E+27	1,29
5	nitrogenio fixado na atmosfera	1	2,34E+02	J	1,30E+13	Brandt-Williams, 2002	3,04E+15	0,00E+00	3,04E+15	1,25E+28	4,80
6	minerais do solo	1	2,34E+02	kg	8,72E+11	Brandt-Williams, 2002	2,04E+14	0,00E+00	2,04E+14	8,41E+26	0,32
N	Não Renováveis						0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13		
7	perda de solo	0	2,49E+08	kg	1,24E+05	Brandt-Williams, 2002	0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13	1,27E+26	0,05
F	RECURSO DA ECONOMIA										
M	Materiais						2,68E+15	2,09E+16	2,36E+16		
8	eletricidade	0,7	1,41E+10	J	2,52E+05	Brown and Ulgiati,2004	2,48E+15	1,06E+15	3,54E+15	1,46E+28	5,59
9	compostos	0,01	2,73E+03	kg	9,31E+11	Brown and Ulgiati,2004	2,54E+13	2,52E+15	2,54E+15	1,05E+28	4,01
10	fubá	0,01	5,28E+01	kg	2,18E+12	Brown and Ulgiati,2004	1,15E+12	1,14E+14	1,15E+14	4,75E+26	0,18
11	melaço	0,01	1,76E+01	Litros	2,18E+12	Brown and Ulgiati,2004	3,83E+11	3,79E+13	3,83E+13	1,58E+26	0,06
12	farelo de Arroz	0,01	9,58E+02	kg	2,18E+12	Brown and Ulgiati,2004	2,09E+13	2,07E+15	2,09E+15	8,60E+27	3,30
13	farinha de osso	0,01	1,43E+03	kg	1,68E+12	Brandt-Williams, 2002	2,40E+13	2,37E+15	2,40E+15	9,87E+27	3,78
14	sulfato de potássio	0,01	1,89E+02	kg	2,92E+12	Odum, 1996	5,51E+12	5,46E+14	5,51E+14	2,27E+27	0,87
15	sulfato de aanganês	0,01	1,51E+01	kg	6,49E+12	Cuadra and Ryedberg, 2000	9,80E+11	9,70E+13	9,80E+13	4,04E+26	0,15
16	sulfato de zinco	0,01	1,51E+01	kg	7,20E+13	Cohen et al.,2007	1,09E+13	1,08E+15	1,09E+15	4,48E+27	1,72
17	calda bordalesa	0,01	7,14E-01	Litros	8,73E+11	Brown and Ulgiati,2004	6,24E+09	6,18E+11	6,24E+11	2,57E+24	0,00
18	depreciação da Infra-estrutura	0,01	5,59E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	2,30E+13	2,28E+15	2,30E+15	9,48E+27	3,63
19	manutenção de máquinas	0,01	8,85E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,65E+13	3,61E+15	3,65E+15	1,50E+28	5,75
20	combustível fóssil	0,01	3,48E+10	Litros	1,48E+05	Brown et al., 2011	5,15E+13	5,10E+15	5,15E+15	2,12E+28	8,13
21	sementes	0,23	3,57E+00	kg	1,68E+12	Ortega, et all. 2002	1,38E+12	4,62E+12	6,00E+12	2,47E+25	0,01
S	Serviços						1,58E+16	1,41E+16	3,33E+16		
22	mão de obra Simples	0,6	2,94E+08	J	2,80E+06	Brown, 2003	4,94E+14	3,29E+14	8,23E+14	3,39E+27	1,30
23	mão de obra Técnica	0,6	3,73E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	9,21E+14	6,14E+14	1,54E+15	6,33E+27	2,42
24	mão de obra administrativa	0,6	5,80E+03	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,43E+16	9,55E+15	2,39E+16	9,84E+28	37,68
25	telefone	0,01	5,13E+01	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	2,11E+12	2,09E+14	2,11E+14	8,71E+26	0,33
26	luz	0,01	1,06E+09	J	2,52E+05	Brown e Ulgiati,2004	2,67E+12	2,64E+14	2,67E+14	1,10E+27	0,42
27	impostos	0,01	7,67E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,16E+13	3,13E+15	3,16E+15	1,30E+28	4,99
28	externalidades negativas	0,01	8,40E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,46E+13	3,43E+15	3,46E+15	1,43E+28	5,46
Y	EMERGIA TOTAL								6,34E+16		100,00

Tabela 22. Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio Novo Mundo.

I	Recursos da natureza	6,47E+15
R	Recursos renováveis	6,44E+15
N	Recursos não renováveis	3,08E+13
M	Materiais	2,36E+16
M_R	Materiais renováveis	2,68E+15
M_N	Materiais não renováveis	2,09E+16
S	Serviços	3,33E+16
S_R	Serviços renováveis	1,58E+16
S_N	Serviços não renováveis	1,41E+16
F	Recursos da economia	5,69E+16
Y	Energia Total	6,34E+16

Tabela 23. Dados de Produção Convencional – Sítio Novo Mundo

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos
Alecrim	Maço	245	0,06	15	880000	1,29E+07	R\$ 99,60
Alface Crespa	Unidade	69322	0,3	20797	450000	9,36E+09	R\$ 30.294,07
Alface Lisa	Unidade	82270	0,3	24681	580000	1,43E+10	R\$ 39.545,26
Alfavaca	Maço	650	0,1	65	1220000	7,93E+07	R\$ 312,00
Arruda	Maço	7200	0,06	432	880000	3,80E+08	R\$ 3.456,00
Brocolis	Maço	80	1	80	1070000	8,56E+07	R\$ 114,72
Cebolinha	Maço	12070	0,2	2414	820000	1,98E+09	R\$ 5.969,95
Coentro	Maço	20213	0,2	4043	2156200	8,72E+09	R\$ 9.290,79
Coentro e cebolinha	Maço	15553	0,2	3111	1900000	5,91E+09	R\$ 6.674,93
Dill	Maço	613	0,08	49	1180000	5,79E+07	R\$ 294,02
Escarola	Unidade	180076	0,5	90038	520000	4,68E+10	R\$ 78.487,81
Espinafre	Maço	3036	0,45	1366	670000	9,15E+08	R\$ 2.138,45
Hortelã	Maço	7865	0,12	944	880000	8,31E+08	R\$ 3.816,93
Louro	Maço	10	0,06	1	1180000	7,08E+05	R\$ 47,40
Manjeriço	Maço	3713	0,1	371	880000	3,27E+08	R\$ 1.822,01
Manjerona	Maço	450	0,06	27	880000	2,38E+07	R\$ 230,80
Oregano	Maço	139	0,06	8	880000	7,34E+06	R\$ 70,14
Repolho	Caixa	20725	20	414500	840000	3,48E+11	R\$ 116.076,21
Repolho Roxo	Unidade	1140	1,1	1254	720000	9,03E+08	R\$ 1.721,76
Rúcula	Maço	13762	0,4	5505	720000	3,96E+09	R\$ 11.496,35
Salsa e Cebolinha	Maço	1680	0,2	336	1810000	6,08E+08	R\$ 720,78
Salvia	Maço	271	0,1	27	880000	2,38E+07	R\$ 119,39
Tomilho	Maço	244	0,1	24	880000	2,15E+07	R\$ 134,78
Peso Total kg				570087	Energia Total	4,44E+11	Valor Recebido R\$ 312.934,15
Peso Total kg/ha/ano				22356	Energia Total/ha/ano	1,74E+10	US\$/ha/ano \$ 6.669,53

Tabela 24. Fluxos Emergéticos da Produção Convencional do Sítio Novo Mundo

Nota	Itens	Fração renovável centesimal	Fluxo Unidade/ha/ano	Unidade	Intensidade emergética seJ/unidade	Referência	Fluxo emergético renovável	Fluxo emergético não renovável	Total	Em\$	%	
I	RECURSOS NATURAIS											
R	Renováveis							6,44E+15	0,00E+00	6,44E+15		
1	sol	1	6,18E+13	J	1,00E+00	Odum, 1996	6,18E+13	0,00E+00	6,18E+13	2,54E+26	0,06	
2	chuva	1	7,47E+10	J	3,10E+04	Odum et al., 2000	2,32E+15	0,00E+00	2,32E+15	9,54E+27	2,42	
3	vento	1	9,15E+08	J	2,45E+03	Odum et al., 2000	2,24E+12	0,00E+00	2,24E+12	9,24E+24	0,00	
4	água de rio	1	1,41E+09	J	5,80E+05	Pulselli et al, 2011	8,15E+14	0,00E+00	8,15E+14	3,36E+27	0,85	
5	nitrogenio fixado na atmosfera	1	2,34E+02	kg	1,30E+13	Brandt-Williams, 2002	3,04E+15	0,00E+00	3,04E+15	1,25E+28	3,17	
6	minerais do solo	1	2,34E+02	kg	8,72E+11	Brandt-Williams, 2002	2,04E+14	0,00E+00	2,04E+14	8,41E+26	0,21	
N	Não Renováveis							0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13		
7	perda de solo	0	2,49E+08		1,24E+05	Brandt-Williams, 2002	0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13	1,27E+26	0,03	
F	RECURSO DA ECONOMIA											
M	Materiais							1,72E+15	4,53E+16	4,70E+16		
8	eletricidade	0,7	7,29E+09	J	2,52E+05	Brown e Ulgiati, 2004	1,29E+15	5,51E+14	1,84E+15	6,80E+27	1,92	
9	calda bordalesa	0,01	2,10E+01	kg	8,73E+11	Brown e Ulgiati, 2004	1,83E+11	1,82E+13	1,83E+13	6,79E+25	0,02	
10	inseticida	0,01	1,22E+03	kg	2,49E+13	Brown e Ulgiati, 2004	3,03E+14	3,00E+16	3,03E+16	1,12E+29	31,64	
11	calcário dolomítico	0,01	1,20E+03	kg	1,00E+12	Brandt-Williams, 2002	1,20E+13	1,19E+15	1,20E+15	4,44E+27	1,25	
12	melaço	0,01	1,60E+01	kg	6,38E+12	Brown e Ulgiati, 2004	1,02E+12	1,01E+14	1,02E+14	3,78E+26	0,11	
13	molibidênio	0,01	1,50E+00	kg	2,04E+15	Martines et al, 2006	3,06E+13	3,03E+15	3,06E+15	1,13E+28	3,19	
14	nitrogenio	0,01	1,24E+02	kg	6,38E+12	Brown e Ulgiati, 2004	7,88E+12	7,80E+14	7,88E+14	2,92E+27	0,82	
15	fósforo	0,01	1,24E+02	kg	6,55E+12	Brown e Ulgiati, 2005	8,09E+12	8,01E+14	8,09E+14	2,99E+27	0,84	
16	potássio	0,01	1,24E+02	kg	2,92E+12	Odum, 1996	3,61E+12	3,57E+14	3,61E+14	1,33E+27	0,38	
17	sulfato de amonio	0,01	2,08E+02	kg	3,80E+11	Cuadra e Rydberg, 2000	7,90E+11	7,82E+13	7,90E+13	2,92E+26	0,08	
18	sulfato de zinco	0,01	4,00E-02	kg	7,20E+13	Cohen et al., 2007	2,88E+10	2,85E+12	2,88E+12	1,07E+25	0,00	
19	sulfato de potássio	0,01	4,50E+02	kg	2,92E+12	Odum, 1996	1,31E+13	1,30E+15	1,31E+15	4,86E+27	1,37	
20	fertilizantes químicos	0,01	3,54E+01	kg	6,38E+09	Coelho and Ortega, 2002	2,26E+09	2,24E+11	2,26E+11	8,36E+23	0,00	
21	depreciação da Infra-estrutura	0,01	1,93E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	7,96E+12	7,88E+14	7,96E+14	2,94E+27	0,83	
22	manutenção máquinas	0,01	8,85E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,65E+13	3,61E+15	3,65E+15	1,35E+28	3,80	
23	combustível fóssil	0	1,56E+10	J	1,48E+05	Brown et al., 2011	0,00E+00	2,31E+15	2,31E+15	8,56E+27	2,41	
24	sementes	0,01	3,57E+00	kg	1,68E+12	Ortega, et all. 2002	6,00E+10	5,94E+12	6,00E+12	2,22E+25	0,01	
25	frete	0,01	9,21E+01	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,79E+12	3,76E+14	3,79E+14	1,40E+27	0,40	
S	Serviços							8,47E+15	3,39E+16	4,24E+16		
26	mão de obra Simples	0,6	1,88E+08	J	2,80E+06	Brown, 2003	3,16E+14	2,11E+14	5,27E+14	2,17E+27	0,55	
27	mão de obra administrativa	0,6	3,18E+03	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	7,87E+15	5,24E+15	1,31E+16	5,40E+28	13,68	
28	telefone	0,01	5,13E+01	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	2,11E+12	2,09E+14	2,11E+14	8,71E+26	0,22	
29	luz	0,01	1,06E+09	J	2,52E+05	Brown e Ulgiati, 2004	2,67E+12	2,64E+14	2,67E+14	1,10E+27	0,28	
30	impostos	0,01	4,80E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,98E+13	1,96E+15	1,98E+15	8,15E+27	2,06	
31	externalidades negativas	0,01	6,38E+03	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	2,63E+14	2,60E+16	2,63E+16	1,08E+29	27,40	
Y	EMERGIA TOTAL								9,59E+16		100,00	

Tabela 25. Fluxos agregados da Produção Convencional do Sítio Novo Mundo

I	Recursos da Natureza	6,47E+15
R	Recursos renováveis	6,44E+15
N	Recursos não renováveis	3,08E+13
M	Materiais	4,70E+16
M_R	Materiais renováveis	1,72E+15
M_N	Materiais não renováveis	4,53E+16
S	Serviços	4,24E+16
S_R	Serviços renováveis	8,47E+15
S_N	Serviços não renováveis	3,39E+16
F	Recursos da economia	8,94E+16
Y	Energia Total	9,59E+16

(b) Sítio João Dias - A produção orgânica do Sítio João Dias está descrita no diagrama que representa seu sistema mostrado na Figura 25 que da mesma forma para a propriedade anterior descreve o processo da produção orgânica dentro da propriedade, onde na parte de cima do quadro estão representadas as entradas de insumos da economia, do lado esquerdo as entradas renováveis. Dentro do quadro está representada a floresta que é a área preservada, a sementeira, o plantio, bem como a produção de compostos orgânicos para a adubação do solo e as moradias das famílias proprietárias.

A Figura 26 mostra a vista aérea do sítio João Dias que foi coletada no início do estudo em 2010, onde as produções eram realizadas em canteiros sem a proteção das estufas de plásticos, já na Figura 27. A imagem aérea da mesma da propriedade mostra a condição atual, onde o produtor também optou pelo uso de estufas para proteção do plantio.

Na Tabela 26 estão apresentados os dados da produção orgânica, mostrando a energia produzida no período de estudo.

Os fluxos emergéticos da produção orgânica estão descritos na Tabela 27 e finalmente na Tabela 28 apresentam-se os Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio João Dias.

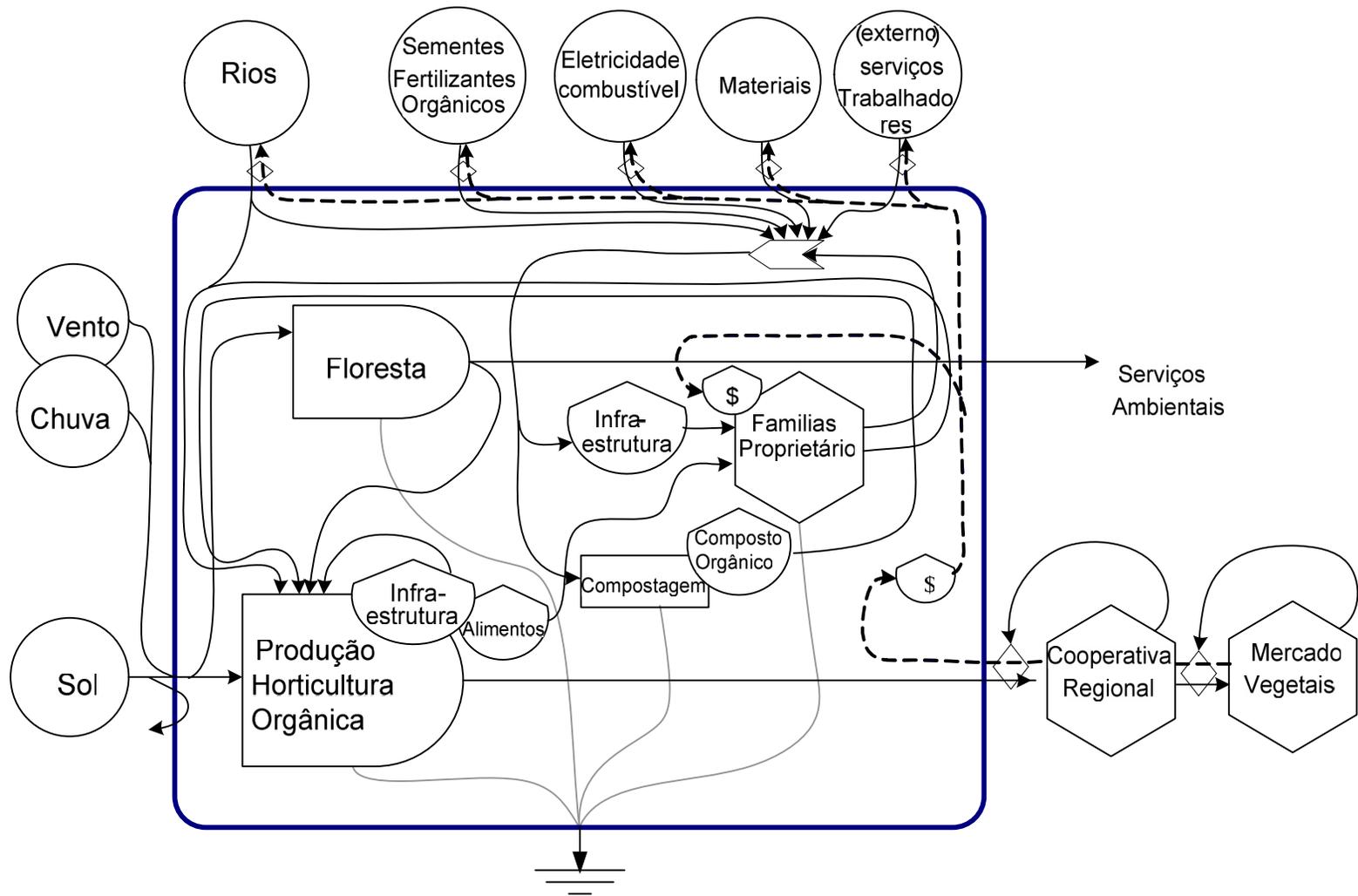


Figura 25.- Diagrama da Produção Orgânica no Sítio João Dias.



Figura 26. Vista aérea do Sítio João Dias (Google Earth, 2010)



Figura 27. Vista área atualizada do Sítio João Dias (Google Earth, 2013)

Tabela 26. Dados de Produção Orgânica – Sítio João Dias

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos
Abobrinha japonesa	bandeja	1070	0,5	535	500000	2,68E+08	R\$ 2.961,86
Abobrinha italiana	kilo	844	1	844	500000	4,22E+08	R\$ 2.119,98
Abobrinha italiana	bandeja	5412	0,6	3247	500000	1,62E+09	R\$ 11.236,01
Acelga	bandeja	296	0,8	237	880000	2,08E+08	R\$ 599,76
Brócolis ramoso	bandeja	1013	0,6	608	1070000	6,50E+08	R\$ 2.389,60
Batata doce	bandeja	96	0,6	58	1690000	9,73E+07	R\$ 249,59
Batata	kilo	959	1	959	2690000	2,58E+09	R\$ 2.384,77
Batata	bandeja	3973	0,6	2384	2690000	6,41E+09	R\$ 8.410,96
Berinjela	bandeja	104	0,6	62	1690000	1,05E+08	R\$ 473,90
Brócolis Ninja	bandeja	2606	0,6	1564	1070000	1,67E+09	R\$ 6.855,25
Brócolis Ninja	maço	1745	0,4	698	1070000	7,47E+08	R\$ 3.796,91
Couve-flor	bandeja	1034	0,8	827	940000	7,78E+08	R\$ 3.639,50
Cebola	bandeja	511	0,6	307	1650000	5,06E+08	R\$ 766,50
Cebolinha	maço	303	0,2	61	820000	4,97E+07	R\$ 547,91
Couve manteiga	maço	519	0,3	156	1130000	1,76E+08	R\$ 477,90
Dill	maço	271	0,2	54	1180000	6,40E+07	R\$ 402,98
Dill	bandeja	781	0,4	312	1180000	3,69E+08	R\$ 1.928,20
Ervilha torta	kilo	32	1	32	1000000	3,20E+07	R\$ 115,30
Ervilha torta	bandeja	337	0,5	169	1000000	1,69E+08	R\$ 977,26
Inhame	kilo	170	1	170	4050000	6,89E+08	R\$ 245,55
Inhame	bandeja	5293	0,6	3176	4050000	1,29E+10	R\$ 9.516,13
Mandioquinha	bandeja	20027	0,6	12016	3030000	3,64E+10	R\$ 41.568,61
Manjericão	maço	3530,49	0,2	706	880000	6,21E+08	R\$ 15.332,03
Manjericão	bandeja	165	0,4	66	880000	5,81E+07	R\$ 216,49
Milho verde	kilo	22	1	22	5780000	1,27E+08	R\$ 40,42
Milho verde	unidade	2940	0,6	1764	5780000	1,02E+10	R\$ 5.827,86
pepino caipira	kilo	38	0,3	11	490000	5,59E+06	R\$ 47,88
Pimenta cambuci	bandeja	1094	0,6	656	490000	3,22E+08	R\$ 2.403,77
Pimentão verde	bandeja	2432	0,3	730	820000	5,98E+08	R\$ 7.345,59
Pepino comum	kilo	420	1	420	260000	1,09E+08	R\$ 461,00
Pepino comum	bandeja	1185	0,6	711	260000	1,85E+08	R\$ 6.287,08

Tabela 26. Dados de Produção Orgânica – Sítio João Dias (continuação)

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos
Pepino japones	kilo	534,5	1	535	490000	2,62E+08	R\$ 792,68
Pepino japones	bandeja	2362	0,6	1417	490000	6,94E+08	R\$ 6.403,52
Repolho verde	bandeja	170	2	340	840000	2,86E+08	R\$ 1.360,00
Rúcula	maço	877	0,8	702	720000	5,05E+08	R\$ 1.058,80
Tomate italiano	bandeja	770	0,6	462	630000	2,91E+08	R\$ 3.248,99
Tomate caqui	kilo	68	1	68	630000	4,28E+07	R\$ 194,88
Tomate caqui	bandeja	1638	0,6	983	630000	6,19E+08	R\$ 5.409,66
Tomate cereja	kilo	239	1	239	630000	1,51E+08	R\$ 487,09
Tomate cereja	bandeja	1353	0,6	812	630000	5,11E+08	R\$ 4.466,16
Tomate perinha	bandeja	173	0,6	104	630000	6,54E+07	R\$ 379,95
Tomate Salada	bandeja	7373	0,6	4424	630000	2,79E+09	R\$ 23.778,70
Tomate Salada	kilo	2	1	2	630000	1,26E+06	R\$ 12,00
Peso Total kg				43647	Energia Total	8,53E+10	Valor recebido R\$ 187.218,98
Peso Total kg/ha/ano				8729	Energia Total/ha/ano	1,71E+10	US\$/ha/ano 20.349,89

Tabela 27. Fluxos Emergéticos da Produção Orgânico do Sítio João Dias

Nota	Itens	Fração renovável centesimal	Fluxo Unidade/ha/ano	Unidade	Intensidade emergética seJ/unidade	Referência	Fluxo emergético renovável	Fluxo emergético não renovável	Total	Em\$	%
I	RECURSOS NATURAIS										
R	Renováveis						2,94E+15	0,00E+00	1,19E+16		
1	sol	1	5,45E+13	J	1,00E+00	Odum,1996	5,45E+13	0,00E+00	5,45E+13	2,24E+26	0,11
2	chuva	1	7,98E+10	J	3,10E+04	Odum et al., 2000	2,47E+15	0,00E+00	2,47E+15	1,02E+28	4,87
3	vento	1	9,15E+08	J	2,45E+03	Odum et al., 2000	2,24E+12	0,00E+00	2,24E+12	9,24E+24	0,00
4	água de rio	1	7,03E+08	J	5,80E+05	Pulselli et al, 2011	4,07E+14	0,00E+00	4,07E+14	1,68E+27	0,80
5	água de nascente	1	3,11E+10	J	1,85E+05	Pereira, 2008	5,75E+15	0,00E+00	5,75E+15	2,37E+28	11,34
6	nitrogenio fixado na atmosfera	1	2,34E+02	kg	1,30E+13	Brandt-Williams, 2002	3,04E+15	0,00E+00	3,04E+15	1,25E+28	5,99
7	minerais do solo	1	2,34E+02	kg	8,72E+11	Brandt-Williams, 2002	2,04E+14	0,00E+00	2,04E+14	8,41E+26	0,40
N	Não Renováveis						0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13		
8	perda de solo	0	2,49E+08	kg	1,24E+05	Brandt-Williams, 2002	0,00E+00	3,08E+13	3,08E+13	1,27E+26	0,06
F	RECURSO DA ECONOMIA										
M	Materiais						7,18E+15	2,01E+16	2,72E+16		
9	eletricidade	0,7	1,47E+10	J	2,52E+05	Brown e Ulgiati,2004	2,59E+15	1,11E+15	3,70E+15	1,52E+28	7,29
13	calcário dolomítico	0,01	1,75E+03	kg	1,00E+12	Brandt-Williams, 2002	1,75E+13	1,73E+15	1,75E+15	7,21E+27	3,45
14	Inseticidas	0,01	3,16E+02	kg	2,49E+13	Brown, e Ulgiat, 2004.	7,86E+13	7,78E+15	7,86E+15	3,24E+28	15,50
15	combustível fóssil	0,01	6,75E+09	J	9,21E+04	Bastianoni et al.,2005	9,99E+12	9,89E+14	9,99E+14	4,12E+27	1,97
16	plástico	0,01	3,04E+01	kg	5,85E+12	Buranakan, 1998 apud Buranakan and brown, 2002	1,78E+12	1,76E+14	1,78E+14	7,33E+26	0,35
17	esterco	0,7	2,00E+03	kg	2,96E+12	Castelini et al, 2006	4,14E+15	1,78E+15	5,92E+15	2,44E+28	11,67
18	depreciação	0,01	3,58E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,47E+13	1,46E+15	1,47E+15	6,07E+27	2,90
19	frete	0,01	4,70E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,93E+13	1,92E+15	1,93E+15	7,97E+27	3,81
S	Serviços						3,76E+15	7,77E+15	1,15E+16		
20	mão de obra simples	0,6	3,53E+07	J	2,80E+06	Brown, 2003	5,92E+13	3,95E+13	9,87E+13	4,07E+26	0,19
21	mão de obra técnica	0,6	1,73E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	4,28E+14	2,85E+14	7,13E+14	2,94E+27	1,41
22	mão de obra administrativa	0,6	1,30E+03	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,22E+15	2,15E+15	5,37E+15	2,21E+28	10,59
23	luz/telefone	0,01	3,64E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,50E+13	1,48E+15	1,50E+15	6,17E+27	2,95
24	impostos	0,01	6,34E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	2,61E+13	2,58E+15	2,61E+15	1,08E+28	5,14
25	externalidades negativa	0,01	3,00E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,24E+13	1,22E+15	1,24E+15	5,09E+27	2,44
Y	EMERGIA TOTAL								5,07E+16		100,00

Tabela 28. Fluxos agregados da Produção Orgânica do Sítio João Dias

I	Recursos da Natureza	1,20E+16
R	Recursos renováveis	1,19E+16
N	Recursos não renováveis	3,08E+13
M	Materiais	2,72E+16
M_R	Materiais renováveis	7,18E+15
M_N	Materiais não renováveis	2,01E+16
S	Serviços	1,15E+16
S_R	Serviços renováveis	3,76E+15
S_N	Serviços não renováveis	7,77E+15
F	Recursos da economia	3,88E+16
Y	Energia Total	5,07E+16

(c) Sítio Nakajima - O sistema de produção convencional deste sítio está descrito no diagrama mostrado na Figura 28, da mesma forma que a produção convencional do Sítio Novo mundo, porém com a diferença de que a família reside na propriedade.

Na Figura 29 apresenta a vista aérea do sítio Nakajima que foi coletada no início do estudo em 2010, e na Figura 30 foi colocada uma imagem aérea da situação atual da propriedade, neste caso não houveram mudanças significativas na paisagem.

Os dados da produção convencional do sítio estão apresentados na Tabela 29, mostrando a energia produzida no período de estudo.

Os fluxos emergéticos da produção orgânica estão descritos na Tabela 30 e na Tabela 31 estão os Fluxos agregados da Produção Convencional do Sítio Nakajima.

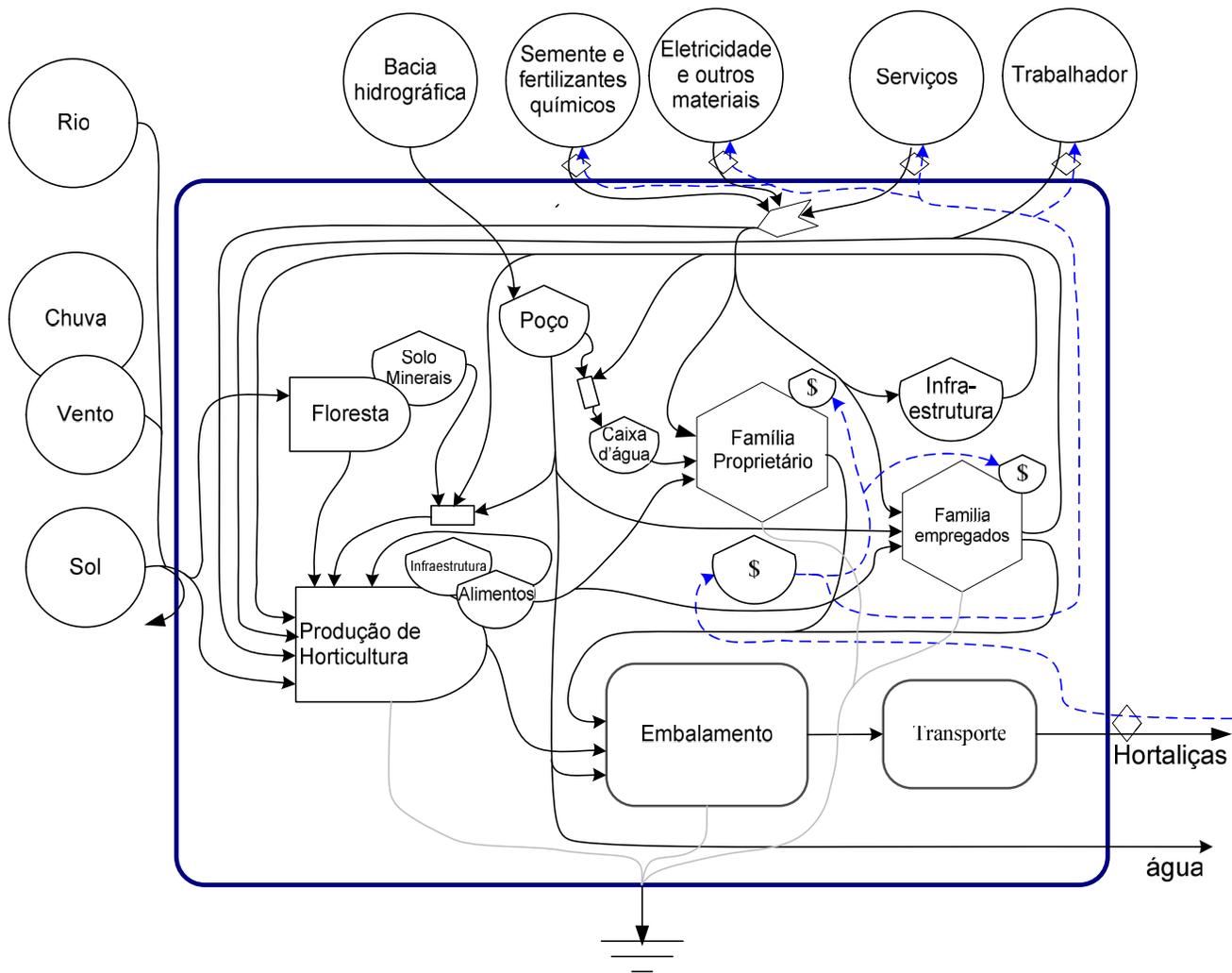


Figura 28. Diagrama de Produção Convencional no Sítio Nakajima.



Figura 29. Vista aérea do Sítio Nakajima (Google Earth 2010).



Figura 30. Vista aérea atualizada do Sítio Nakajima (Google Earth 2013).

Tabela 29. Dados de Produção Convencional – Sitio Nakajima

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos	
Acelga	Unidade	44568	0,80	35654	880000	3,14E+10	R\$ 65.624,03	
Alecrim	Maço	5004	0,06	300	880000	2,64E+08	R\$ 1.741,62	
Alface americana	Unidade	13098	0,30	3929	370000	1,45E+09	R\$ 4.354,78	
Alface crespa	Unidade	240220	0,30	72066	450000	3,24E+10	R\$ 120.891,85	
Alface Roxa	Unidade	209545	0,30	62864	530000	3,33E+10	R\$ 4.761,93	
Alface lisa	Unidade	73059	0,30	21918	580000	1,27E+10	R\$ 32.547,22	
Alface mimosa	Unidade	1829	0,25	457	450000	2,06E+08	R\$ 587,05	
Almeirão		4193	0,25	1048	750000	7,86E+08	R\$ 1.735,43	
Beterraba	Bandeja	75	0,40	30	2040000	6,12E+07	R\$ 42,50	
Brócolis comum	Maço	8188	0,25	2047	1070000	2,19E+09	R\$ 19.829,43	
Brocolis ninja	Unidade	14460	0,25	3615	1070000	3,87E+09	R\$ 11.116,45	
Catalonha	Unidade	4739	0,25	1185	1000000	1,18E+09	R\$ 2.005,92	
Chicoria	Unidade	264	0,25	66	580000	3,83E+07	R\$ 83,04	
Coentro	Maço	55421	0,20	11084	2160000	2,39E+10	R\$ 15.745,34	
Coentro e cebolinha	Maço	60770	0,20	12154	1900000	2,31E+10	R\$ 16.610,50	
Couve manteiga	Maço	63387	0,40	25355	1130000	2,87E+10	R\$ 18.169,03	
Couve-flor	Unidade	14144	0,25	3536	940000	3,32E+09	R\$ 10.734,93	
Erva doce	Unidade	504	0,20	101	1200000	1,21E+08	R\$ 291,36	
Escarola	Unidade	24202	0,30	7261	520000	3,78E+09	R\$ 5.849,75	
Espinafre	Maço	7567	0,40	3027	720000	2,18E+09	R\$ 3.302,88	
Hortelã	Maço	60587	0,10	6059	880000	5,33E+09	R\$ 17.218,26	
Louro	Maço	1958	0,06	118	1180000	1,39E+08	R\$ 577,81	
Manjericão	Maço	20706	0,10	2071	880000	1,82E+09	R\$ 5.713,06	
Mostarda	Maço	8505	0,20	1701	760000	1,29E+09	R\$ 3.493,30	
Repolho verde	Caixa	16563	20,00	331260	840000	2,78E+11	R\$ 53.310,06	
Repolho roxo	Caixa	435	20,00	8705	720000	6,27E+09	R\$ 3.255,48	
Rúcula	Maço	31646	0,50	15823	550000	8,70E+09	R\$ 33.289,54	
Salsa	Maço	1065	0,10	107	1400000	1,49E+08	R\$ 1.142,34	
Salsa e cebolinha	Maço	97254	0,20	19451	1810000	3,52E+10	R\$ 40.006,84	
				Peso Total kg	652990	Energia Total	5,42E+11	Valor recebido R\$ 494.031,72
				Total kg/ha/ano	22248	Energia Total/ha/ano	1,85,E+10	US\$/ha/ano \$ 9.148,06

Tabela 30. Fluxos Emergéticos da Produção Convencional do Sítio Nakajima

Nota	Itens	Fração renovável centesimal	Fluxo Unidade/ha/ano	Unidade	Intensidade emergéutica seJ/unidade	Referencia	Fluxo emergéutico renovável	Fluxo emergéutico não renovável	Total	Em\$	%
I	RECURSOS NATURAIS										
R	Renováveis						6,18E+15	0,00E+00	6,18E+15		
1	sol	1	5,45E+13	J	1,00E+00	Odum,1996	5,45E+13	0,00E+00	5,45E+13	2,24E+26	0,10
2	chuva	1	7,98E+10	J	3,10E+04	Odum et al., 2000	2,47E+15	0,00E+00	2,47E+15	1,02E+28	4,61
3	vento	1	9,15E+08	J	2,45E+03	Odum et al., 2000	2,24E+12	0,00E+00	2,24E+12	9,24E+24	0,00
4	Agua de rio	1	7,03E+08	J	5,80E+05	Pulselli et al, 2011	4,07E+14	0,00E+00	4,07E+14	1,68E+27	0,76
5	Agua de nascente	1	2,00E+07	J	1,85E+05	Pereira, 2008	3,70E+12	0,00E+00	3,70E+12	1,52E+25	0,01
6	Nitrogenio fixado na atmosfera	1	2,34E+02	kg	1,30E+13	Brandt-Williams, 2002	3,04E+15	0,00E+00	3,04E+15	1,25E+28	5,66
7	Minerais do solo	1	2,34E+02	kg	8,72E+11	Brandt-Williams, 2002	2,04E+14	0,00E+00	2,04E+14	8,41E+26	0,38
N	Não Renováveis						0,00E+00	2,83E+14	2,83E+14		
8	perda de solo	0	2,28E+09		1,24E+05	Brandt-Williams, 2002	0,00E+00	2,83E+14	2,83E+14	1,16E+27	0,53
F	RECURSO DA ECONOMIA										
M	Materiais						1,70E+15	1,23E+16	1,40E+16		
9	eletricidade	0,7	2,52E+05	J	2,52E+05	Brown and Ulgiati,2004	1,56E+15	6,68E+14	2,23E+15	9,17E+27	4,15
10	sementes	0,23	1,68E+12	kg	1,68E+12	Ortega, et all. 2002	7,73E+11	2,59E+12	3,36E+12	1,38E+25	0,01
11	fertilizante organico	0,6	1,27E+11	kg	1,27E+11	Bastianoni et al., 2001.	2,60E+13	1,73E+13	4,33E+13	1,78E+26	0,08
12	fertilizante químico	0,01	6,38E+11	kg	6,38E+11	Coelho e Ortega 2002.	2,95E+11	2,92E+13	2,95E+13	1,22E+26	0,05
13	nitrato de amonia	0,01	6,38E+12	kg	6,38E+12	Bargli and Ulgiati,2003	4,35E+10	4,30E+12	4,35E+12	1,79E+25	0,01
14	calcário	0,01	1,00E+12	kg	1,00E+12	Brandt-Willians,2002	1,70E+12	1,69E+14	1,70E+14	7,02E+26	0,32
15	nitrogenio	0,01	6,38E+12	kg	6,38E+12	Brown, and Ulgiat, 2004.	2,54E+13	2,52E+15	2,54E+15	1,05E+28	4,74
16	fósforo	0,01	6,55E+12	kg	6,55E+12	Brown, and Ulgiat, 2004.	2,61E+13	2,58E+15	2,61E+15	1,08E+28	4,87
17	potássio	0,01	2,92E+12	kg	2,92E+12	Odum,1996	1,16E+13	1,15E+15	1,16E+15	4,80E+27	2,17
18	combustível fóssil	0,01	1,48E+05	J	1,48E+05	Brown et al., 2011	3,93E+13	3,89E+15	3,93E+15	1,62E+28	7,32
19	inseticida	0,01	2,49E+13	kg	2,49E+13	Brown and Ulgiati,2004	3,30E+12	3,27E+14	3,30E+14	1,36E+27	0,62
20	plástico	0,01	5,85E+12	kg	5,85E+12	Buranakan, 1998 apud Buranakan and brown, 2002	3,47E+12	3,44E+14	3,47E+14	1,43E+27	0,65
21	Depreciação	0,01	3,30E+12	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	6,09E+12	6,03E+14	6,09E+14	2,51E+27	1,14
S	Serviços						1,23E+15	3,19E+16	3,32E+16		
22	mão de obra Simples	0,6	2,70E+08	J	2,80E+06	Brown, 2003	4,54E+14	3,03E+14	7,57E+14	3,12E+27	1,41
23	mão de obra administrativa	0,6	1,85E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	4,58E+14	3,05E+14	7,63E+14	3,14E+27	1,42
24	luz/telefone	0,01	2,45E+02	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	1,01E+13	1,00E+15	1,01E+15	4,17E+27	1,88
25	impostos	0,01	9,85E+01	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	4,06E+12	4,02E+14	4,06E+14	1,67E+27	0,76
26	externalidades negativas	0,01	7,34E+03	US\$	4,12E+12	Pereira, 2012	3,02E+14	2,99E+16	3,02E+16	1,25E+29	56,36
Y	EMERGIA TOTAL								5,36E+16		100,00

Tabela 31. Fluxos agregados da Produção Convencional do sitio Nakajima

I	Recursos da Natureza	6,47E+15
R	Recursos renováveis	6,18E+15
N	Recursos não renováveis	2,83E+14
M	Materiais	1,40E+16
M_R	Materiais renováveis	1,70E+15
M_N	Materiais não renováveis	1,23E+16
S	Serviços	3,32E+16
S_R	Serviços renováveis	1,23E+15
S_N	Serviços não renováveis	3,19E+16
F	Recursos da economia	4,72E+16
Y	Energia Total	5,36E+16

(d) Ecovila Yamaguishi - A ecovila Yamaguishi desenvolve um processo de produção agroecológico e o seu sistema está descrito no diagrama elaborado por Takahashi et al., (2008) mostrado na Figura 31. O diagrama mostra todos os sistemas de produção dentro da ecovila. A área estudada neste trabalho foi o subsistema de hortaliças. Para essa área também foi colocada uma imagem aérea que foi coletada na época do início do estudo em 2010 na Figura 32 e a situação atual da propriedade, mostrada na Figura 33 que também apresenta pouca mudança na paisagem.

Na Tabela 32 estão apresentados os dados da produção agroecológica, mostrando a energia produzida no período de estudo. E os fluxos energéticos da produção agroecológica estão descritos na Tabela 33 e o resultados dos Fluxos agregados da Produção Agroecológica da Ecovila Yamaguishi estão apresentados na Tabela 34.

Por fim, para uma visão geral dos resultados, os indicadores energéticos das propriedades estudadas nessa pesquisa estão na tabela 35.

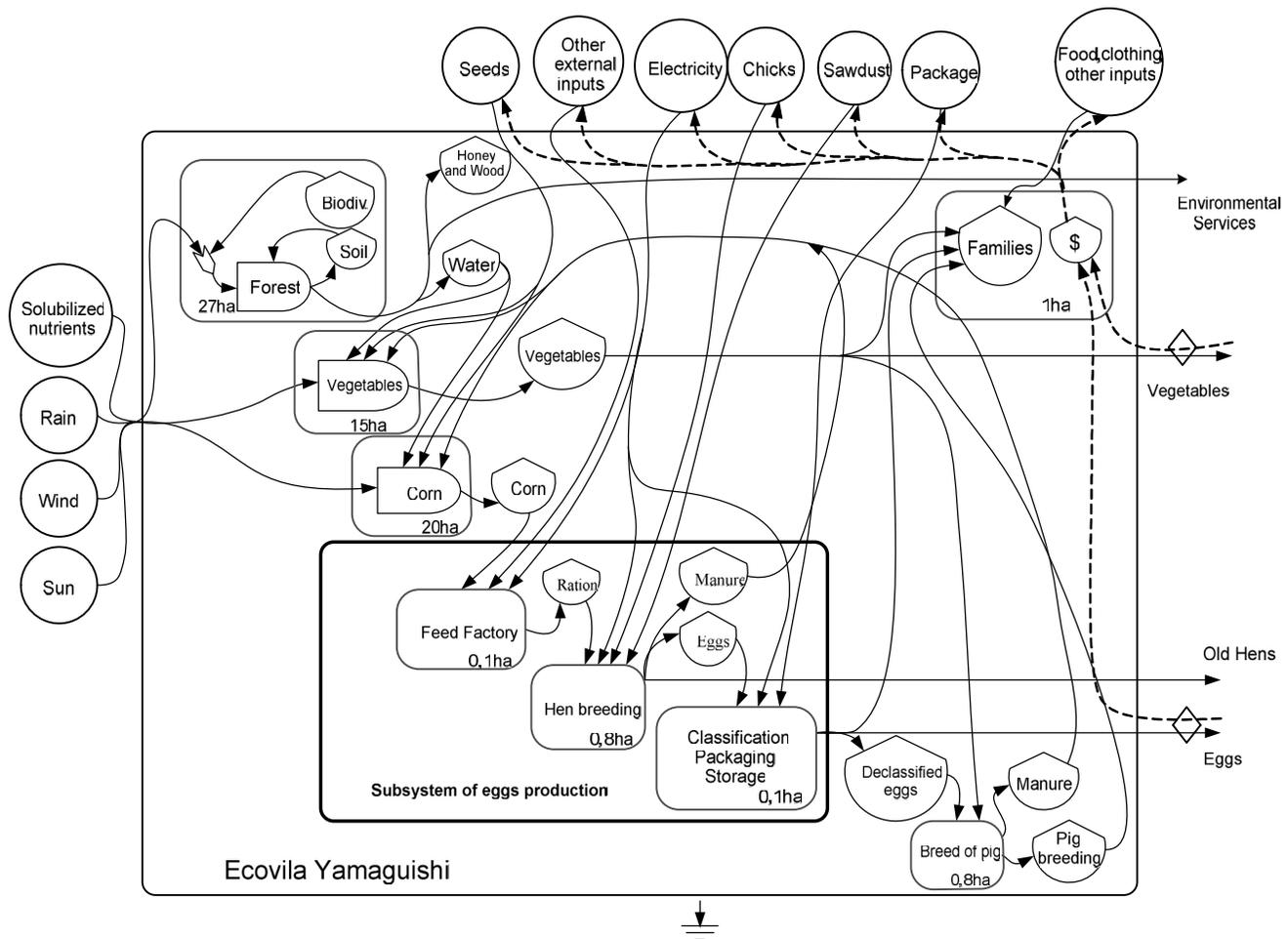


Figura 31. Diagrama da produção ecológica da Ecovila Yamaguishi (TAKAHASHI et al, 2008).



Figura 32. Vista aérea da Ecovila Yamaguishi (Google Earth 2010).



Figura 33. Vista área atualizada da Ecovila Yamaguishi (Google Earth, 2013).

Tabela 32. Dados de Produção Agroecológica – Ecovila Yamaguishi

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos
Acelga	unidade	1200	0,3	360	880000	1,06E+09	R\$ 10.400,00
Agrião (Terra)	maço	700	0,3	210	1020000	7,14E+08	R\$ 5.833,33
Alface Americana	unidade	2500	0,3	750	450000	1,13E+09	R\$ 16.666,67
Alface Crespa	unidade	1800	0,3	540	450000	8,10E+08	R\$ 10.800,00
Alface Lisa	unidade	1800	0,3	540	580000	1,04E+09	R\$ 10.800,00
Alface Mimosa	unidade	250	0,3	75	580000	1,45E+08	R\$ 1.500,00
Alface Romana	unidade	600	0,3	180	580000	3,48E+08	R\$ 3.600,00
Almeirão	maço	850	0,3	255	750000	6,38E+08	R\$ 5.666,67
Amendoim	500g	1500	0,5	750	2150000	3,23E+10	R\$ 10.500,00
Bardana	330g	2000	0,33	660	1430000	2,86E+09	R\$ 23.030,30
Batata Doce	800g	3000	0,8	2400	5530000	1,66E+10	R\$ 11.250,00
Beterraba	800g	2800	0,8	2240	820000	2,30E+09	R\$ 10.500,00
Brócolis Ninja	maço	2000	0,4	800	1070000	2,14E+09	R\$ 15.000,00
Cará	800g	3000	0,8	2400	3960000	1,19E+10	R\$ 9.375,00
Catalônia	maço	350	0,4	140	1000000	3,50E+08	R\$ 1.750,00
Cebolinha	maço	150	0,2	30	820000	1,23E+08	R\$ 1.125,00
Cebolinha Grossa	maço	200	0,2	40	820000	1,64E+08	R\$ 2.200,00
Cenoura	800g	3500	0,8	2800	790000	2,77E+09	R\$ 12.250,00
Cheiro Verda	maço	200	0,2	40	1810000	3,62E+08	R\$ 1.500,00
Chicória (escarola)	unidade	1200	0,3	360	520000	6,24E+08	R\$ 7.200,00
Chuchu	500g	2800	0,5	1400	650000	1,82E+09	R\$ 16.800,00
Coentro	maço	350	0,2	70	720000	2,52E+08	R\$ 2.625,00
Couve Flor	unidade	2000	0,8	1600	940000	1,88E+09	R\$ 7.500,00
Couve Manteiga	maço	1800	0,4	720	1130000	2,03E+09	R\$ 6.750,00
Couve Tinguensai	maço	850	0,3	255	880000	7,48E+08	R\$ 7.083,33
Erva Cidreira	maço	350	0,2	70	880000	3,08E+08	R\$ 2.625,00
Espinafre	maço	850	0,45	382,5	670000	5,70E+08	R\$ 3.777,78
Gengibre	500g	1800	0,5	900	340000	6,12E+08	R\$ 9.000,00
Horenso	maço	600	0,45	270	670000	4,02E+08	R\$ 2.000,00
Hortelã	maço	200	0,12	24	880000	1,76E+08	R\$ 2.500,00
Inhame	800g	3500	0,8	2800	4050000	1,42E+10	R\$ 10.937,50

Tabela 32. Dados de Produção Agroecológica – Ecovila Yamaguishi (continuação)

Produto	Unidade de venda	Quant.	peso/un	Peso produzido kg	J/Kg	Energia do produto J	Valores recebidos		
Jiló	500g	300	0,5	150	1140000	3,42E+08	R\$ 1.200,00		
Kabu	kg	2000	1	2000	760000	1,52E+09	R\$ 5.000,00		
Komatsuna	maço	800	0,4	320	1130000	9,04E+08	R\$ 3.000,00		
Manjericão	maço	600	0,12	72	880000	5,28E+08	R\$ 7.500,00		
Milho Verde	3 unid.	6000	0,45	2700	5780000	3,47E+10	R\$ 40.000,00		
Mostarda	maço	800	0,3	240	760000	6,08E+08	R\$ 5.333,33		
Nabo	kg	2000	1	2000	760000	1,52E+09	R\$ 3.000,00		
Nirá	maço	800	0,2	160	820000	6,56E+08	R\$ 6.000,00		
Quiabo	300g	2000	0,3	600	820000	1,64E+09	R\$ 13.333,33		
Rabanete	kg	1800	1	1800	490000	8,82E+08	R\$ 2.700,00		
Radicho	unidade	1000	0,3	300	880000	8,80E+08	R\$ 6.666,67		
Repolho	unidade	2000	0,9	1800	840000	1,68E+09	R\$ 4.888,89		
Rúcula	maço	1800	0,3	540	720000	1,30E+09	R\$ 12.000,00		
Rúcula Caipira	maço	450	0,3	135	720000	3,24E+08	R\$ 3.000,00		
Salsão	maço	800	0,8	640	880000	7,04E+08	R\$ 2.500,00		
Peso Total kg				37519	Energia Total		1,49E+11	Valor recebido R\$	358.667,80
Peso Total kg/ha/ano				3752	Energia Total/ha/ano		1,49E+10	US\$/ha/ano R\$	19.492,82

Tabela 33. Fluxos Energéticos da Produção Agroecológica da Ecovila Yamaguishi

Nota	Itens	Fração renovável centesimal	Fluxo Unidade/ha/ano	Unidade	Intensidade energética seJ/unidade	Referência	Fluxo energético renovável	Fluxo energético não renovável	Total	Em\$	%
I	RECURSOS NATURAIS										
R	Renováveis						2,94E+15	0,00E+00	2,94E+15		
1	sol	1	9,96E+13	J	1,00E+00	Odum,1996	9,96E+13	0,00E+00	9,96E+13	4,10E+26	0,42
2	chuva	1	6,50E+10	J	3,10E+04	Odum et al., 2000	2,02E+15	0,00E+00	2,02E+15	8,30E+27	8,54
3	vento	1	2,40E+09	J	2,45E+03	Odum et al., 2000	5,88E+12	0,00E+00	5,88E+12	2,42E+25	0,02
4	água do rio	1	1,41E+09	J	5,80E+05	Pulselli et al, 2011	8,15E+14	0,00E+00	8,15E+14	3,36E+27	3,45
N	Não renováveis						0,00E+00	3,20E+13	3,20E+13		
5	erosão	0	2,58E+08	J	1,24E+05	Brandt-Williams, 2002	0,00E+00	3,20E+13	3,20E+13	1,32E+26	0,14
F	RECURSOS DA ECONOMIA										
M	Materials						2,36E+14	3,32E+15	3,55E+15		
6	eletricidade	0,7	1,15E+09	J	2,52E+05	Brown and Ulgiati,2004	2,03E+14	8,71E+13	2,90E+14	1,20E+27	1,23
7	sementes	0,23	2,40E+01	kg	1,68E+12	Ortega, et all. 2002	9,27E+12	3,10E+13	4,03E+13	1,66E+26	0,17
8	humus de minhoca	0,01	1,00E+03	kg	9,31E+11	Brown and Ulgiat, 2004.	9,31E+12	9,22E+14	9,31E+14	3,84E+27	3,94
9	casca de coco	0,01	1,20E+03	kg	1,90E+04	Brown and Ulgiat, 2004.	2,28E+05	2,26E+07	2,28E+07	9,39E+19	0,00
10	esterco	0,9	8,00E+03	kg	4,12E+07	Castellini, 2006	2,97E+11	3,30E+10	3,30E+11	1,36E+24	0,00
11	combustível fóssil	0,01	9,48E+09	J	1,48E+05	Brown et al, 2011	1,40E+13	1,39E+15	1,40E+15	5,78E+27	5,94
12	plástico	0,01	1,52E+02	kg	5,85E+12	Buranakan, 1998 apud Buranakan and brown, 2002	0,00E+00	8,89E+14	8,89E+14	3,66E+27	3,77
S	Serviços						9,86E+15	7,22E+15	1,71E+16		
13	mão de obra simples	0,6	1,59E+08	J	2,80E+06	Brown, 2003	2,67E+14	1,78E+14	4,44E+14	1,83E+27	1,88
14	mão de obra administrativa	0,6	3,88E+03	US\$	4,12E+12	Pereira,2012	9,59E+15	6,39E+15	1,60E+16	6,58E+28	67,70
15	luz /telefone	0,01	7,20E+01	US\$	4,12E+12	Pereira,2012	2,97E+12	2,94E+14	2,97E+14	1,22E+27	1,26
16	impostos	0,01	8,77E+01	US\$	4,12E+12	Pereira,2012	3,61E+12	3,58E+14	3,61E+14	1,49E+27	1,53
Y	EMERGIA TOTAL								2,36E+16		100,00

Tabela 34. Fluxos agregados da Produção Agroecológica da Ecovila Yamaguishi

I	Recursos da Natureza	2,97E+15
R	Recursos renováveis	2,94E+15
N	Recursos não renováveis	3,20E+13
M	Materiais	3,55E+15
M_R	Materiais renováveis	2,36E+14
M_N	Materiais não renováveis	3,32E+15
S	Serviços	1,71E+16
S_R	Serviços renováveis	9,86E+15
S_N	Serviços não renováveis	7,22E+15
F	Recursos da economia	2,06E+16
Y	Energia Total	2,36E+16

Tabela 35. Indicadores Emergéticos por hectare obtidos nas áreas estudadas.

Indicador	Unidade	Ibiuna				Jaguariuna
		Novo Mundo		João Dias	Nakajima	Yamaguishi
		Orgânico	Convencional	Orgânico	Convencional	Orgânico
Transformidade	seJ/J	2,95E+06	5,51E+06	2,97E+06	2,90E+06	1,58E+06
Energia específica	seJ/kg	4,34E+12	4,29E+12	5,81E+12	2,41E+12	3,48E+12
Índice de rendimento emergético	adimensional	1,65	1,21	1,82	1,14	2,24
Taxa de investimento	adimensional	1,54	4,76	1,21	4,71	0,81
Taxa de carga ambiental	adimensional	1,54	4,77	1,22	4,88	0,81
Renovabilidade	%	39	17	45	17	55
Taxa de Intercâmbio	adimensional	1,05	3,49	0,55	1,42	0,03
Custo-benefício	adimensional	0,11	0,07	0,31	0,13	0,14

7. DISCUSSÕES

Neste capítulo se discute os indicadores emergéticos do município e seu desempenho. Os mesmos são comparados com os indicadores de outros municípios das referências bibliográficas analisadas. A análise sobre os resultados da capacidade de suporte, obtidos com os dois métodos utilizados, e um recorte adicional sobre o cálculo que ajuda no direcionamento de ações quanto ao consumo. Estão apresentadas também as análises socioeconômicas que auxiliam no diagnóstico do município. Para as Áreas rurais uma discussão sobre os indicadores emergéticos, seus desempenhos. A análise da horticultura, comparando as formas de produção, que apontaram aquelas que tinham melhor resultados ecossistêmicos. Para que essa análise ficasse completa foi necessário obter novos dados para propor políticas que considerassem todos os contextos do setor como: os dados socioeconômicos, e também as relações dos produtores com o mercado.

7.1. Análise dos Indicadores Emergéticos do Município.

A Tabela 16 mostra os resultados do município em três recortes, o primeiro fazendo a comparação considerando e desconsiderando as externalidades, o segundo avaliando as áreas preservadas e o terceiro as áreas rurais.

A avaliação emergética mostrou que embora o município não tenha um histórico ecológico bom, considerando a degradação dos ecossistemas locais como: as derrubadas e queimadas da mata nativa; o intenso fluxo de energia não renovável na agricultura; as instalações de novos condomínios rurais que propiciam o crescimento populacional; a sustentabilidade em termos de renovabilidade emergética, é relativamente alta (45,23%). Quando se avalia os indicadores do município contabilizando as externalidades é possível ver que os resultados não mostraram diferenças significativas e que os impactos ainda não são tão grandes.

Analisando o segundo recorte, os indicadores mostram que as áreas de florestas avaliadas são muito positivas para a sustentabilidade, portanto é obrigatório preservá-las. Quando se analisa os indicadores das áreas rurais é possível notar os resultados desfavoráveis para a sustentabilidade do município, principalmente quanto a renovabilidade, a razão da carga ambiental e a razão de intensidade emergética. O intenso uso de recursos da economia para sustentar a atividade rural explicam os resultados dos indicadores.

As áreas de agricultura no município têm grande importância econômica e ambiental, uma análise mais profunda sobre este assunto foi realizada e está descrita na análise da área rural.

Porém, para preservar, ou até mesmo para melhorar o grau de sustentabilidade, é obrigatório monitorar os processos de ocupação e uso da terra, para evitar o crescimento populacional descontrolado, bem como rever o equilíbrio entre os fluxos de entrada e de saída do município principalmente os que estão relacionados a agricultura, onde o indicador de ELR mostra-se bastante elevado.

7.1.1 – Comparação dos indicadores emergéticos com outras cidades

Foi organizado na Tabela 36 um quadro comparativo o desempenho do município de Ibiúna e outros municípios (LEI; WANG; TON, 2008; ASCIONE *et al.*, 2009; ZHANG; YANG; YU, 2009; PEREIRA, 2010). Apesar da abordagem metodológica de cálculo ser diferente para as avaliações realizadas, alguns aspectos interessantes foram revelados.

Dentre eles podemos destacar o índice de renovabilidade que é muito melhor para Ibiúna que os demais municípios, embora a comparação seja com municípios que possuam fluxos de energia não renováveis muito mais intensivos. A razão de carga ambiental ELR de Ibiúna que embora seja classificada como uma carga alta apresentou a pressão ambiental muito menor em relação aos outros municípios. Este quadro reforça a necessidade das grandes cidades buscarem manter suas florestas, além de buscar processos que regulem o crescimento populacional e reduzam a intensidade dos fluxos materiais.

No caso da Energia per capita, mostra um ponto de atenção, revelando que o padrão de vida se assemelha ao das cidades grandes.

Em relação à densidade emergética, os resultados obtidos deste indicador, mostra que o Município de Ibiúna tem uma forma de uso da terra que assemelha a um modelo mais característico para sítios e chácaras, muito diferente do que mostra os demais municípios.

Os valores de Índice de sustentabilidade mostram que o município tem uma característica de uma cidade grande com economia forte.

Já os valores de EYR se mostram da mesma forma que os outros municípios, a fração da energia gasta em função dos recursos da economia são bons.

Tabela 36. Índices Emergéticos do Município de Ibiúna comparado com outros Municípios

	Expressão	Unidade	ROMA ^A (2002)	MACAO ^B (2004)	BEIJING ^C (2004)	CAMPINAS ^D (2008)	IBIÚNA ^E (2008)
Área	-	ha	125.800	2.750	1.680.000	79.570	105.800
População	-	peçoas	2.540.000	465.333	14.900.000	1.061.290	72.029
PIB	-	US\$	72.513.888.889	972.777.778	50.500.000.000	15.088.888.889	177.469.136
PIB por pessoa	PIB/POP	US\$/peçoas	28.549	2.090	3.389	14.217	4.435
Energia total	Y	seJ	1,08E+23	2,46E+22	6,50E+23	8,15E+22	4,61E+21
Energia por pessoa	Y/POP	seJ/peçoas	4,25E+16	5,28E+16	4,36E+16	7,68E+16	6,40E+16
Densidade emergética	Y/Área	seJ/ha	8,59E+17	8,94E+18	3,87E+17	1,02E+18	4,36E+16
Energia pelo PIB	Y/PIB	seJ/US\$	1,49E+12	2,53E+13	1,29E+13	3,00E+12	2,60E+13
EYR	-	-	1,02	0,74	1,52	1,40	1,16
ELR	-	-	60,43	904,00	492,57	65,40	13,07
ESI	-	-	0,02	0,00	0,00	0,02	0,09
Renovabilidade	-	%	0,37%	2,90%	0,30%	1,29%	45,23%

^AASCIONE et al. (2009); ^BLEI, WANG, TON (2008); ^CZHANG, YANG, YU (2009); ^DPEREIRA (2010); ^Eeste trabalho

7.1.2. Análise sobre Capacidade de suporte:

Os resultados da capacidade de suporte obtidos pelos dois métodos mostraram valores próximos conforme mostra a Tabela 37. As duas metodologias adotam conceitos totalmente diferentes, a abordagem emergética avalia os recursos não renováveis em relação à densidade emergética renovável de uma região, ou seja, analisa a quantidade de área preservada necessária para suportar as entradas energéticas dos sistema. No caso da pela pegada ecológica pela metodologia de Merkel (2007), se considera a área necessária para suportar o consumo das pessoas ou das famílias e que este estudo foi adaptado para analisar o município. É importante ressaltar que na definição da população amostral foi considerado um erro de 10%. Para obter dados mais precisos, realizar a pesquisa de consumo com uma amostragem maior seria necessário.

Tabela 37. Comparação da Área de Suporte

Autores	Abordagem	Área de suporte (ha)	ha por pessoa
Brown e Ulgiati (2001)	Emergética	239.699	3,33
Merkel (2007)	Pegada Ecológica	249.650	3,47

De qualquer maneira, os resultados da capacidade de suporte, tanto pela abordagem emergética quanto pela pegada ecológica de Merkel (2007), mostraram que o município de Ibiúna precisa rever a forma do uso da energia e também a forma de consumo da população.

Em outro recorte foi calculado os dados da mesma pesquisa, porém desconsiderando o uso de combustível para o transporte. Os resultados estão na Tabela 38, mostrando assim, que a área de suporte necessária para o município é 130.282 ha, ou seja, a área do município seria quase suficiente para suportar o perfil de consumo da população.

Os dados obtidos para as duas situações foram plotados em um gráfico na Figura 34, para a comparação das mesmas. A coluna azul descreve o comportamento do consumo com uso de combustível, que aponta a necessidade de grande área de suporte, enquanto a coluna vermelha mostra como seria área requerida sem o uso de combustível.

Tabela 38. Área de suporte desconsiderando o uso de Combustível.

Segmento	Famílias	Pegada Sem Combustível	
		Obtida	Extrapolada por Estimativa
mais de 20 salários mínimos	151	9,0	1357
10 a 20 salários mínimos	590	10,1	5930
5 a 10 salários mínimos	2443	7,8	19075
2 a 5 salários mínimos	8103	7,2	58617
1 a 2 salários mínimos	5857	5,7	33605
1/2 a 1 salário mínimo	3228	3,3	10685
até 1/2 salário mínimo	294	0,96	282
Sem Redimento	762	0,96	732
Área de suporte para município (ha)			130282

Observando os resultados obtidos na Tabela 38, é possível verificar que a população com renda familiar até um salário mínimo requer a área de suporte em torno de 3,3 ha /família, se esta condição fosse extrapolada para todas as famílias do município, poderíamos supor que com esse perfil de consumo e estilo de vida, a área do município de Ibiúna seria suficiente para sustentar toda a população.

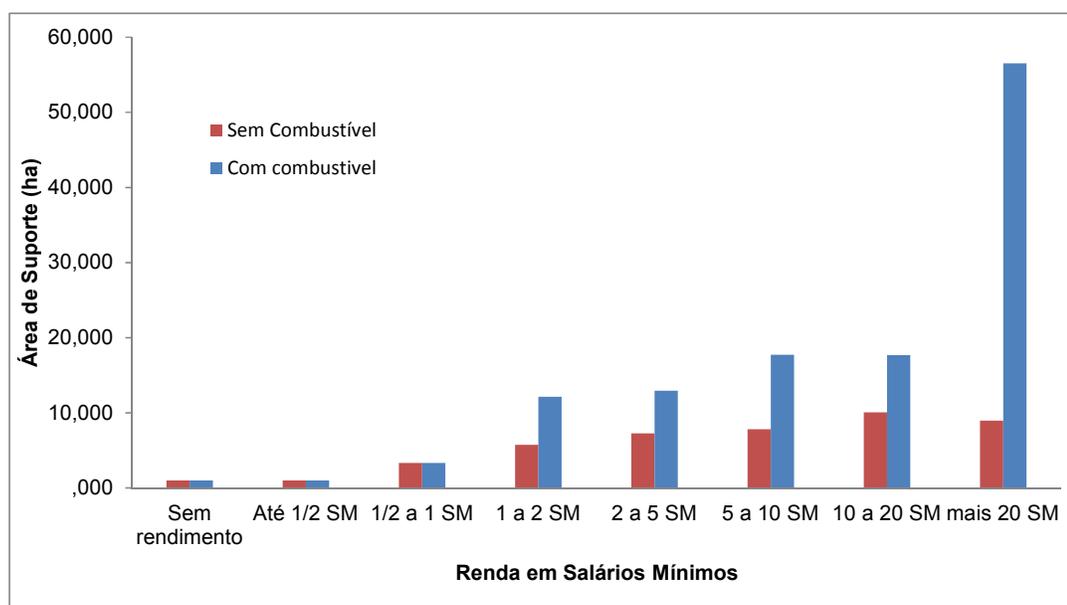


Figura 34. Comportamento da área de suporte por renda.

A área de suporte devido ao uso de combustível pode ser explicada observando o crescimento da quantidade de veículos no município ao longo dos anos, conforme mostra a Tabela 39, onde todas as categorias de veículos tiveram um aumento significativo entre os anos de 2005 e 2012. Entre eles, as categorias de veículos que tiveram mais crescimento foram as caminhonetes e os de duas rodas, como são os casos das motocicletas e motonetas. Nesses casos a pegada ecológica também se torna maior, devido a pouca disponibilidade de transportar mais pessoas para o mesmo trajeto, assim consumindo o combustível respectivo ao desempenho de cada veículo.

Tabela 39. Crescimento da frota de Ibiúna

Descrição	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	% Crescimento
Automóvel	9502	10028	10755	12624	14160	16074	17523	184%
Caminhão	1266	1318	1345	1546	1707	1838	1913	151%
Caminhão trator	64	64	69	83	106	113	134	209%
Caminhonete	724	644	1071	1851	2218	2702	3038	420%
Camioneta	0	0	0	0	969	1082	1175	121%
Micro-ônibus	84	93	93	119	127	144	156	186%
Motocicleta	2192	2606	3348	4928	5377	6022	6438	294%
Motoneta	215	251	29	402	456	512	570	265%
Ônibus	88	85	102	98	106	116	114	130%
Trator de rodas	0	0	0	0	1	3	5	500%
Utilitário	0	0	0	0	64	91	115	180%
Outros	0	0	0	0	329	368	423	129%

Fonte: IBGE,(2010) organizada pela autora.

Neste estudo sobre a capacidade de suporte é possível apresentar a importância de preservar as áreas naturais, além de introduzir a necessidade de mudanças na configuração da economia do município principalmente relacionada aos meios de transporte. Neste aspecto, é importante gerar uma discussão sobre o consumo de combustível nas atividades agrícolas e na logística de seus produtos, incluindo a produção local para o consumo local. E também, oferecer um transporte público que atenda às necessidades de sua população quanto a segurança e disponibilidade, assim que a população não seja incentivada a buscar o transporte individual e privado. O governo local e a população devem debater de forma conjunta e propor soluções para melhorias no estilo de vida de todos do município de forma a se tornar uma região realmente sustentável.

7.1.3. Análise da condição socioeconômica de Ibiúna

7.1.3.1. Distribuição demográfica

Quanto à distribuição demográfica do município foram coletados os dados no IBGE e plotados na Figura 35, mostrando que a maior faixa da população está entre 30 a 49 anos de idade e esses residem na área rural. Este condição é preocupante no que se refere a atividade agrícola, por que embora na população rural estejam incluídos os residentes de condomínio, daquelas famílias que continuam a atividade rural, há uma tendência que a nova geração de jovens em formação não permaneça mais na agricultura.

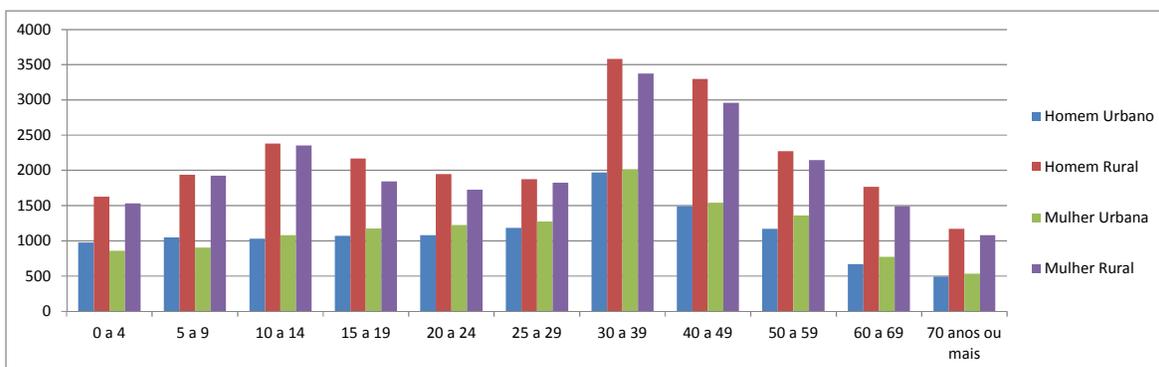


Figura 35. Distribuição demográfica Urbana versus Rural por sexo e faixa etária (IBGEa, 2013).

Ainda quanto à distribuição demográfica no município, a Figura 36 mostra que há um número maior de residências com menos moradores o que explica o cenário mostrado no capítulo anterior com o resultado da pegada ecológica, onde exige uma área maior para suportar a população de Ibiúna.

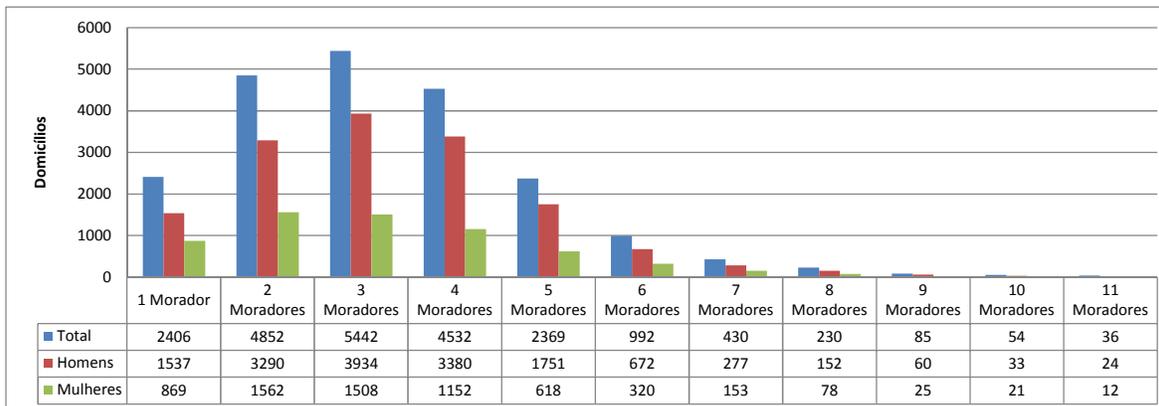


Figura 36. Domicílios versus moradores (IBGEa, 2013).

7.1.3.2. Evolução da Renda

Foram organizados na Tabela 40, os dados da população em relação à sua renda em dois períodos dos Censos realizados pelo IBGE. A Primeira coluna foi do Censo realizado em 2001 e a segunda foi de 2010 em IBGEa (2013).

É possível verificar aumento da quantidade de pessoas com renda menor, ou seja, a população de Ibiúna não está enriquecendo. Conforme mostra a Tabela 40, houve uma mudança das classes altas para as classes mais baixas no município, observando assim um aumento em números absolutos e percentuais da população de baixa renda.

Tabela 40. Classificação da população por renda

Renda População	Classes	2001			2010		
		População	%	Valor	População	%	Valor
até 1/4 salário mínimo	E			R\$ 45	2044	2,9%	R\$ 128
1/4 A 1/2 salário mínimo		7718	11,99%	R\$ 90	2297	3,2%	R\$ 255
1/2 a 1 salário mínimo	D			R\$ 180	14827	20,8%	R\$ 510
1 a 2 salários mínimos	C2	8648	13,43%	R\$ 360	14609	20,5%	R\$ 1.020
2 a 3 salários mínimos	C1	4173	6,48%	R\$ 540	4288	6,0%	R\$ 1.530
2 a 5 salários mínimos	B2	4109	6,38%	R\$ 900	2575	3,6%	R\$ 2.550
5 a 10 salários mínimos	B1	3154	4,90%	R\$ 1.800	1499	2,1%	R\$ 5.100
10 a 20 salários mínimos	A2	795	1,23%	R\$ 3.600	543	0,8%	R\$ 10.200
20 a30 salários mínimos	A1			R\$ 5.400	71	0,1%	R\$ 15.300
mais de 30 salários mínimos		362	0,56%	R\$ 5.400	128	0,2%	R\$ 15.300
Sem rendimento	SR	22449	34,87%		17522	24,6%	
População		64384			71217		
Valor Salário mínimo R\$				180			510

Fonte: Censo 2001 e Censo 2010 em IBGEa, (2010) organizada pela autora.

Este fenômeno pode ser em parte explicado pelo êxodo rural, que fica claro quando se trata da análise dos setores econômicos do município de Ibiúna. Organizando os dados históricos do PIB (produto interno bruto) pode se verificar que na última década a economia da agropecuária sofre uma queda enquanto que as atividades de serviços aumentaram, conforme mostra a Figura 37. Esse comportamento é explicado no capítulo a seguir onde está explanado o estudo realizado na área rural e as suas condições socioeconômicas.

A atividade da agricultura que anteriormente ocupava quase 30% da economia do município deu espaço para o surgimento de condomínios e nessa mudança, muitas famílias de empregados ficaram sem função. Aqueles que possuíam habilidades como as de construção, ou jardinagem, foram aproveitados nos condomínios, mas não havia postos para todos. Muitas famílias mudaram de bairro para continuar na atividade da

agricultura, outras se tornaram caseiros. Porém algumas famílias ficaram sem a atividade agrícola, e aqueles que possuíam casa própria não a abandonaram, porém sofreram para se manter, devido à distância e à falta de acesso para a cidade ou para os bairros rurais.

A Figura 38 mostra percentualmente a queda do setor da agricultura desde o ano de 2002. O que acentua ainda mais a necessidade de atenção para o setor que pode implicar em mais êxodo rural, com as propriedades se tornando em condomínios, ou até em empreendimentos comerciais, que possam afetar ainda mais as condições de sustentabilidade do município.

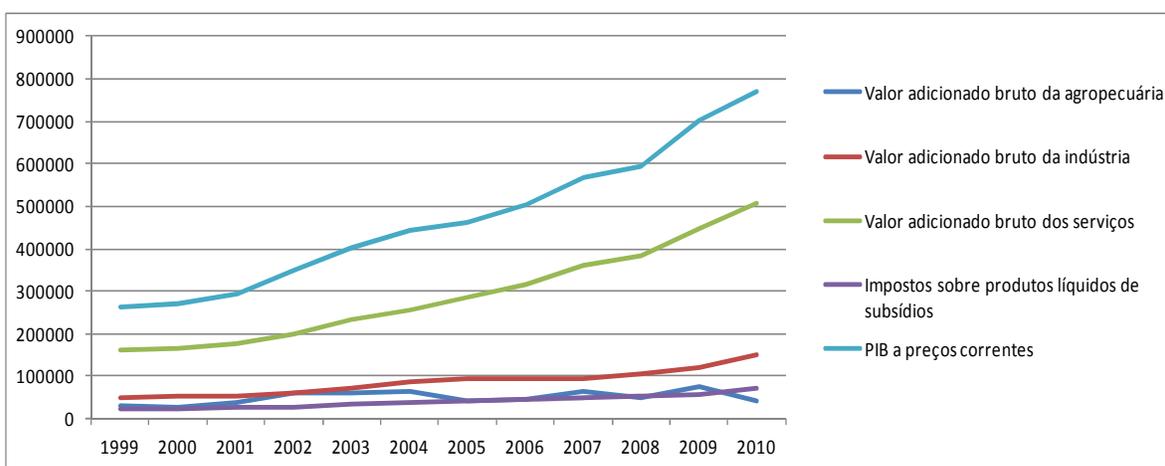


Figura 37. Evolução do PIB de Ibiúna em valores adicionado bruto (IBGEa, 2010).

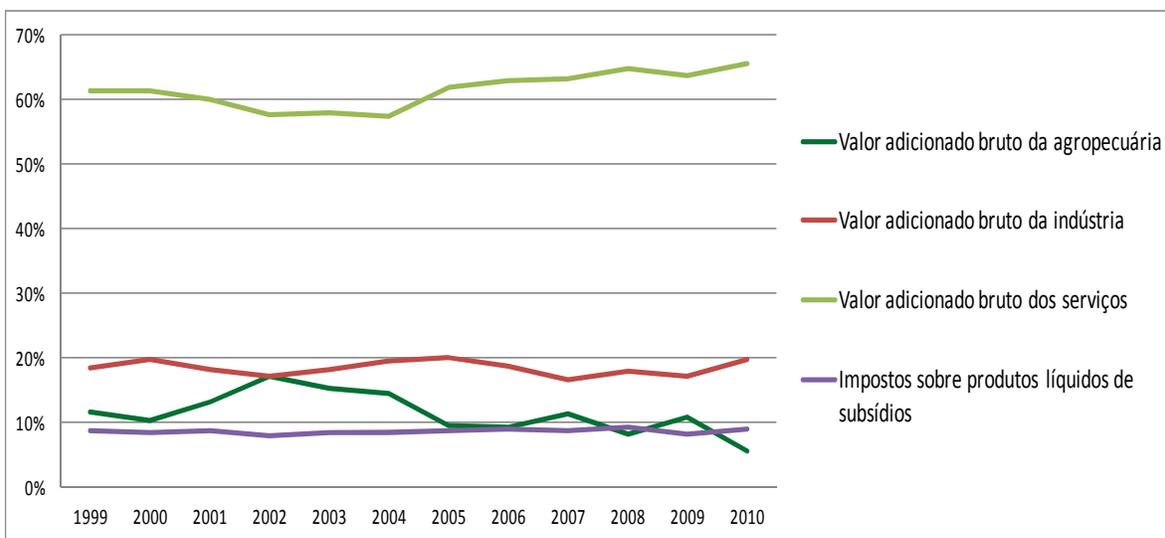


Figura 38. Evolução do PIB de Ibiúna em percentuais (IBGEa, 2010).

7.2. Análise dos Indicadores Emergéticos das Áreas Rurais

Em termos de eficiência ecossistêmica, no caso o valor inverso da transformidade, é possível verificar na Figura 39 que a Ecovila Yamaguishi desenvolve o melhor uso de seus recursos.

Na análise das produções convencionais a propriedade com mais eficiência é o Sítio Nakajima, porém o mesmo também apresenta o menor índice de transformidade renovável entre os sistemas de Ibiúna estudados, isto se dá por que depende de recursos não renováveis. Este comportamento pode ser explicado pela produtividade do Sítio Nakajima ser maior comparado aos outros sistemas de horticultura estudados.

Os dados deste estudo foram comparados aos obtidos por Nobre Junior (2009) que avaliou cinco sistemas de produção de olerícolas, na região serrana do Rio de Janeiro. São áreas menores que um hectare (ha) e trabalham em um contexto agroecológico, utilizando melhor os recursos locais para produção e comercializando os produtos localmente.

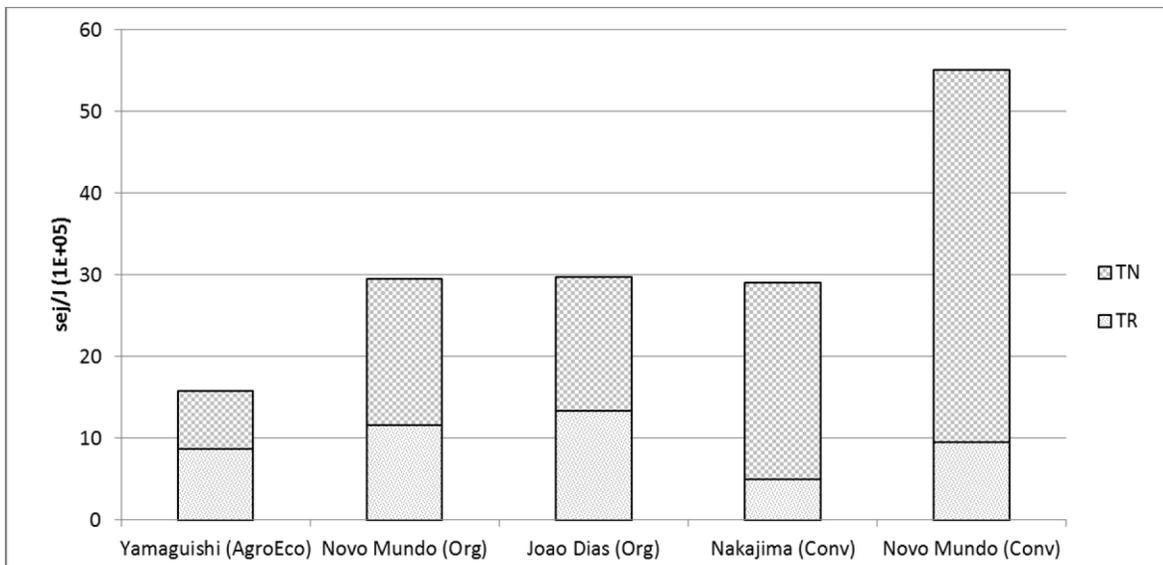


Figura 39. Gráfico da transformidade Renováveis e Não renováveis das propriedades.

Na Figura 40, foram organizados em gráfico os indicadores emergéticos dos sistemas de horticultura orgânica convencional e agroecológica obtidos neste trabalho junto com os obtidos por Nobre Junior (2009). Os resultados de EYR, ELR, EER e Ren% foram plotados em função do grau de intensidade energética (EIR) de cada propriedade. Foi possível ter uma visão geral dos resultados obtidos de todos os sistemas revelando uma tendência para os sistemas de horticultura. Esta figura mostra como alguns indicadores emergéticos decrescem com a intensificação da energia utilizada nos sistemas, o declínio é observado na renovabilidade (%R) e na razão do rendimento emergético (EYR). Por outro lado o índice de carga ambiental (ELR) aumenta. A razão para esse comportamento é que as propriedades estudadas em Ibiúna e em Jaguariúna utilizam recursos externos para obter maior produtividade, mesmo no caso da produção orgânica de Jaguariúna, que mostra ser bastante dependente de recursos externos da economia. A principal diferença das áreas estudadas no Rio de Janeiro é justamente a baixa dependência da pressão exercida pela demanda dos mercados que não é tão intensa quanto às de São Paulo, onde há a necessidade de aumentar a produtividade para atender tais demandas.

No caso da taxa de intercâmbio emergético (EER), a Figura 40 mostra que o comportamento para os sistemas de São Paulo é baixo, exceto para o sistema convencional do sítio Novo Mundo (EER=3,49). Isto significa que nas propriedades orgânicas de São Paulo têm ganhos emergéticos em sua comercialização, já nas áreas do Rio de Janeiro os produtores perdem energia na comercialização.

O conjunto dos valores mostrados na Figura 40 revela que onde a atividade da horticultura é muito intensa, os sistemas são suportados por um alto volume de vendas com preços baixos, assim os agricultores são forçados a aumentar a produtividade utilizando mais insumos químicos, não utilizando materiais renováveis. Os sistemas menos intensivos são mais ecológicos e conseguem obter material renovável da natureza sem custo. Além de utilizarem menores quantidades de recursos não renováveis da economia. Para que se obtenha um equilíbrio da taxa de intercâmbio (EER=1), os preços dos produtos para os consumidores devem ser maiores.

O comportamento dos indicadores dos sistemas de horticultura mostrado na Figura 40 apresenta uma tendência para a sustentabilidade. Para que se tornem mais

sustentáveis será necessário que se reduza a dependência das entradas da economia com técnicas mais ecológicas.

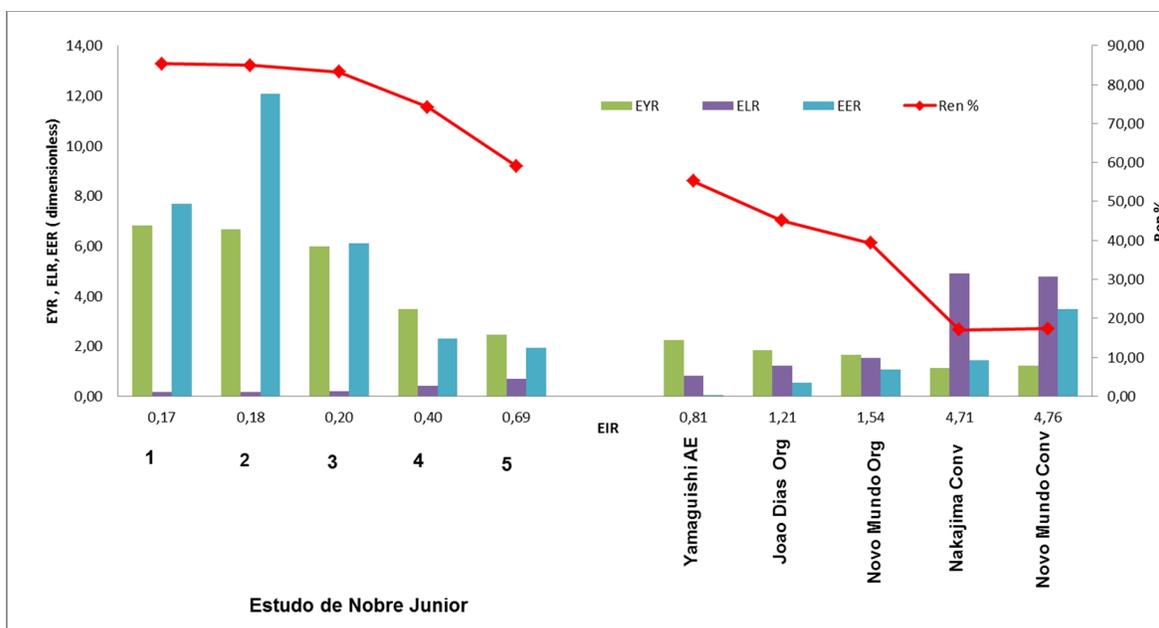


Figura 40. Comparação das produções Nobre Junior Versus Nakajima.

Esta pesquisa mostrou que os sítios que trabalham nos sistemas orgânicos e agroecológicos tiveram melhores resultados de desempenho ambiental que os sítios que adotam os sistemas agroquímicos convencionais.

7.2.1. Análise sobre os Sistemas de Horticultura

Os sistemas de horticultura estudados em Ibiúna vendem seus produtos para um mercado urbano grande e bem estruturados; os clientes tem bastante poder econômico e exercem uma grande pressão quanto a preço e volumes de produto, cuja demanda obriga aos agricultores a adotarem técnicas agroquímicas de alta produtividade, o que os tornam cada vez mais dependentes dos recursos industriais provenientes do sistema econômico.

Pode se notar nos resultados desta pesquisa que a sustentabilidade analisada em termos de renovabilidade emergética tem valores muito mais elevados nos sistemas onde a atividade agrícola é menos intensiva e a produção não é dependente dos recursos da economia.

Para que o sistema de horticultura se torne mais sustentável será necessário reduzir a dependência dos recursos químicos da economia e utilizar técnicas ecológicas. Embora estudos como Nobre Junior (2009), Pereira e Ortega (2010) e Agostinho e Ortega (2012) apontem a possibilidade de uma transição da agricultura convencional de base agroquímica para a agricultura biológica de insumos orgânicos, existe uma grande dificuldade nesse processo. Um dos fatores é que a conversão é demorada, segundo a lei brasileira de Agricultura Orgânica (MAPA, 2008) a conversão deve durar, no mínimo, dois anos, para isso os agricultores necessitam de fôlego financeiro, coisa que é incomum, pois eles vivem com lucros muito pequenos em uma situação de dependência dos insumos utilizados no manejo químico convencional que exigem despesas contínuas.

Um estudo sociológico realizado em Ibiúna mostrou que a articulação dos produtores orgânicos no município de Ibiúna, contribuiu durante um tempo, na década de 1990, para reforçar a dinâmica da agricultura orgânica, não apenas em questões de economia e qualidade do produto, mas também a integração social, cultural e ambiental, cuja expressão é local. (BELLON; ABREU, 2006).

A organização dos produtores orgânicos constitui uma maneira de fortalecer a conversão da agricultura convencional para a orgânica.

O contato realizado com os produtores durante esta pesquisa revelou que embora eles conheçam o risco a saúde pelo contato excessivo aos agroquímicos, sabem que essa condição vai destruir a biota do solo e poluir os recursos hídricos. Os mesmos entendem que a conversão da cultura convencional para a orgânica demanda um grande investimento inicial, além do fato de que eles não possuem nenhum suporte pelas políticas públicas que o apoiem nesse sentido. A transição requer que parte de suas terras fiquem com produção baixa para que o processo de conversão ocorra e isto significa que eles ficarão por um longo período com baixos lucros.

Atualmente, a solução implica na adoção de novos modelos de produção (Ortega, 2009), existem técnicas denominadas Sistemas Integrados de Produção Agrícola e Serviços Ambientais (SIPAES), que visam a produção de alimentos utilizando recursos naturais e mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção prejudiciais ao ambiente, nesses sistemas se podem justificar o pagamento de serviços ambientais aos agricultores. Nesse sentido pode servir de modelo o trabalho feito por uma organização não governamental da Colômbia CIPAV, (ALBUQUERQUE, 2006). Outros países também têm praticado o pagamento por serviços ambientais (HANSEN et al., 2001 e LESJAK, 2008)

A presente pesquisa mostrou que os sistemas orgânicos e agroecológicos estudados têm melhor comportamento termodinâmico que os sistemas de horticultura química convencional. A sustentabilidade, quando analisada em termos de renovabilidade, indicou que os sistemas do Rio de Janeiro são mais renováveis, em razão de que esses sítios têm uma atividade menos intensa no uso de agroquímicos e os produtores não dependem das demandas impostas pelo mercado.

Em função dos resultados obtidos recomenda-se que no município de Ibiúna, se elabore uma proposta de Política pública para promover a transição para os sistemas mais agroecológicos de produção, pois são esses que mostraram desempenho melhor, tanto no aspecto ambiental quanto no social, sendo uma opção potencialmente mais atrativa para as gerações futuras.

As políticas públicas relacionadas aos aspectos ambientais e econômicos devem ser capazes de gerar assistência técnica aos agricultores, junto com um suporte financeiro e pagamento por serviços ambientais que torne possível a reversão do atual sistema agroquímico altamente intenso.

Para que o município consiga maior sustentabilidade nos sistemas de produção de horticultura e que tenha uma contribuição ambiental significativa, é necessário promover a educação sobre economia ecológica utilizando a abordagem de sistemas biofísicos bem como análises sociológicas sobre os tipos de produção rural, e então promover uma discussão no município com os atores necessários para gerar uma política pública para o desenvolvimento de uma organização local de agricultura orgânica.

7.2.2. Análise Socioeconômica do Produtor rural

7.2.2.1. Contexto histórico do setor.

Para entender um pouco sobre o funcionamento do mercado do setor de Frutas, Legumes e Verduras (FLV), é necessário entender um pouco do contexto histórico. Grande parte desses produtos era vendida pelo CEAGESP (Centro de Abastecimento Geral do Estado de São Paulo). Até alguns anos atrás a agricultura sobrevivia conforme a lei a oferta e da procura, onde a visão dos produtores era de produzir produtos que tivessem o melhor preço. O CEASA ditava os preços. Com o estabelecimento do Plano Real formou-se uma nova configuração nos hipermercados, devido à estabilidade da moeda, as compras para manter o estoque em casa se tornaram desnecessárias, dessa forma como estratégia os supermercados passaram a abrir mais espaços em suas gôndolas para colocar mais produtos perecíveis para consumo diário como forma de atrair os consumidores.

Nesta época também houve um grande desenvolvimento do setor hortifrutigranjeiro, que formou o cinturão verde e isto, junto à concorrência entre os produtores criou uma condição muito favorável aos mercados que passaram a ditar os preços e as regras para o fornecimento.

Para análise da relação entre o mercado e o produtor de horticultura o diagrama apresentando na Figura 41 mostra os fluxos que existem dentro deste sistema de comercial, mas que não são aparentes aos produtores. Neste diagrama estão representadas as peculiaridades do setor de FLV, onde os produtores estão envolvidos em um sistema de mercado muito complexo, onde o fluxo de retorno da economia, não é somente uma entrada de pagamento por produto de forma linear. Existe um fluxo de pagamento pelo produto vendido que está representado com a linha pontilhada vermelha, que é descontado pelo mercado e intermediários como serviços, assim o produtor enxerga a situação como parte da comercialização.

No mercado varejista que esses produtores vendem, os preços sofrem variações que o produtor não consegue acompanhar. Podem se dar pela “lei da oferta e da procura” e também pela sazonalidade de venda dos produtos, que são situações normais de comercialização, porém essas, podem ser potencializadas com as condições ou eventos climáticos.

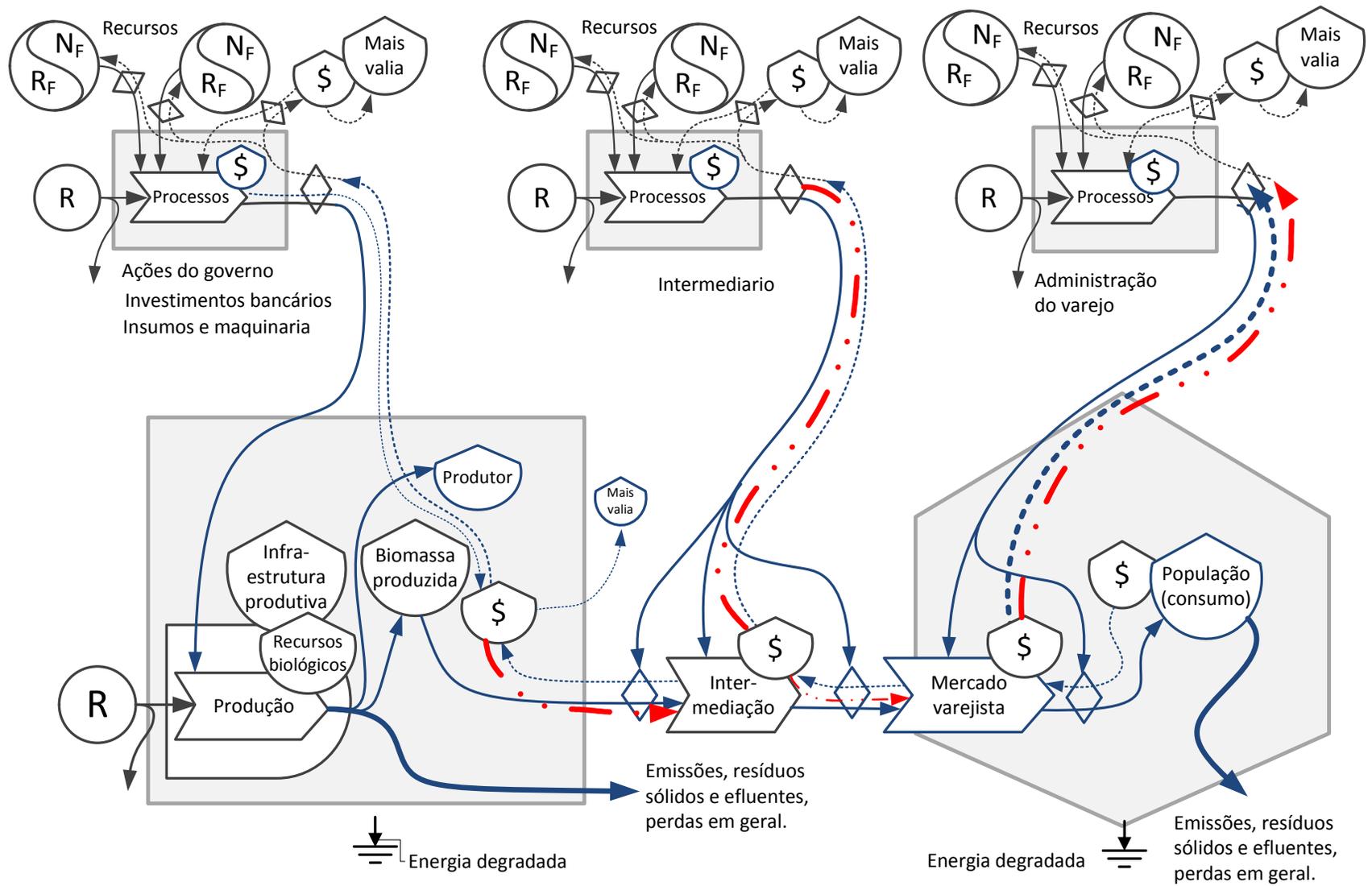


Figura 41. Digrama Sistemico das Relações entre o Mercado e o Produtor.

As Figuras 42 e Figura 43 mostram a variação de preço frente ao IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) no período de 2010 até junho de 2013, apontam uma desvalorização para os produtos orgânicos, enquanto os produtos convencionais tiveram um aumento em dobro nos valores do IPCA. Este fato foi favorecido pelo problema climático que a região sofreu no ano de 2012. Houve momentos que uma caixa de alface que normalmente na roça custava R\$ 8,00 (oito reais) em tempos de crise se pagou até R\$ 40,00 (quarenta reais).

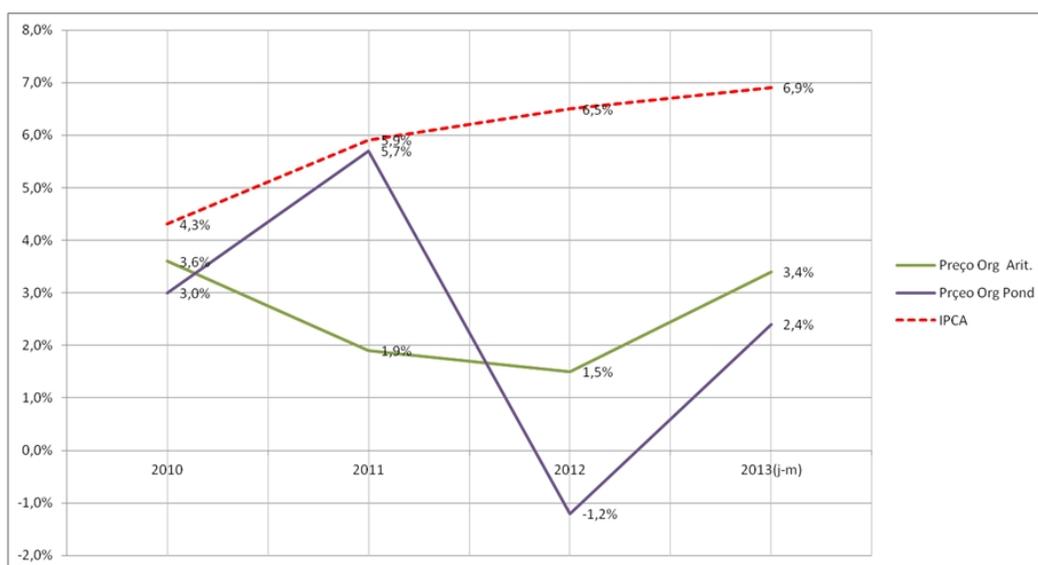


Figura 42. Variação de preço dos produtos Orgânicos em relação ao IPCA (Gráfico cedido pela CAISP).

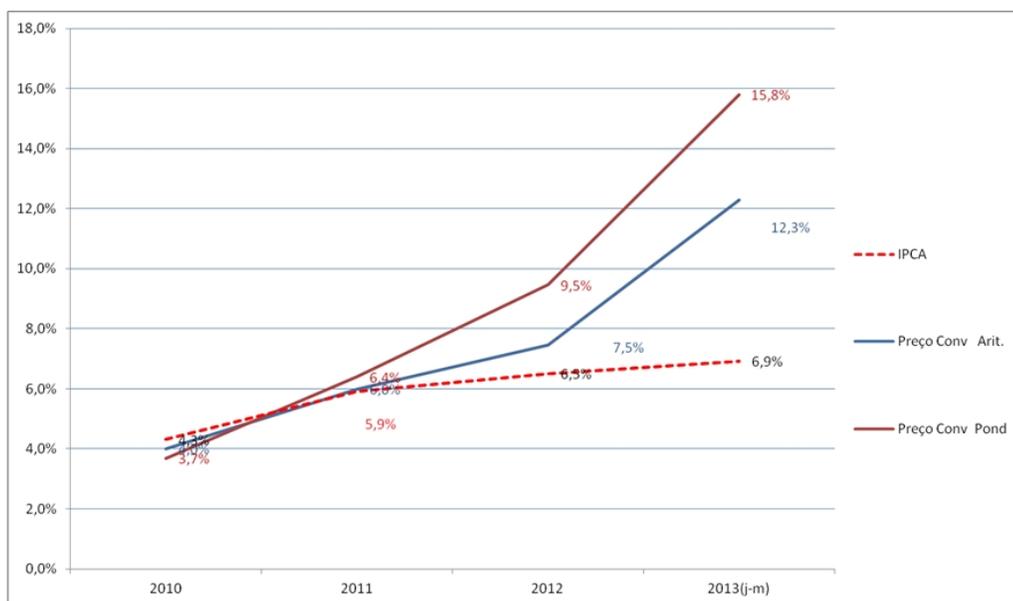


Figura 43. Variação de Preços dos produtos Convencionais (Gráfico cedidos pela CAISP).

O quadro apresentado na Figura 44 mostra a variação de preço do setor comparando os valores que Da CAISP na venda de seus produtos, com os valores de compra do CEAGESP.

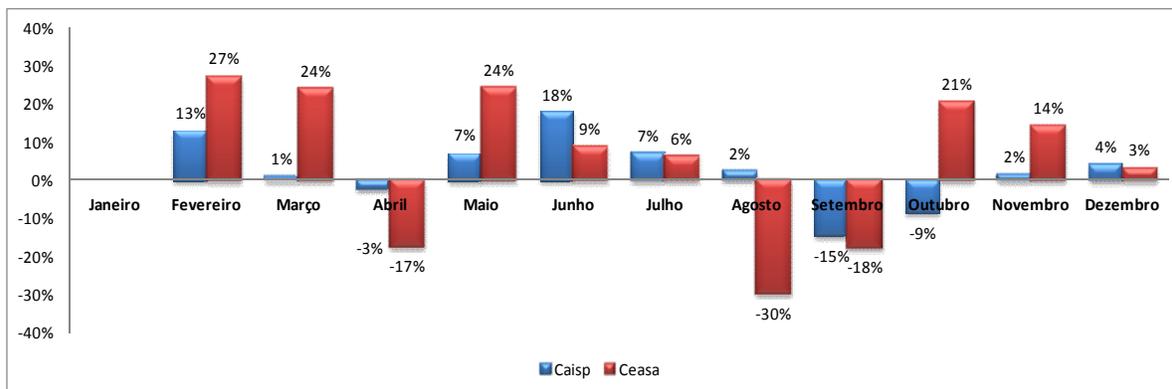


Figura 44. Variação de Preços praticados pela CAISP e CEAGESP no ano de 2012 (Gráfico cedido pela CAISP)

Para avaliar a condição dos produtores em termos monetários ao longo tempo, foi realizada uma pesquisa sobre o histórico do preço médio de fertilizantes e agrotóxicos confrontados com os preços de produtos desde a mudança da moeda para o REAL até o

ano de 2012. Estes dados estão representados na Figura 45. É possível verificar que há uma diferença gritante entre a evolução do preço dos insumos agrícolas em relação ao preço que o mercado paga sobre os produtos hortícolas. Ou seja, é realmente difícil entender como o produtor tem sobrevivido para manter a atividade.

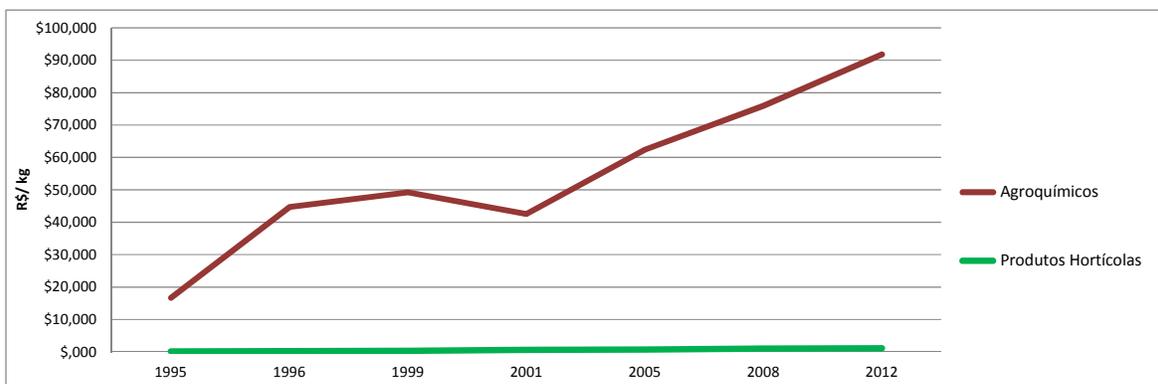


Figura 45. Histórico de Preços de Agroquímicos versus Hortícolas (Fonte: Dados históricos obtidos do arquivo de notas fiscais do sitio Nakajima).

7.2.2.2. O funcionamento do mercado e as consequências para o Produtor

O agricultor vive das promessas do mercado e até os mais bem instruídos acabam se rendendo a estas promessas. Para iludir o produtor, o mercado coloca o seguinte discurso: “devem buscar melhorias para seu processo de produção e comercialização, pois só assim o negocio será rentável”. Esse discurso motiva ao produtor a modificar seus processos de produção e a consequência disso é o endividamento, pois o mercado não paga pelas exigências que impõem.

Quando se avalia a relação dos mercados com os fornecedores nota-se uma situação bem peculiar.

Além dos preços que os mercados ditam e as exigências que impõem, existem ainda as diversas formas de descontos e acordos para que o produtor “tenha o direito” de ser fornecedor.

- O fornecedor (produtor) deve:

- Do valor que foi vendido, descontar o valor X% do valor da nota fiscal relativo ao desconto financeiro estabelecido em contrato.
 - Pagar os custos de transporte para levar os produtos até as lojas.
 - Pagar um funcionário como repositor dos produtos, muitas vezes o mesmo faz os serviços dos mercados, não só o de repositor.
 - No caso de inauguração de uma rede pagar a primeira carga.
 - Em alguns casos pagar pela não venda do mercado, visto que são produtos perecíveis, ele tem uma vida de prateleira curta.
 - Alguns contratos exigem que não haja faltas de produtos (denominadas rupturas), caso contrário o produto pode ser devolvido. Como existe uma condição da chamada “competitividade perfeita”, caso não aceite essa cláusula, há outro fornecedor que a aceitará.
- Os mercados tem o direito de:
 - Ficar com a margem de 30 até 60% de venda do produto.
 - Ficar com o desconto financeiro que varia de rede para rede. Os gráficos nas Figuras 46 e 47 mostram um histórico das médias em percentuais dos descontos financeiro que os mercados têm praticado para os produtos orgânicos e convencionais respectivamente.
 - Ter um funcionário a disposição para além de repor os produtos nas gôndolas, fazer as atividades do mercado, as vezes repor até os produtos do concorrente.
 - Devolver o produto caso haja inconsistência entre a entrega e a nota fiscal, ou no caso de não conformidade quanto a qualidade do produto. Essa ruptura gera multa para o fornecedor.
 - Fazer com que fornecedor aceite a entregar em lojas a longas distâncias com pouco giro, para ter o direito de fornecer para outra loja de grande faturamento. E por conta disso fazer um pedido ao fornecedor que gera prejuízo em até 3 vezes o valor da compra.
 - Pagar ao fornecedor com prazo de 45 a 60 dias, com os descontos citados acima.

Este prazo de pagamento das lojas, faz com que toda a cadeia sofra o atraso no ingresso de receita, sendo os produtores que subsidiam o custo do produto no mercado.

Embora os indicadores emergéticos mostrem que o modelo de produção orgânica seja melhor, por outro lado, vem acontecendo em Ibiúna um fenômeno de reconversão do orgânico para convencional. Um dos fatores que pode explicar este fenômeno é a pouca valorização dos produtos orgânicos ao longo dos anos; na Figura 36 pode-se observar a queda de preços dos produtos hortícolas em comparação com os valores do IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo).

Além disso, há os descontos dos supermercados para os produtos orgânicos que historicamente é maior do que o convencional (Figuras 40 e 41 respectivamente).

Diferente do que foi colocado nos estudos sociológicos de Bellon e Abreu (2006) e Couto (2006), depois da década de 2000 a 2010, quando os produtores orgânicos tiveram muito êxito, ocorreram mudanças nas leis relacionadas aos orgânicos e às certificadoras. Muitos produtores tiveram a necessidade de se estruturar, pois aquelas certificadoras que antes os auxiliavam com as questões burocráticas para a certificação, com a mudança na lei, ficaram impedidas de fazê-lo, e por sua vez o nível de burocracia necessária no processo de certificação aumentou.

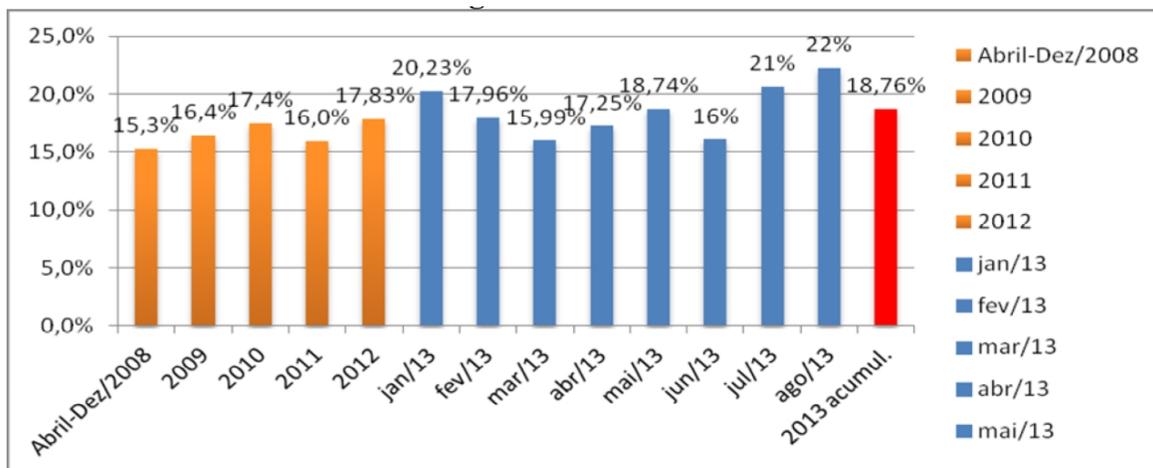


Figura 46. Histórico de desconto financeiro para produtos orgânicos (Gráfico cedido pela CAISP).

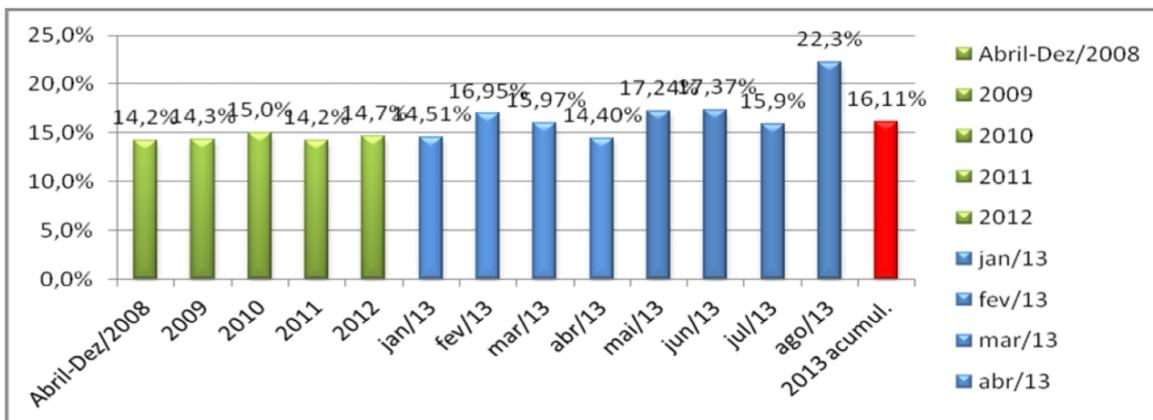


Figura 47. Histórico de desconto financeiro para produtos convencionais (Gráfico cedido pela CAISP).

Em uma análise superficial, o agricultor é vítima do sistema econômico e tende a ser o refém dessa cadeia produtiva onde existe a chamada “concorrência perfeita”. Quando um produtor é rebelde e não segue as regras para o fornecimento têm vários outros que querem fornecer para o mesmo mercado e podem substituí-lo e tomar seu lugar. A análise dos estudos sociológicos (BELLON E ABREU, 2005) e geográficos (COUTO, 2006) realizados, além das entrevistas realizadas com os atores sociais e também a própria experiência pessoal como produtora no município, mostram quais são as forças socioeconômicas que regem esse comportamento social. É possível perceber que o produtor é refém de si mesmo, por falta de cultura solidária e esvaziamento de seu patrimônio cultural.

7.2.2.3. Quanto à padronização exigida pelo mercado

Além do atendimento relacionado ao volume o mercado faz exigências relacionadas às legislações. Às vezes não são diretamente aplicadas, porém o mercado repassa ao agricultor a responsabilidade e as despesas envolvidas. Essa visão de qualidade, voltada à aparência do produto, tem um preço alto e principalmente um valor energético alto, pois os produtos que não atendem a esse padrão são descartados.

O conceito de qualidade que tem sido aplicado pelo mercado afeta duramente o setor de frutas, legumes e verduras (FLV), pois exige um aumento gradual de custos, que vai fragilizando cada vez mais os produtores de horticultura.

Para atender os gostos ou caprichos do consumidor, quanto à praticidade dos produtos, o mercado utiliza o processo por eles denominado de “padronização”. Dessa forma o produtor tem que criar técnicas para atender a exigência, e o produto perde a sua identidade natural. Por exemplo: a ervilha torta que comercialmente é conhecida assim, o mercado exige que a ervilha tenha que ser reta e não torta para se acomodar à bandeja, caso seja torta ela deverá ser descartada. Outro exemplo: a cenoura deve ter um tamanho que caiba na bandeja, caso contrário deve ser descartado. O grande problema desse tipo de padronização é que os produtos que não atendem o padrão não se encaixam em nenhuma outra forma de comercialização como produto comum de “menor qualidade” e o agricultor se vê obrigado a descartá-los. Houve algumas iniciativas para destinar esses produtos para o sistema de processamento mínimo, porém as experiências tiveram um custo muito alto no manuseio o que tornava inviável o aproveitamento desse produto.

Ainda para atender o aspecto da “qualidade” com o produto fora da sua condição natural, o produto deve ser colhido antes do tempo de maturação ou de crescimento, por exemplo: a alface crespa colhida antes do tempo é menor e devem ser colocados dois pés no pacote para atender o peso mínimo e também para evitar sanções comerciais ou multas. Essa situação é comum principalmente em épocas de muita chuva, onde o produto não cresce por falta de sol. Algumas técnicas são utilizadas para melhorar o crescimento do produto, como o uso de esterco, isso gera um rápido crescimento da verdura, porém após a colheita, os produtos perdem o aspecto de vitalidade rapidamente, pois há mudanças na coloração ou murchamento rápido. Esse tipo de comercialização significa perda para o produtor.

7.2.2.4. O papel das instituições financeiras

Existe um discurso que diz “a agricultura tradicional é um negócio que está fadado a morrer”. Para que a agricultura seja um negócio rentável tem que entrar no contexto atual nas empresas bem sucedidas, nos moldes do corporativismo, com mão de obra especializada, com um controle de custo efetivo, e processo técnico bem estabelecido. Esses são os moldes da agricultura de grande porte, onde há muitas instituições públicas de pesquisa apoiando o modelo agroindustrial, como é o caso dos produtores de cana de

açúcar. Mas esse discurso não é aplicável ao pequeno e o médio produtor, pois estes estão marginalizados – conforme as entrevistas e a análise de dados estatísticos indicaram- e muitas vezes são colocados como os responsáveis por usar o pacote tecnológico implantado na década de 70 com apoio do governo para melhorar a produtividade e hoje são vistos como os agressores do meio ambiente.

O agricultor de pequeno e médio porte é obrigado a procurar dinheiro das instituições financeiras e, no caso da cidade de Ibiúna, algumas dessas instituições oferecem o dinheiro somente se a proposta do agricultor se vincula a um programa da bacia hidrográfica, é o caso da outorga no uso da água ou um certificado ambiental. O grande problema é que o produtor deve pagar caro para atender a esses requisitos, pois eles demandam o trabalho de técnicos especializados com vínculos com os conselhos técnicos vigentes que comprovam o serviço profissional.

Os agricultores de pequeno e médio porte não recebem nenhum incentivo dos órgãos públicos e quando necessitam de recurso para algum investimento eles recorrem ao banco privado que facilita nos requisitos do plano de financiamento. Quando isto não está vinculado a algum programa, dificulta muito a cobrança pois se o devedor atrasa um dia no pagamento as multas são altas e os agricultores nem sempre tem o capital de giro suficiente pois não recebem de seus credores em tempo para pagar as prestações. No caso de atraso das prestações, o banco oferece um novo contrato com uma taxa que aumenta o valor ou o número das prestações, o que dificulta ainda mais o pagamento.

É um círculo vicioso, pois o atraso gera restrições que impedem outros financiamentos e algumas vezes os agricultores são obrigados a procurar agiotas para tentar cumprir seus compromissos assumidos no banco, mas se prejudicam financeiramente para conseguir pagar esse novo empréstimo.

7.2.2.5. O aspecto social dos agricultores e as perspectiva de vida

Uma questão que muitas vezes não é levada em conta é que muitos dos produtores não conseguem ter uma boa perspectiva de vida e acabam encaminhando seus filhos para tentar outro caminho que não seja a agricultura.

Os agricultores tem que se “modernizar”, no mínimo, para ter um computador para poder receber os pedidos. Para muitos a *internet* ainda não é disponível e necessitam comprar antenas para captar o sinal para poder utilizar essa tecnologia.

Existe uma estranha lógica: o agricultor precisa ter bens materiais para mostrar riqueza. Na maioria dos casos é só uma riqueza aparente, mas essa aparência é necessária, pois em uma cidade pequena como é o caso de Ibiúna, onde todos se conhecem, uma suspeita de instabilidade faz com que fornecedores fechem os créditos para os insumos e os compradores não tenham segurança na entrega de seus produtos.

Uma análise rápida dos seus custos mostra que sacrificam algumas contas para poder comprar certos objetos. Mas isso os deixa vulneráveis a crítica, pois a visão que é transmitida é que o agricultor não necessita de incentivos do governo, pois ele consegue obter bens de consumo.

Nas visitas às zonas de interesse social da cidade se observou que em muitas casas havia bens de consumo similares aos das casas de classe média, como a máquina de lavar, televisão, micro-ondas e alguns tinham até carros relativamente novos. A observação de alguns pesquisadores foi: "os pobres tem o direito de ter conforto". Então fica a questão sobre o pequeno e médio agricultor que trabalha de sol a chuva, de madrugada a fora, noite adentro, que paga em dia o salário do trabalhador, que sofre e absorve toda essa pressão do mercado: Eles não podem ter conforto que têm os pobres e a classe média? Porque no caso deles, isso é visto como um luxo?

O agricultor de Ibiúna não descansa, não tem um dia que para ele seja feriado, as vezes até mesmo no luto devido à morte de um ente da família, o fornecimento de produtos tem que continuar e se não entregar tem as consequências de ruptura de entrega.

A época de Natal é respeitada por alguns distribuidores, mas não por conta do evento, mas sim pela falta de demanda, pois o comportamento dessa época não é o de consumir hortaliças. Sendo os produtos mais vendidos os temperos e as ervas; como hortelã, alecrim, louro e manjeriço, entre outras. No entanto, no ano novo é necessário trabalhar para atender aos pedidos. Esse mercado tem movimento maior nas terças e sextas-feiras, inclusive na sexta-feira santa.

Estas condições fazem com que a manutenção da mão de obra seja muito difícil, em razão de vários fatos: o empregador tem que pagar as horas extras exigidas pela lei do CLT cujo custo o mercado não absorve, por outro lado, os funcionários sofrem por não ter dias de descanso fixo, visto que devem trabalhar em escala de turno. Há 30 anos, as pessoas que trabalhavam com agricultura sabiam que o único dia que elas teriam folga seria nos dias chuvosos. Atualmente, mesmo com chuva, nas terras irregulares, os trabalhadores devem ir para a roça para colher a verdura e atender ao pedido dos mercados. Para isso os empregados e a família do agricultor têm que utilizar capas plásticas e botas para poder colher os produtos. Muitas vezes eles andam por distâncias maiores que 500 metros com as caixas nos ombros para chegarem ao barracão onde serão encaminhados para a distribuição.

Muitos dos trabalhadores acabam deixando a atividade de trabalhador agrícola para buscar um serviço mais leve. Assim o produtor da região tem sofrido, pois para ele manter um bom funcionário tem que pagar prêmios ou algum benefício que o faça ficar.

Embora muito levemente o agricultor seja julgado como a pessoa que não aceita mudanças, ou que não se dispõe a mudar seu manejo, essa situação de falta de funcionários o deixa vulnerável, pois na falta de um deles, é ele próprio que deixa de ir ao banco pagar uma conta, fazer uma observação de campo, ou um planejamento de plantio, para poder fazer o serviço e atender o mercado. No campo esta situação, é motivo suficiente para perder uma roça ou um talhão. Um dia que a plantação não foi observada pode ser o dia em que uma praga se instala ou que choveu além da conta e a umidade fez o produto apodrecer e conseqüentemente o produtor passou a perder todo o investimento feito naquela produção.

Algumas entidades de apoio e consultorias de gestão levam sugestões de como descentralizar a administração e até contratar mão de obra especializada, o que pode ajudar aqueles produtores que já tem uma estrutura e fôlego financeiro para fazer esse tipo de investimento, mas na maioria dos casos esse tipo de melhoria só teria resultado se a entidade de apoio ou a consultoria tivesse tempo para entender todas as questões do produtor. Pois para o produtor, inicialmente, esse tipo de investimento não é para simplesmente descentralizar, mas sim um serviço adicional que vai lhe demandar tempo e tirar o foco de suas atividades.

7.2.3. Relação entre os índices emergéticos e a análise socioeconômicas

Quando se analisa os índices emergéticos frente as condições socioeconômicas é importante ressaltar que os índices podem apresentar comportamentos diferentes.

Como é o caso da razão de intercâmbio emergético (EER), onde a troca não acontece de forma linear, sendo então necessário quantificar e avaliar o caminho que os ingressos monetários obtidos seguem na comercialização e na relação com os fornecedores.

Quanto ao índice transformidade (Tr) e a razão de carga ambiental (ELR), a quantidade de produto que sai do sistema também não é exatamente aquela que é produzida, é necessário também quantificar esse fluxo nos locais onde eles se perdem.

8. CONCLUSÕES

8.1. Quanto a Hipótese

Os Indicadores Emergéticos da Avaliação Emergética são muito valiosos para comparar os recursos da natureza frente aos recursos da economia e quando integrada a metodologia da capacidade de suporte pela abordagem emergética pela pegada ecológica individual de Merkel é capaz de fazer um diagnóstico a ponto sugerir políticas públicas quanto ao aspecto do uso energético do município e pelo perfil de consumo da população. Contudo, essa integração de metodologias ainda não é capaz de avaliar todos os problemas e os impactos dos mesmos no município. Portanto a hipótese não é comprovada. Esta pesquisa sugere modificação da avaliação emergética considerando a relação de intercambio na comercialização dos produtos e com fornecedores. Além da necessidade de desenvolver uma forma de avaliar a relação social para recuperação do patrimônio cultural.

8.2. Quanto ao Objetivo Geral

Na análise geral, os indicadores deste estudo mostram que o desempenho emergético do município de Ibiúna aponta um caminho para a sustentabilidade devido à sua alta renovabilidade. Porém na análise da capacidade de suporte os resultados, mostram que o município Ibiúna precisa rever a forma de uso da energia e também a forma de consumo da população. Assim para propor as Políticas Públicas para o município foi necessário realizar uma pesquisa socioeconômica para ampliar o espectro de observação, avaliando não só os sistemas, mas também relações que não se mostram nos fluxos emergéticos.

8.3. Quanto aos Objetivos Específicos

- a) A análise da dinâmica do uso de ocupação da terra mostrou que é obrigatório o acompanhamento dos processos de ocupação e uso da terra, principalmente

quanto a distribuição da área rural para uso urbanos, sem que haja um saneamento básico estruturado.

- b) Os indicadores emergéticos do município como um todo mostram que o desempenho emergético de Ibiúna revela que a sustentabilidade em termos de renovabilidade é boa devido a grande área de mata nativa preservada que ainda possui. Porém a área rural se revela deficiente.
- c) Para as áreas rurais estudadas verificou-se que o melhor comportamento termodinâmico na horticultura foi obtido pelos sistemas orgânicos e agroecológicos que superou a horticultura agroquímica. A sustentabilidade, analisada em termos de renovabilidade, mostra que ser maior nos sistemas onde a atividade é menos intensa no uso de insumos químicos e onde os produtores não dependem tanto das demandas impostas pelo mercado, especialmente as dos hipermercados que atuam como intermediários que não assumem risco.
- d) A análise socioeconômica junto com as entrevistas com os atores sociais revelou que aspectos onde muitos produtores não tem clareza da perspectiva de futuro e continuam na atividade. Um dos fatores principais é relação dos mesmos com os mercados, que desvalorizam seus produtos. Outro fator é o esvaziamento do patrimônio cultural fazendo com que a atividade se torne frágil.
- e) O estudo sobre a capacidade de suporte permitiu verificar que além da importância de preservar as áreas naturais, há necessidade de introduzir mudanças na configuração da economia do município principalmente a redução do consumo de combustível. O governo local e a população devem debater conjuntamente e propor soluções para conseguir um o estilo de vida sustentável por parte de todos os habitantes do município de forma a se tornar uma região realmente sustentável.
- f) Os cenários de futuro com propostas para estratégias de curto prazo quanto aos resíduos, de médio prazo quanto à relação do produtos com o mercado e a de longo prazo considerando o decréscimo poderão melhorar a sustentabilidade ecológica, energética, econômica e cultural do município.

8.4. Recomendações para o Município

8.4.1. Proposição de Políticas Públicas para o Município:

Uso e ocupação da terra

A análise histórica da dinâmica do uso e ocupação da terra aponta direções para os tomadores de decisão que na elaboração das políticas públicas quanto ao uso e ocupação da terra, deverão considerar pontos como: o controle sobre a migração da população de fora; a estruturação das áreas rurais com usos urbanos, considerando a instalação de sistemas geradores de energia utilizando localmente os resíduos gerados; e a para a área rural utilizada para a agricultura, realizar a adequação as legislações ambientais, considerando os fatores socioeconômicos aqui analisados.

Uso de combustível fóssil:

Na análise da capacidade de suporte obtida pela Pegada ecológica e também pela análise socioeconômica, mostra que é recomendável para os tomadores de decisão formular políticas públicas para melhorar a logística de transporte para insumos, produtos e manejos agrícolas reduzindo o uso de combustível, e também oferecer um transporte público que atenda as necessidades da população quanto à segurança e disponibilidade, assim sendo não optando por transporte privado. As questões relativas à geração de empregos perto dos núcleos residenciais também deve ser discutida, visto que a necessidade de transporte é dada pela necessidade da população residente na rural, trabalhar na área urbana.

Para a Educação

A análise socioeconômica e a entrevistas com os atores sociais indicaram que as políticas públicas para a educação deverá ser configurada de forma a capacitar a população em diversas questões vitais além da preparação convencional para o mercado de trabalho. Como o município tem como uma das principais atividade a agricultura, a educação técnica produção, beneficiamento e aspecto de preservação do meio ambiente devem ser considerada. Todas as pessoas devem entender como funcionam os ecossistemas nativos e ter capacidade de análise crítica das alternativas para o futuro.

Para as Áreas Rurais

Os indicadores emergéticos mostraram que nas áreas rurais as políticas públicas deverão privilegiar a restauração das áreas de preservação, subsidiando o plantio para a recuperação das mesmas e a educação ambiental para viabilizar a manutenção dos recursos biológicos e hídricos na região.

Os resultados da avaliação emergética da área rural auxiliará na elaboração de políticas pública para que o município consiga maior sustentabilidade dos sistemas de horticultura e para que tenha uma contribuição ambiental significativa, será necessário promover sistemas mais ecológicos de produção, onde os indicadores emergéticos mostraram melhor desempenho ambiental e são potencialmente atrativos para as gerações futuras. Introduzir a educação sobre economia ecológica utilizando a abordagem dos sistemas biofísicos bem como análises sociológicas sobre os tipos de produção rural.

A análise socioeconômica junto com as entrevistas realizadas com os atores sociais colocam a necessidade de promover uma discussão no município para gerar política pública para o desenvolvimento de uma organização local de agricultura ecológica. As forças dos produtores devem se aliar a comunidade e aos governos de forma a criar estratégias para neutralizar as forças dos mercados ditadores de regras e que se apropriam dos ganhos dos produtores. Como exemplo: propor uma política para que a união (e também o estado e o município) estabeleça que o desconto financeiro dos hipermercados sobre a venda dos produtos dos agricultores seja extinto ou que pelo menos o desconto não seja superior a 5%, e quanto ao prazo de pagamento para que não ultrapasse 35 dias após a entrega, visto que os consumidores pagam a vista ou com cartões de crédito, pelos produtos e não é justo o produtor subsidiar as facilidades que o mercado oferece aos consumidores.

Para o Meio Ambiente

As políticas públicas relacionadas aos aspectos ambientais e econômicos devem garantir a assistência técnica aos agricultores, junto com um suporte financeiro adequado

e pagamento por serviços ambientais quando se mostrar justo, para que torne possível a reversão do atual sistema agroquímico intenso.

Conhecer como é o processo de pagamentos pelos serviços ambientais do município de Extrema e utilizá-lo como exemplo.

Para o produtor recuperar a reserva legal, que seja pago os serviços ambientais valorizando a área da terra em R\$ (reais) por hectares por ano (exemplo da Tabela 32) e dar suporte financeiro para o plantio de árvores.

Finalmente é necessário envolver no planejamento regional uma abordagem de sistemas que seja capaz de melhorar o desempenho ambiental dos sistemas de produção rural.

Para a comunidade

Na elaboração de um programa de educação ambiental para a comunidade colocar atenção especial para os condôminos, pois esses podem se tornar aliados para o desenvolvimento sustentável.

Construção de capital social

8.4.2. Traçar cenários futuros

Para a elaboração do plano diretor para o município de Ibiúna, é recomendável aos tomadores de decisão que além da proposição de políticas públicas colocadas neste estudo sejam avaliadas também os cenários para o futuro aqui propostos, nos pontos a seguir:

Cenários para geração de resíduos (Estratégias de curto prazo)

Um cenário considerando a situação atual do município conforme apresentado na Figura 48, com diversos pontos de geração de resíduos, dentre eles os produtores, os intermediários e as cooperativas além das indústrias que possuem o óleo de fritura (Nissin), o sebo e osso (Rosarial) e resíduos de vegetais (Norac). É necessário avaliar

em uma série temporal, como seria a evolução do município se a situação atual fosse mantida e nenhuma ação quando aos resíduos gerados fossem tomadas.

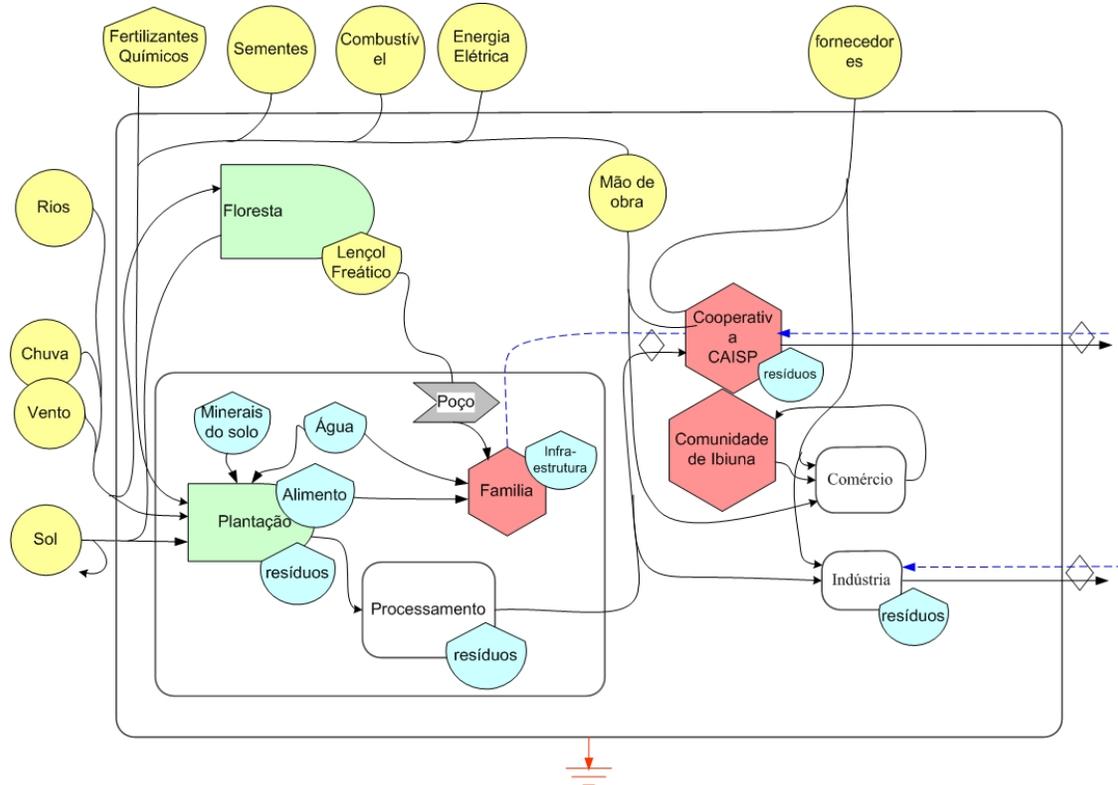


Figura 48. Situação atual da geração de Resíduos

Na Figura 49 mostra o cenário futuro considerando as ações de curto prazo, em relação à gestão dos resíduos gerados, considerando:

1. Coleta de resíduos, destinando-os para compostagem e reduzindo a necessidade de aterros.
2. Utilizar o gás gerado nos aterros existentes e gerar energia elétrica
3. Gerar energia elétrica a partir dos resíduos gerados pelas indústrias que podem ser convertidos em biodiesel,
4. Gerar composto orgânico além dos ossos que podem virar farinha para nutrir o solo na agricultura local.

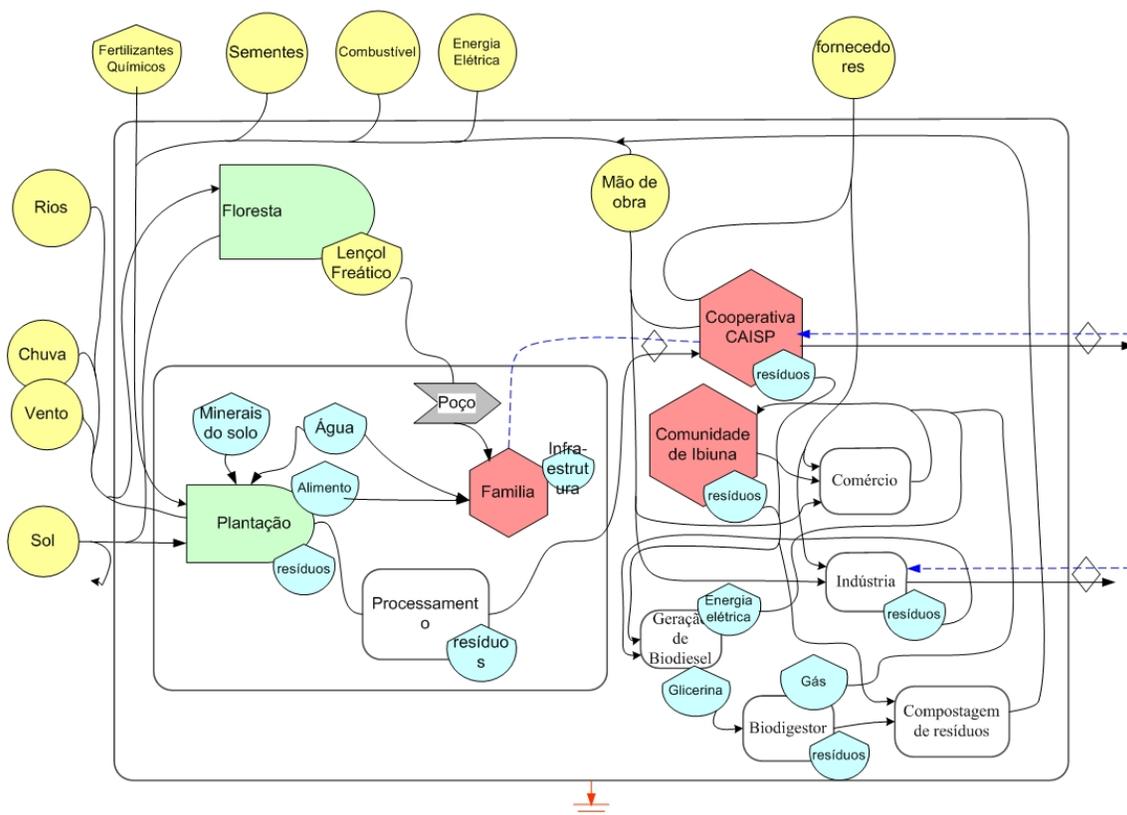


Figura 49. Cenário futuro para geração de Resíduos

Cenário para a relação entre o Mercado e o Produtor (Estratégias de Médio Prazo)

No cenário para o futuro, nas ações em médio prazo, a população consumidora deverá possuir a consciência sobre os caminhos que o dinheiro que ela paga pelo produto percorre, entendendo que as facilidades que o mercado lhes oferece, geram grandes perdas na cadeia do produto, e que essas são suportadas pelo produtor. Em uma dimensão maior, a população consumidora deverá ser conscientizada, para modifique seu comportamento de forma a comprometer a segurança alimentar para as futuras gerações.

Os produtores deverão se conscientizar dos prejuízos que têm sofrido pela relação com o mercado, e também o que a forma de atual trabalho pode causar ao meio ambiente. Um esforço diferenciado poderá ocorrer no sentido de resgatar o patrimônio cultural de forma a ter mais união entre os produtores, assim somando forças para

relacionar-se de forma justa com o mercado. Assim ter a condição de obter mais recursos para poder reverter seu quadro ambiental, reduzindo as emissões gases, do descarte de resíduos, buscando uso mais nobre para o mesmo.

Este cenário está representado na Figura 50.

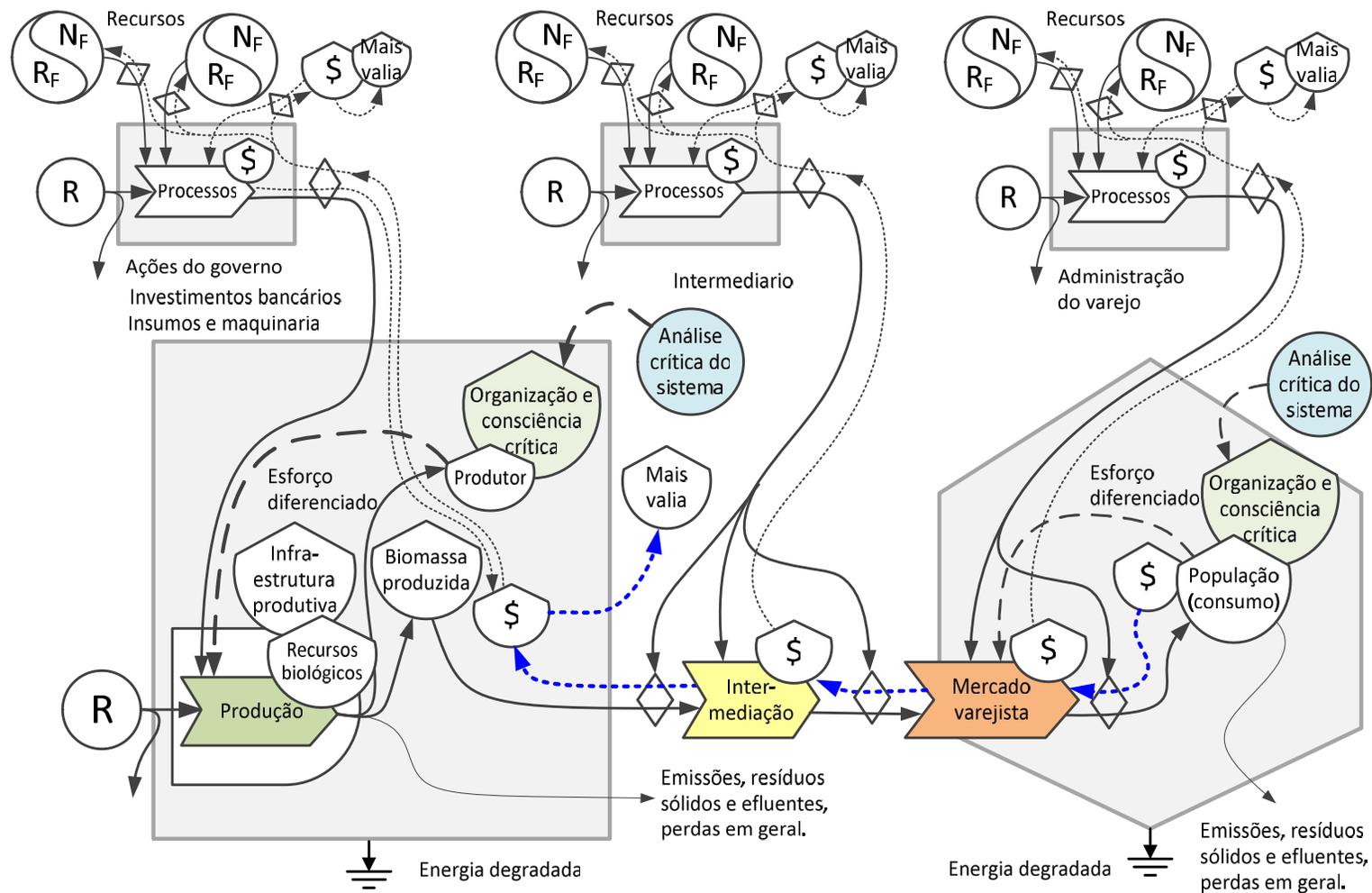


Figura 50. Cenário para Relação Futura entre o mercado, o produtor e a população.

Cenário para a sustentabilidade considerando decrescimento (Estratégias de longo prazo)

Como ações em longo prazo, o cenário para auto sustentação o município poderia adotar a ruralização proposta por Günther (2001), ou melhor, fazer o caminho reverso.

Para o município de Ibiúna a adoção dessa proposta se torna mais factível em relação à moradia, visto que a maior parte da população já vive na área rural.

Para que essas micro regiões ou bairros sejam sustentáveis, as políticas deverão gerar infraestrutura no campo de forma que:

- Incentive a produção rural como os sistemas de hortas comunitárias e pequenas criações para o consumo local;
- Que as indústrias que venham a se instalar, escolha a região perto desses núcleos para gerar empregos;
- Incentive o comércio local com pequenos mercados para suportar a população local;
- Criações de postos de saúde para atendimentos de emergências médicas;
- Empregos de qualidade para que a população não tenha que ser transportada para a cidade;
- Infraestrutura local, adotando tecnologias que se utilizam da geração de resíduos domésticos para gerar energia elétrica e gás metano, para que sejam distribuídos localmente;
- Incentive as construções de casas com o uso de energia inteligente;
- Condições de comunicação e telefonia
- Ter acesso até microrregião

A Figura 51 representa o cenário de uma micro região ou bairro auto sustentável.

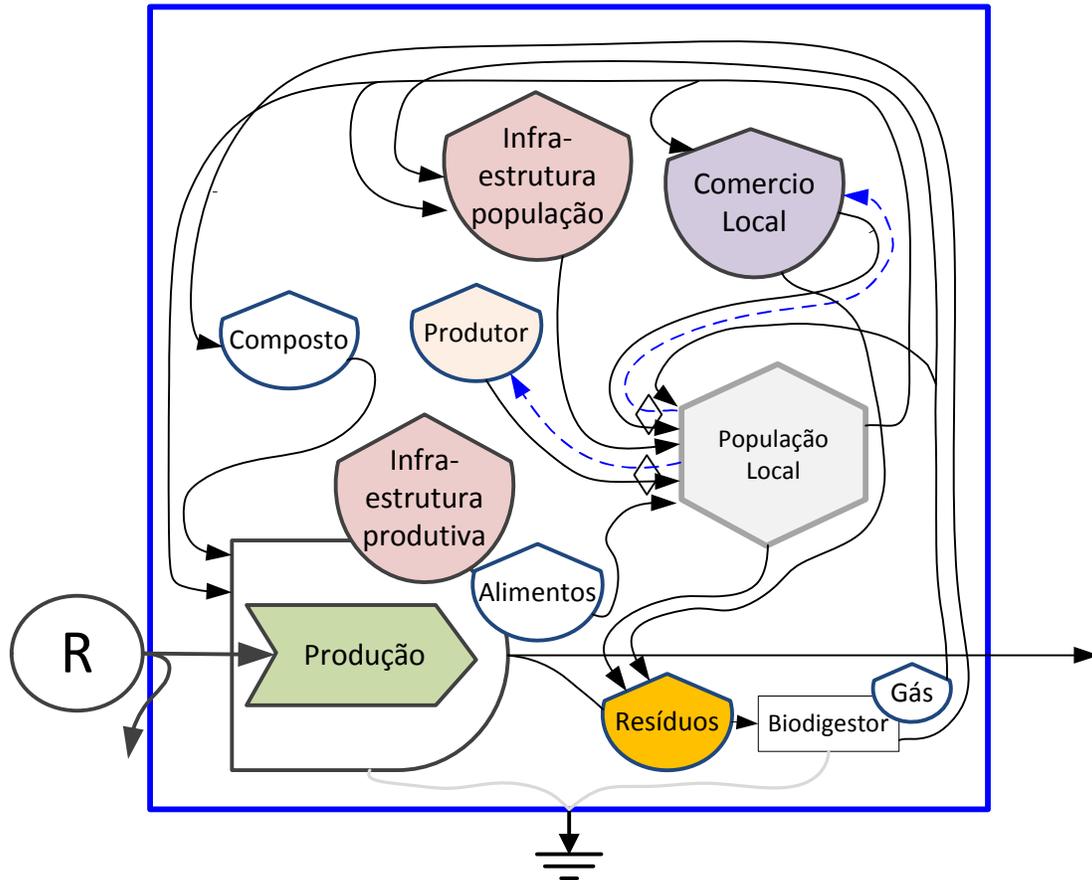


Figura 51. Cenário para Sistema de Micro Região ou Bairro

8.5. Sugestões para Trabalho Futuros

Para que se obtenha resultados mais assertivos, será necessário revisar a avaliação energética tanto do Município como um todo quanto para as áreas rurais desta vez conhecendo os processos de produção dos insumos e do sistema de comercialização em suas diversas etapas para calcular a relações de intercambio de energia como os diversos fatores que incidem na economia rural Considerar o cálculo do EER em todas as relações de intercambio que o produtor tem com o em torno social e ambiental.

É conhecido que um dos fatores que afetam as mudanças climáticas é a ocupação e o uso da terra, para que sejam analisados esses fatores, há a necessidade de integrar

metodologias como a avaliação emergética e as tecnologias de sensoriamento remoto, para a obtenção de dados históricos de imagens relativos às mudanças de paisagem em algumas propriedades, estendendo-se para as suas respectivas bacias e, enfim, para o município. Dessa forma poder-se-á avaliar os impactos destas mudanças sobre o clima. O objetivo desta integração metodológica é a elaboração de um modelo para a projeção de cenários futuros da mudança de paisagem visando subsidiar a formulação de Políticas Públicas e ações de desenvolvimento sustentável para o município.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, F.; DINIZ, G. SICHE R.; ORTEGA, E. The use of emergy assessment and the Geographical Information System in the diagnosis of small family farms in Brazil. **Ecological Modelling**, 210: p. 37–57, 2008.
- AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.. Integrated food, energy and environmental services production as an alternative for small rural properties in Brazil. **Energy**, 37: p. 103-114, 2012.
- ALBUQUERQUE, Teldes Correa. **Avaliação emergética de propriedades agrossilvipastoris do Brasil e da Colômbia**. 2006. 195 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas. 2006.
- ALTIERI, M, A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Journal of Agriculture, Eco systems and Environment**, 74, p. 19–31, 1999.
- ALTIERI, M., **Agroecologia: base científica para uma agricultura sustentável**. Ed. Agropecuária, Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. 592 p., 2002.
- ASCIONE, M.; CAMPANELLA, L.; CHERUBINI, F.; ULGIATI, S. Environmental Driving Forces of Urban Growth and development, an Emergy-based assessment of the City of Rome, Italy. **Landscape and Urban Planning**, 93: p. 238-249, 2009.
- BASTIANONI, S.; CAMPBELL, D.; SUSAN, L.; TIEZZI, E., The solar transformity of oil and Petroleum natural gas. **Ecological Modelling**, 186: p. 212-220, 2005.
- BELLON,S.; ABREU, L.S. Formas Sociais de Desenvolvimento da Horticultura Orgânica Familiar em Áreas de Cinturão Verde do Território de Ibiúna, Estado De São Paulo. **Cadernos de Ciência e Tecnologia Embrapa**, 2, p. 381-398, 2006.
- BERTHOME, J.; MERCOIRET, M. R. Organização dos pequenos produtores. Brasília: **Embrapa**, 1999. (Série Agricultura Familiar).
- BRANDT-WILLIAMS, S.L. Handbook of Emergy Evaluation: **A Compendium of Data for Emergy Computation Issued** In a Series of Folios. Folio 4. Emergy of Florida Agriculture. Center for Environmental Policy. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 2002.
- BRANSCOMB, L.M. Sustainable cities: Safety and security. **Technology in Society**, 28: p. 225-234, 2006.
- BROWN, M.T.; McCLANAHAN, T.R.. Emergy Analysis Perspectives of Thailand and Mekong River dam Proposal. **Ecological Modelling**, 91: p.105-130, 1996.
- BROWN, M.T.; ULGIATI, S. Emergy-based indices and ratios to evaluate sustainability: monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation. **Ecological Engineering**, 9: p. 51-69, 1997.

- BROWN, M.T.; ULGIATI, S. Emery Measures of Carrying Capacity to Evaluate Economics Investments. **Population and environment**, 22: p. 471-501, 2001.
- BROWN, M.T.; ULGIATI, S. **Emery Analysis and Environmental Accounting**. Encyclopedia of Energy, 2: p. 329-354, 2004.
- BOS, J.F.F.P.; HAAN, J.; SUKKELE, W.; SCHILS, R.L.M. Energy use and greenhouse gas emissions in organic and conventional farming systems in the Netherlands. **NJAS-Wagen. Journal of Life Sc.** 68: p. 61-70, 2014.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. p. 24, 2004.
- CASTELLINI C.; BASTIANONI S.; GRANAI C.; DAL BOSCO A.; BRUNETTI M. Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing Systems. **Agriculture Ecosystems & Environment.** ; 114: p.343-350, 2006.
- CAVALETT, O.; QUEIROZ, J.F.DE.; ORTEGA, E. Emery assessment of integrated production systems of grains, pig and fish in small farms, in the South Brazil. **Ecological Modelling**, 193: p. 205-224, 2006.
- CAVALET, O.; ORTEGA, E., Emery, nutrients balance, and economic assessment of soybean production and industrialization in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, 17: p. 762-771, 2009.
- CETRIL (Cooperativa municipal de eletricidade rural) Relatório de resultados do ano de 2000
- CETRIL (Cooperativa municipal de eletricidade rural) Relatório de resultados do ano de 2009
- CHERUBINI, F.; BARGIGLI, S.; ULGIATI, S... Life Cycle Assessment of Urban Waste Management: Energy performance and environmental impacts. The Case of Rome, Italy. **Waste Management**, 23: p. 2552-2564, 2008
- COELHO, O.; ORTEGA, E.; COMAR, V. Análise Emergética do Brasil (Dados de 1996, 1989 e 1981). In: **Engenharia Ecológica e Agricultura Sustentável**. 2003. Site <http://www.fea.unicamp.br/docentes/Ortega/livro/index.htm>.
- COHEN, M.J.; SWEENEY, S.; BROWN, M.T. Computing the Unit Emery Value of crustal elements. In: **Proceedings of 4th biennial Emery Conference**, Emery Synthesis 4, Theory and applications of the emery methodology, Center for Environmental Policy. Department of Environment Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL. 2007.
- COMAR, Mario Vito. **Avaliação emergética de projetos agrícolas e agroindustriais no Alto Rio Pardo: 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.

- COUTO, Elisângela. **As modernizações e as racionalidades na agricultura e o uso do território: temporalidades e espacialidades no Município de Ibiúna (SP)**. 2007 182 f. Dissertação (Mestre em Geografia) Universidade de São Paulo Departamento de Geografia, São Paulo. 2007
- CUADRA, M.; RYDBERG, T. **Emergy evaluation of the environment and economy of Nicaragua**. In: Proceedings of 1st biennial Emergy Conference, Emergy Synthesis 1, Theory and applications of the emergy methodology, Center for Environmental Policy. Department of Environment Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL. 2000.
- DAILY, G.C.; EHRLICH, P.R. Population, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity. **BioScience**, 42: p.761-771, 1992.
- DANG, X.; LIU, G. Emergy measures of carrying capacity and sustainability of a target region for an ecological restoration programme: A case study in Loess Hilly Region, China. **Journal of Environmental Management**, 102: p.55-64, 2012.
- DONG, X.; ULGIATI, S.; YAN, M.; GAO, W. Progress, Influence and Perspective of Emergy Theories in China, in Support of Environmentally Sound Economic Development and equitable Trade. **Energy Policy**, 36: p.1019-1028, 2008.
- EGGER, S. Determining a sustainable city models. **Environmental Modelling & Software**, 21: p.1235-1246, 2006.
- FLANDRIM, J.L.; MONTANARI, M. **Historia da Alimentação** 3 ed. São Paulo Editora Estação Lierdade. 1998, 885p.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2a. Ed.- Porto Alegre: Editora Universidade /UFRGS, 2001, 637p.
- GOMES, J. **Y Una Noiva Azul. História do município de Ibiúna**. Editora Tempos Ltda. 1997, 216 p.
- GÜNTHER, F. **Ruralisation – Integrating settlements and agriculture to provide sustainability**. Proceedings from the NJF seminar in Copenhagen. 2001.
- HANSEN, J. W. Is Agricultural Sustainability a Useful Concept? **Agricultural Systems**, 50: p.117-143, 1996.
- HANSEN, B.; ALRØE, H. F.; KRISTENSEN, E.S. Approaches to assess the environmental impact of organic farming with particular regard to Denmark. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 83: p. 11–26, 2001.
- HAUGHTON, G.. Developing sustainable development models. **Cities** 04, p 189-195, 1997
- HOLE, D.G.; PERKINS, A.J.; WILSON, J.D.; ALEXANDER, I.H.; GRICE, P.V., EVANS, A.D. Does organic farming benefit biodiversity? **Biological Conservation**, 122: p. 113–130, 2005.

- HOSSAINI, N.; HEWAGE, K. Emery accounting for regional studies: Case study of Canada and its provinces. **Journal of Environmental Management**, 118: p 177-185,.2013.
- HUANG, S.L.; LAI, H.Y.; LEE, C.L. Energy hierarchy and urban landscape system. **Landscape and Urban Planning**, 53: p 145-161,. 2001.
- HUANG, S.L.; LEE, C.L.; CHEN, C.W. Socioeconomic metabolism in Taiwan: Emery synthesis versus material flow analysis. **Resource conservation & Recycling**, 48: p.166-196, 2006.
- IBGE (a), **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** – Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351970&search=sao-paulo|ibiuna>, Acessado em 27/05/2010 e 12/06/2013.
- IBGE (b), **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** – Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultinpc.shtm, acessado em 24/05/2013
- IBGE (c), **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** - Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>) acessado em 23/03/2014.
- INMETRO, **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia** – “veículos leves 2013”no site: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2013.pdf; acessado em 13/06/2013.
- KALLIS, G. Societal metabolism, working hours and degrowth: a comment on Sorman and Giampietro. **Journal of Cleaner Production**,38: p. 94 - 98 , 2013.
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da Agricultura**. Ed Agroecológica, Botucatu, São Paulo. 2001, 345p
- LA ROSA, A.D.; SICARUSA, G.; CAVALLARO, R. Emery evaluation of Sicilian red orange production: A comparison between organic and conventional farming. **Journal of Cleaner Production**,16: p. 1907-1914, 2008.
- LEI, K.; WANG, Z.; TON. S. Holistic Emery analysis of Macao. **Ecological Engineering**, 32: p. 30–43, 2008.
- LEI, K., WANG, Z.. Emery synthesis of tourism-based urban ecosystem **Journal Environmental Management**, 88: p. 831–844 2008.
- LESJAK, H.A. Explaining organic farming through past policies: comparing support policies of the EU, Austria and Finland. **Journal of Cleaner Production**,16: p. 1-11, 2008.
- LIMA NETO,P.C., Extensão Rural e Agricultura Familiar . **Revista Políticas agrícolas** ,Ministério da Agricultura e abastecimento.- Ano VII, no.3 “cadernos da oficina social nº7, 2001.
- LUCHI, F. & ULGIATI, S. **Energy and emery assessment of municipal waste collection. A case study**. In: Proceedings of the First Biennial emery analysis research conference.

- Brown (Ed.). Center for Environmental Policy. University of Florida. Gainesville. FL. USA. 2000.
- LU, H., BAI, Y., REN, H. CAMPBELL, D. E. Integrated emergy, energy and economic evaluation of rice and vegetable production systems in alluvial paddy fields: Implications for agricultural policy in China. **Journal Environmental Management**, 91: p. 2727-2735, 2010.
- MARTINEZ A., VALERO A. Comparing the arhs minerals wealthness from the point of veiw of emergy and exergy cost.. In: **Proceedings of 4th biennial Energy Conference**, Emery Synthesis 4, Theory and applications of the emergy methodology, Center for Environmental Policy. Department of Environment Engineering Sciences, University of flórida, Gainesville, FL. 179 p., 2007.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea** [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010, 568 p.
- MEADOW, D.H., MEADOW, D.L., RANDERS, J., BEHRENS III, W.W. **Limites do Crescimento**. Editora Perspectiva, 2ª edição. 1978.
- MERKEL, J. **Simplicidad Radical Huellas pequenas em uma tierra finita**. Editora Tierra. 246 p. 2007.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Instrução Normativa nº 64, **Regulamento Técnico Para Os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal**, de 18 de dezembro de 2008.
- MMA – Ministério do Meio ambiente – **Corredores ecológicos** em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/acoes-e-iniciativas/gestao-territorial-para-a-conservacao/corredores-ecologicos>. Assesado em 19 de agosto de 2014.
- NAKAJIMA, E. S.; NOBRE JUNIOR, A.A.; ORTEGA, E. **Comparision of Emergy Indices for Horticultural Production through Conventional and Organic Methods in the county of Ibiúna, Sao Paulo, Brazil**. Apresentação no 6th Biennial - Emery Research Conference, Gainesville, Flórida, USA. 2010.
- NOBRE JUNIOR, A.A. **Análise Emergética de Sistemas de Produção de Olerícolas sob Manejo Orgânico**. 2009. Cap V. 71 p. Tese (Doutorado) Fundação Universidade Federal do Tocantins. 2009.
- ODUM H. T. **Environmental Accounting. Emery for environmental decision making**. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 1996.
- ODUM, H.T., BROWN, M.T., BRANDT-WILLIAMS, S.L., 2000. Handbook of Emery Evaluation: **A Compendium of Data for Emery Computation Issued In a Series of Folios**. Folio no. 1. Introduction and Global Budget. Center for Environmental Policy. Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida, USA

- ORTEGA, E.; SOUSA, A.M.; STORFER, J. Emergy analysis of Fazenda Jardim, an innovative integrated farming system in Minas Gerais, developed by Marcelo Guimarães Melo. **Brazilian journal of agroecology**, 4, 2, 2009.
- ORTEGA, E., ANAMI, M., DINIZ G., Certification of food products using emergy analysis. In: **III international Workshop Advances in Energy Studies**, Porto Venere, Italy, p. 227-237, 2002..
- ORTEGA, E., POLIDORO, H. 2003. **Fatores a Considerar na Análise Emergética de Projetos Agroecológicos** – Livro: Engenharia Ecológica e Agricultura Sustentável. Site: <http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/C11-Agroecologia.pdf>.
- PEARCE, D.W.; TURNER, R.K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. London, England: Harvester Wheatsheaf, 1990, 378 p.
- PEREIRA, C. L. F. **Avaliação da Sustentabilidade Ampliada de Produtos Agroindustriais. Estudo de caso: Suco de Laranja e Etanol**. 2008. 268 p. Tese (Doutorado em Engenharia de alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas.2008.
- PEREIRA, L. G; ORTEGA, E. **Emergy Analysis and Ecological Footprint: drawing a parallel between the methodologies for a sub-national case study**. Apresentação no 6th Biennial - Emergy Research Conference, Gainesville, Flórida, USA. 2010.
- PREFEITURA DE IBIÚNA, site:[http:// www.ibiuna.sp.gov.br/turismo//tab_historico.html](http://www.ibiuna.sp.gov.br/turismo//tab_historico.html)
- PRETTY, J.N.; BRETT, C.; GEE, D.; HINE, R.E.; MASON, C.F.; MORISON, J.I.L.; RAVEN, H., RAYMENT, M.D.; VAN DER BIJL, G. An assessment of the total external costs of UK agriculture. **Agricultural Systems**, 65: 113-136. 2000.
- PRIMAVESI, A. Agricultura Sustentável- Manual do Produtor Rural. Editora Nobel. 144p, 1982.
- PONTI, T.; RIJK, B.; ITTERSUM, M.K. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. **Journal of Agricultural System**,108: p.1-9, 2012.
- PULSELLI, F. M.; PATRIZI, N.; FOCARDI, S. Calculation of the unit emergy value of water in an Italian watershed. **Ecological Modelling**, 222, p. 2929-2938. ,2011.
- ROTMANS, J.; ASSELT, M. Van; VELLINGA, P. An integrated planning tool for sustainable cities. **Environmental Impact Assesment Review**, 20: p. 265-276,. 2000.
- SACHS, I. Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. Los casos de India y Brasil. **Pensamiento Iberoamericano**, 46: 235 - 256. 1990.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, Garamond, 2002.
- SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. Acessado em 28/09/2009.

- SEADE.. Sistema Estadual de Análise de Dados (2007). disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. . Accessed in 28/07/2010.
- SEADE Sistema Estadual de Análise de Dados. disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/pibmun/pdfs/PIBMunicipal_Tipologia_metodologia.pdf
Acessado em: 28/07/2010
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA. Disponível em: www.agricultura.sp.gov.br/programas/148-censo-agropecuaria-paulista, acessado em: 10/03/2010.
- SEVILLA-GUZMAN, Eduardo. **La agricultura industrializada en el contexto del neoliberalismo y la globalización económica**. In: GUZMAN-CASADO, Gloria I.; GONZALES-DE-MOLINA, Manuel; SEVILLA-GUZMAN, Eduardo. **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Ediciones Mundi-prensa, 2000. Cap. 1, p. 21-60.
- SNUC - Sistema Nacional de Unidade de conservação - **Lei No 9.985, Corredores Ecológicos**, de 18 de Julho de 2000.
- SORMAN, A.H.; GIAMPIETRO, M. The energetic metabolism of societies and the degrowth paradigm: analyzing biophysical constraints and realities. **Journal of Cleaner Production** 38: p.80 -93, 2013.
- STOLZE, M.; LAMPKIN, N. Policy for organic farming: Rationale and concepts. **Food policy** 34, p. 237–244, 2009.
- TACO – *Tabela brasileira de composição de alimentos*. Versão 2 . Núcleo de estudos e pesquisa em Alimentos (Nepa-Unicamp) 2006. Disponível em : http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versão2.pdf, acessado em: 28/09/2009.
- TAKAHASHI, F.; ORTEGA, E.; PIRES, A. Dynamic web page for evaluation of complex agricultural systems. In: **6th Biennial International Workshop Advances in energy studies**, Graz. Advances in energy studies. 2008.
- VASSALLO, P.; PAOLI, C.; TILLEY, D.R.; FABIANO, M. Energy and resource basis of an Italian coastal resort region integrated using emergy synthesis. **Journal of Environmental Management**, 91: p. 277–289, 2009.
- WCED. World Commission on Environment and Development, Our Common Future. Oxford University Press, Oxford. 1987.
- ZAFIRIOU, P.; MAMOLOS, A.P.; MENEXES, G.C.; SIOMOS A.S.; TSATSARELIS C. A.; KALBURTJI, K.L. Analysis of energy flow and greenhouse gas emissions in organic, integrated and conventional cultivation of white asparagus by PCA and HCA: cases in Greece. **Journal of Cleaner Production** 29-30: p. 20-27, 2012.
- ZHANG, Y., YANG, Z., YU, X.. Evaluation of urban metabolism based on emergy synthesis: A case study for Beijing (China). **Ecological Modelling**, 220: p. 1690–1696, 2009.

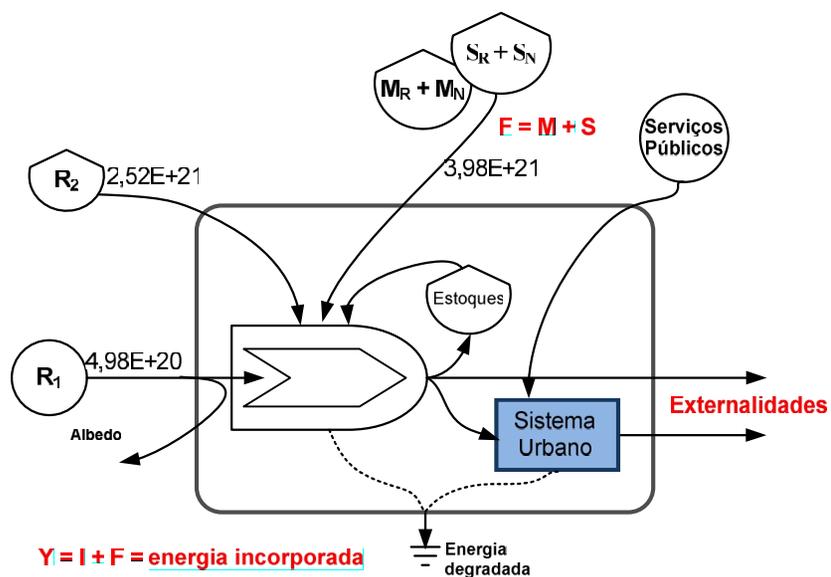
ZHANG, L.X.; SONG, B.; CHEN, B. Emergy-based analysis of four farming systems: insight into agricultural diversification in rural China. **Journal of Cleaner Production**, 28: p 33-44, 2012.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Questionário não estruturado para produtores

- 1 – Área da propriedade em hectares.
- 2 – Localização Geográfica.
- 3 - Quantidade de pessoas que vivem na área
- 4 – Número de empregados
- 5 – Salários dos empregados
- 6 – Como é o processo produtivo? – Informações sobre o fluxo e sistema de produção.
- 7 – Quais são os produtos que cultiva.
- 8 – Quais os insumos para cada tipo de cultura?
- 9 – Quais são os insumo e quantidade para cada cultura?
- 10 - Consumo de energia elétrica
- 11 – Consumo de combustível
- 12 – Fonte de água e o consumo
- 13 – A infraestrutura da propriedade.

Apêndice 2a – Dados do município sem contabilizar as externalidades



Município de Ibiúna 2008

Item	Valor	Unidade	Referência
Entradas renováveis (disponíveis localmente)			
1 Insolação	5,92E+00	kWh/m ² /d	[http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets@nrcan.gc.ca&step=1&lat=22.45&lon=46.48&submit=Submit]
2 Velocidade do vento	4,20E+00	m/s	http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?email=alesouza@fea.unicamp.br&step=2&lat=23&lon=47.517&num=228114&submit=Submit&p=grid_id&sitelev=&veg=17&hgt=+100

3 Precipitação	1,31E+00	m/ano	http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_228.html [APAT- Gli indicatori del Clima in Italia nel 2005]
Fração da água evapotranspirada	0,45		
4 Calor interno	0,00E+00		
5 Vazão dos Rios			
Una		m ³ /s	
Sorocamirin		m ³ /s	
Sorocabuçu		m ³ /s	
Itupararanga	1,30E+01	m ³ /s	Balanco Hídrico Rio Capivari, 1995 Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2010 - Postos Telemétricos 30/04/2010 - 8h20
6 Altitude	9,96E+02	m	http://www.ibiuna.sp.gov.br/turismo//tab_historico.html

Entradas não-renováveis (disponíveis localmente)

7 Erosão do solo

cultivo permanente =	17	ton/ha/ano	ECOAGRI
cultivo temporário =	9,84	ton/ha/ano	ECOAGRI
pastagem =	10	ton/ha/ano	ECOAGRI

Entradas importadas

8 Gasolina e Diesel	2,56E+07	l/ano	MME, 2008
Preço	1,37	R\$/L	http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Estado_Municipio.asp?cod_combustivel=487 (Valor médio de Campinas - acessado em 11/08/2010)
9 Gás Natural	2,13E+03	kg/ano	MME, 2008
Preço	0,93	R\$/m ³	http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Estado_Municipio.asp?cod_combustivel=476 (valor médio de Campinas - acessado em 11/08/2010)
10 Carvão	6,06E+02	toe/ano	MME, 2008
Preço	1,03E-04	R\$/g	http://www.indexmundi.com/pt/preços-de-mercado/?mercadoria=carvão-térmico-australiano
11 Etanol	6,82E+06	toe/ano	MME, 2008
Preço	0,53	R\$/L	http://www.unica.com.br/q10/(etanol anidro acessado em 11/08/2010)
12 Eletricidade	1,19E+08	Kwh/ano	MME, 2008

	Preço	0,09 R\$/kWh	CPFL (http://www.cpflempresas.com.br/Tarifas/TrfPaulista.asp?emp=1)
13 Alimentos			
13a	Peixe	3,56E+08 g/ano	IBAMA, 2007
	Preço	3,45E-03 R\$/g	http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes/index_html?grupo=6&data=11%2F08%2F2010&consultar=Consultar&grupo_nome=Pescado
13b	Carne	5,20E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
	Preço	3,11E-03 R\$/g	http://agrolink.com.br/cotacoes/Produto.aspx?c=120 (Média dos valores de boi gordo em SP acessado em 12/09/2010)
13c	Frutas	4,72E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
	Preço	5,72E-04 R\$/g	http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes/index_html?b_start:int=40&grupo_nome=Frutas&consultar=Consultar&grupo=1&data=11/08/2010
13d	Leite e derivados	5,25E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
	Preço	4,57E-04 R\$/g	http://agrolink.com.br/cotacoes/Produto.aspx?c=670 (média dos valores de Leite B em São Paulo acessado em 12/08/2010)
13e	Cereais	7,23E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
	Preço	2,35E-05 R\$/g	http://agrolink.com.br/cotacoes/Produto.aspx?c=6 (media da cotação de arroz, aveia e Trigo sc de 60 kg em SP e PR acessado 12/08/2010)
13f	Açúcar	7,02E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
	Preço	5,72E-04 R\$/g	http://www.unica.com.br/q10/ (acessado em 11/08/2010) (Cristal empacotado)
14	Carne para Processo Industrial	6,00E+07 kg/ano	Dados da empresa Frigorífico Rosarial
	Preço	3,11E+00 R\$/kg	http://agrolink.com.br/cotacoes/Produto.aspx?c=120 (Média dos valores de boi gordo em SP acessado em 12/09/2010)
15	Farinha para Processo Industrial	5,01E+07 kg/ano	Estimado de valores da mercado
	Preço	2,35E-01 R\$/kg	http://agrolink.com.br/cotacoes/Produto.aspx?c=6 (media da cotação de arroz, aveia e Trigo sc de 60 kg em SP e PR acessado 12/08/2010)
16	Ferro e aço	2,94E+11 g/ano	MME, 2008
	Preço	9,30E-05 R\$/g	http://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=minério-de-ferro (acessado em 12/08/2010)
17	Papel	2,35E+09 g/ano	IBGE, 2008
	Preço	5,00E-05 R\$/g	Dados estimados de kg por hectare

18 Fertilizantes	4,18E+10	g/ano	MDIC, 2010
Preço	6,44E-04	R\$/g	Dados colhidos de notas fiscais
19 Agrotóxicos	2,60E+08	g/ano	Dados estimados de kg por hectare
preço	1,78E-02	R\$/g	Dados colhidos de notas fiscais
20 Cimento	1,51E+10	g/ano	MDIC, 2010
Preço	1,88E-04	R\$/g	http://www.obraweb.com.br/acabamentos/faixas-e-acessorios/cimento-cp-ii-50kg-115 (acessado em 11/08/2010) votoran
Serviços			
23 Serviços do governo para município	2,60E+07	R\$/ano	IBGE, 2008
População de Ibiúna	7,20E+04	pessoas	http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php
PIB de Ibiúna	3,19E+08	R\$	[2007, http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/]
Área total de Ibiúna	7,39E+02	km ²	[2010, http://seade.gov.br/produtos/perfil/]
	7,39E+04	ha	
	7,39E+08	m ²	
% da área de agricultura	13%		
área de agricultura	13754,00	ha	
% de área urbana	31%		
área urbana	22909,00	ha	
PIB do Brasil	1,10E+12	US\$	[2008, www.imf.com]
PIB estado de São Paulo	5,02E+11	US\$	[2007, http://www.seade.gov.br/produtos/pibmun/index.php]
Participação do estado de São Paulo no PIB do Brasil	0,46	% como decimal	
Participação de Ibiúna no PIB do estado de São Paulo	0,0006	% como decimal	[2007, http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/]
Fator Ibiúna - Brasil	2,91E-04		(conversão Brasil - Ibiúna)
Fator Ibiúna - São Paulo	6,37E-04		

CÁLCULOS

Entradas renováveis (disponíveis localmente)

1 Insolação

Solar energy received = (média.
Insolação)(área, m²) = 5,92E+00 kWh/m²/d 1kWh = 3600000 J
8,23E+18 J/yr
Albedo = 0,20
Energia solar recebida = **6,58E+18 J/ano**

2 Vento

Energia Vento= (Densidade do ar, kg/m³)(arraste coeff.)(Velocidade geostrofica vento, m/s)³(area, m²)(seg/ano)=

Densidade do ar = 1,3 kg/m³
Velocidade vento (média 2005) = 4,2 m/s http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?email=alesouza@fea.unicamp.br&step=2&lat=23&lon=47.517&num=228114&submit=Submit&p=grid_id&sitelev=&veg=17&hgt=
Vento geostrófico = 5,2 m/s
coeficiente arraste = 3,00E-03
Time frame = 3,15E+07
Energia do vento sobre area = **1,83E+16 J/ano**

3 Chuva (Potencial Químico)

Chuv (Média temperada da área) = 1,3088 m/ano http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_228.html
Densidade de água= 1,00E+06 g/m³
Massa da água de chuva = 1,38E+15 g/ano água
Fração da água que é evapotranspirada = 0,45 [APAT- Gli indicatori del Clima in Italia nel 2005]
água evapotranspirada da chuva = 0,59 m/ano
Massa da água evapotranspirada = 6,23E+14 g/ano
energia livre da água =(água evapotranspirada,g/ha/ano)(Energia Livre de Gibbs por grama água, J/g) =
Energia livre de Gibbs da água= 4,94 J/g [Odum, 1996]
Energia da água de chuva evapotranspirada= **3,08E+15 J/ano**

4 Calor interno da Terra

O fluxo de calor através da crosta terrestre contribuindo para elevar a substituição erosão

$$\begin{aligned} \text{Fluxo médio de calor por área} &= 0,00\text{E}+00 \quad 0 \quad 0 \\ &= 0,00\text{E}+00 \text{ J/m}^2/\text{ano} \\ \text{Energia (J/ano)} &= (\text{Área da Terra, m}^2)(\text{fluxo de calor por área, J/m}^2/\text{ano}) = \mathbf{0,00\text{E}+00 \text{ J/ano}} \end{aligned}$$

5 Potencial químico dos rios

$$\begin{aligned} \text{Una} & 0,00\text{E}+00 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Sorocamirin} & 0,00\text{E}+00 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Sorocabuçu} & 0,00\text{E}+00 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Itupararanga} & 1,30\text{E}+01 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Vazão total} &= 1,30\text{E}+01 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Energia potencial química da água} &= 4,94\text{E}+03 \text{ J/kg} \\ \text{Densidade da água} &= 1,00\text{E}+03 \text{ kg/m}^3 \\ \text{ano} &= 3,15\text{E}+07 \text{ segundos} \\ \text{Energia do potencial químico dos rios} &= \mathbf{2,02\text{E}+15 \text{ J/ano}} \end{aligned}$$

6 Energia geopotencial dos rios

$$\begin{aligned} \text{Vazão total} &= 1,30\text{E}+01 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Média de altitude} &= 9,96\text{E}+02 \text{ m} \\ \text{Gravidade} &= 9,8 \text{ m/s}^2 \\ \text{Densidade da água} &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ \text{ano} &= 3,15\text{E}+07 \text{ segundos} \\ \text{Energia potencial dos rios} &= \mathbf{4,00\text{E}+15 \text{ J/ano}} \end{aligned}$$

Entradas não-renováveis (disponíveis localmente)

7 Erosão do solo

a	cultivo permanente =	1,70E+01 ton/ha/ano	1,70E+07	g/ha/ano	ECOAGRI: cultura anual 17t/ha/ano	2E+07 g/ha/yr
b	cultivo temporário =	9,84E+00 ton/ha/ano	9,84E+06	g/ha/ano	ECOAGRI: cultura temporária (cana-de-açúcar: 9.	1E+07 g/ha/yr
c	pastagem =	1,00E+01 ton/ha/ano	1,00E+07	g/ha/ano	ECOAGRI: 10t/ha/yr average	1E+07 g/ha/yr
a	cultivo permanente =	1,85E+03 ha			LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)	
b	cultivo temporário =	4,64E+03 ha			LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)	
c	pastagem =	2,44E+04 ha			LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)	
a	cultivo permanente =	3,15E+10 g/ano				
b	cultivo temporário =	4,57E+10 g/ano				
c	pastagem =	2,44E+11 g/ano				

Organic matter in soil is reported in the range 3-6% of total soil weigh in Italy (estimated from Medici and Martinelli 1963, Magaldi et al. 1981 and Riffaldi et al. 1994). Other estimates report average values in the range 3 to 5 % (OTA, 1993; Follet et al., 1987; Odum, 1996) for U.S. soils. We will therefore use an intermediate figure within these ranges.

	Média % matéria orgânica no solo (w.m.) =	0,03	[http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ - 2010]
a	Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	9,44E+08 g/yr w.m.	
b	Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	1,37E+09 g/yr w.m.	
c	Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	7,33E+09 g/yr w.m.	
	Teor de água em matéria orgânica =	0,30	[Verrastro, 2009 - personal communication average value]
a	Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	6,61E+08 g/yr d.m.	
b	Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	9,59E+08 g/yr d.m.	
c	Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	5,13E+09 g/yr d.m.	
	Conteúdo energético da matéria orgânica seca=	5,00 kcal/g d.m.	(average value for dry organic matter)
a	Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	1,38E+13 J/yr	
b	Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	2,01E+13 J/yr	
c	Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	1,07E+14 J/yr	
	Perda total de energia =	1,41E+14 J/ano	

Entradas Importadas

8 Gasolina e Diesel

Consumo = 2,56E+07 l/ano MME, 2008
1 litro= 1,01E+05 J IEA/OECD
Consumo = **2,59E+12 J/ano**

1 L gasolina = 2.098 kgCO₂ 6,77E+06
1 galão = 3,79 L 8,80E+14
1 galão = 1,30E+08 J
Consumo = 2,00E+04 gal
Consumo = 7,55E+04 L
Emissão = 1,59E+08 kgCO₂

Preço = 1,37E+00 R\$/L
Preço = **1,03E+05 R\$/ano**

9 Gás Natural

Consumo = 2,13E+03 kg/ano MME, 2008
1m3 4,19E+10 J IEA/OECD
Consumo = **3,26E+10 J/ano**

Preço = 0,93 R\$/m³ 8,51E+02 m3
Conteúdo energético = 3,83E+07 J/m³
Consumo = 8,51E+02 m³
Preço = **7,95E+02 R\$/ano**

10 Carvão

Consumo = 6,06E+02 toe/ano MME, 2008
1 toe = 4,19E+10 J IEA/OECD
Consumo = **2,54E+13 J/ano**

Conteúdo energético = 1,70E+04 J/g
Consumo = 1,49E+09 g/ano
Preço = 1,03E-04 R\$/g
Preço = **1,54E+05 R\$/ano**

11 Etanol

Consumo =	6,82E+06 toe/ano	MME, 2008
1 l =	1,01E+05 J	IEA/OECD
Consumo =	6,91E+11 J/ano	
1 L etanol =	1,58 kgCO ₂	
1 L etanol =	2,11E+07 J	
Consumo =	3,28E+04 L	
Emissão =	5,16E+04 kgCO₂	
Preço =	0,53 R\$/L	
Preço =	1,75E+04 R\$/ano	

12 Eletricidade

Consumo =	1,19E+08 Kwh/ano	MME, 2008
1 toe =	4,19E+10 J	IEA/OECD
Consumo =	4,27E+14 J/ano	
Conteúdo energético =	3,60E+06 J/kWh	
Consumo =	1,19E+08 kWh	
Preço =	0,09 R\$/kWh	
Preço =	1,06E+07 R\$/ano	

13 Alimentos

13a Peixe

Consumo =	3,56E+08 g/ano	IBAMA, 2007
Conteúdo Energético =	4,64E+03 J/g	TACO FEA (pescada branca crua)
Consumo =	1,65E+12 J/ano	
Preço =	3,45E-03 R\$/g	
Preço =	1,23E+06 R\$/ano	

13b Carne

Consumo =	5,20E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
Conteúdo energético =	5,71E+03 J/g	TACO FEA (carne acem crua)
Consumo =	2,97E+13 J/ano	
Preço =	3,11E-03 R\$/g	
Preço =	1,62E+07 R\$/ano	

13c Frutas

Consumo =	4,72E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
Conteúdo energético =	5,36E+03 J/g	TACO FEA (banana terra crua)
Consumo =	2,53E+13 J/ano	
Preço =	5,72E-04 R\$/g	
Preço =	2,70E+06 R\$/ano	

13d Leite e derivados

Consumo =	5,25E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
Preço =	4,57E-04 R\$/g	
Preço =	2,40E+06 R\$/ano	

13e Cereais

Consumo =	7,23E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
Preço =	2,35E-05 R\$/g	
Preço =	1,69E+05 R\$/ano	

13f Açúcar

Consumo =	7,02E+09 g/ano	FAOSTAT, 2007
Conteúdo energético =	1,62E+04 J/g	TACO FEA (açúcar cristal)
Consumo =	1,14E+14 J/ano	
Preço =	5,72E-04 R\$/g	
Preço =	4,01E+06 R\$/ano	

14 Carne para Processo Industrial

Consumo =	6,00E+07 kg/ano	[2007, http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/]
Conteúdo energético =	5,71E+03 J/g	TACO FEA (carne acem crua)
	5,71E+06 J/kg	
Consumo =	3,43E+14 J/ano	
Preço =	3,11E+06 R\$/ton	
Preço =	1,87E+14 R\$/ano	

15 Farinha para Processo Industrial

Consumo =	5,01E+07 kg/ano
Conteúdo energético =	1,51E+01 J/g
	1,51E+04 J/kg
Consumo =	7,55E+11 J/ano
Preço =	2,35E-01 R\$/kg
Preço =	1,17E+07 R\$/ano

16 Ferro e aço

Consumo =	2,94E+11 g/ano	MME, 2008
Preço =	9,30E-05 R\$/g	
Preço =	2,74E+07 R\$/ano	

17 Papel

Consumo =	2,35E+09 g/ano	IBGE, 2008
Preço =	5,00E-05 R\$/g	
Preço =	1,18E+05 R\$/ano	

18 Fertilizantes

cultivo permanente =	1851,1 ha	
cultivo temporário =	4640,1 ha	
cultivo permanente =	3000000 g/ha/ano	
cultivo temporário =	9000000 g/ha/ano	
Consumo cultivo permanente =	5,55E+06 kg/ano	MDIC, 2010
Consumo cultivo temporário =	4,18E+10 g/ano	
consumo Fertilizantes=	4,18E+10	
Preço =	6,44E-04 R\$/g	
Preço =	2,69E+07 R\$/ano	

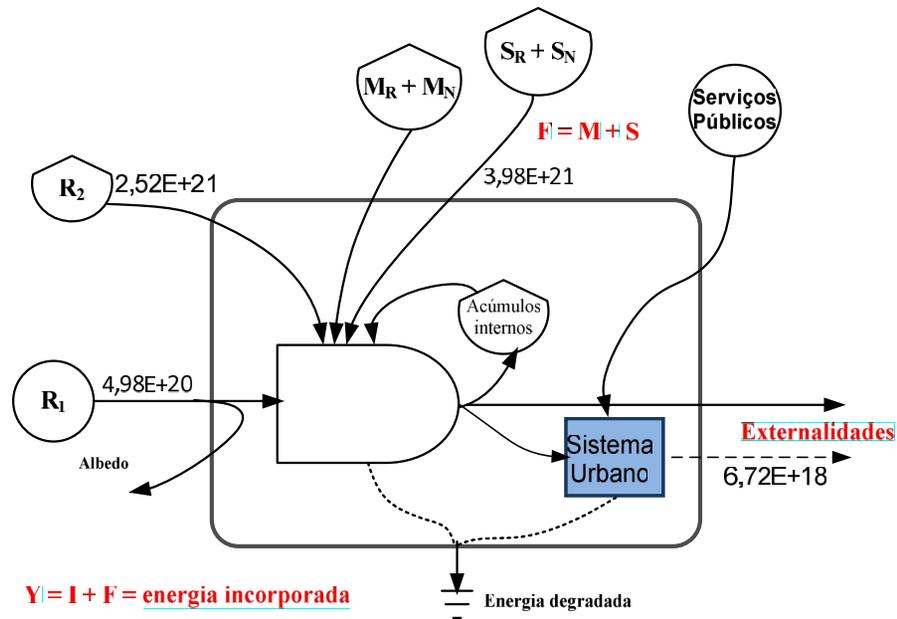
19 Agrotóxicos

cultivo permanente =	1851,1 ha	
cultivo temporário =	4640,1 ha	
cultivo permanente =	15000 g/ha/ano	
cultivo temporário =	50000 g/ha/ano	
Consumo cultivo permanente =	2,78E+07 g/ano	
Consumo cultivo temporário =	2,32E+08 g/ano	
consumo Agrotóxicos=	2,60E+08 g/ano	
Preço =	1,78E-02 R\$/g	
Preço =	4,62E+06 R\$/ano	

20 Cimento

Consumo cultivo temporário =	1,51E+10 g/ano	MDIC, 2010
Preço =	1,88E-04 R\$/g	
Preço =	2,83E+06 R\$/ano	

Apêndice 2b – Dados do município contabilizando as externalidades



CÁLCULOS

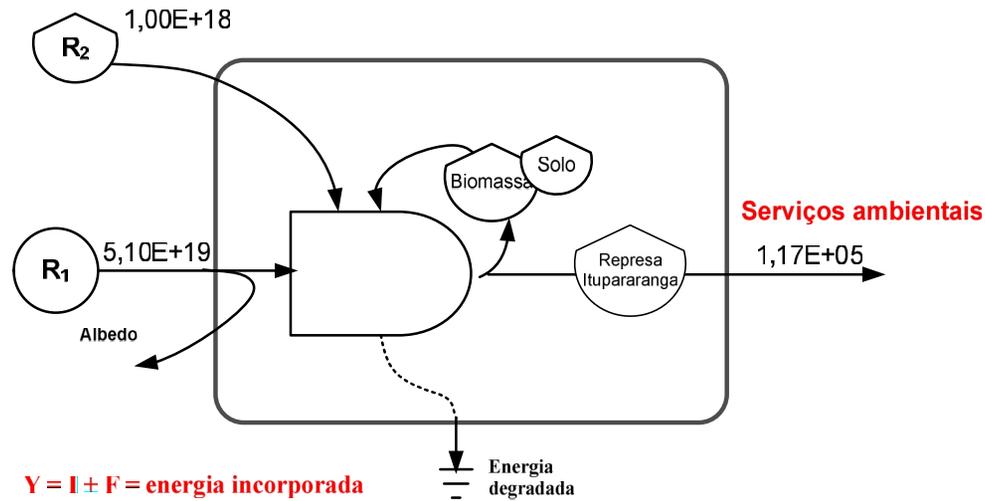
22 Externalidades negativas (serviços adicionais)

cultivo permanente =	1851,1	ha	
cultivo temporário =	4640,1	ha	
externalidade negativa Rural =	250	R\$/ano	Jules Pretty
externalidade negativa Rural =	1,62E+06	R\$/ano	

Tratamento Rosarial(depreciação) =	291,67
Tratamento Nissin (depreciação) =	291,67
Tratamento Rosarial(operação) =	3600
Tratamento Nissin (operação) =	3600
externalidade negativa Indústria =	7,78E+03
Serviços adicionais totais =	1,63E+06

Orçamento para efluente de 13 m3
Orçamento para efluente de 13 m4

Apêndice 2c – Dados do município - Área Preservada



Fluxos de Energia para Área Preservada, 2008

Descrição	Expressão	Quantidade
Fluxo de energia renovável	R	5,10E+19 seJ/ano
Fontes Naturais não renováveis internas	N	1,00E+18 seJ/ano
Energia importada	F	0,00E+00 seJ/ano
Energia total	Y	5,20E+19 seJ/ano
Fração da Energia Usada que é gratuita	$(R + \text{solo}) / Y$	100%
Densidade emergética (com trabalho e serviços)	$Y / \text{Área}$	1,63E+15 seJ/ha
Densidade emergética (sem trabalho e serviços)		1,63E+15 seJ/ha
ELR	$(N + \text{Imp}) / R$	0,02 Adimensional
EIR	$\text{Imp} / (R + \text{solo})$	0,00 Adimensional
ESI	EYR/ELR	0,00 Adimensional
Renovabilidade	R/Y	0,98 %

Área de reflorestamento =	6,79E+02 ha 6,79E+06 m ²	LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área com vegetação natural =	3,06E+04 ha 3,06E+08 m ²	LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área com vegetação de brejo e várzea =	6,48E+02 ha 6,48E+06 m ²	LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área total preservada =	3,19E+08 m ² 3,19E+04 ha	

Entradas renováveis (disponíveis localmente)

Insolação

Energia solar recebida = (Insolação média)(area, m ²) ==	5,92E+00 kWh/m ² /d	1kWh = 3600000 J
Albedo =	0,2	
Energia solar recebida =	5,44E+15 J/ano 5,44E+15 seJ/ano	

Vento

Energia do vento = (densidade do ar, kg/m³)(coef. arraste)(velocidade geostrófica do vento, m/s)³(área, m²)(seg/ano)=

Densidade do ar =	1,3 kg/m ³	
velocidade do vento (média 2005) =	4,20E+00 m/s	[http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets@nrcan.gc.ca&step=1&lat=22.45&lon=46.48&submit=Submit]
Vento geostrófico=	5,2 m/s	
coeficiente de arraste =	0,003	
Time frame =	3,15E+07 segundos	
Energia do vento =	5,52E+15 J/ano 1,39E+19 seJ/ano	

Chuva (Potencial Químico)

Chuva(média áreas temperadas) =	1,3088 m/ano	[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-de-campinas.html]
Densidade água =	1,00E+06 g/m ³	
Massa da água de chuva =	4,18E+14 g/ano água	
Fração da água evapotranspirada =	0,45	[APAT- Gli indicatori del Clima in Italia nel 2005]
Água de chuva evapotranspirada =	0,59 m/ano	
Massa de água evapotranspirada =	2,46E+14 g/ano	
Energia livre da água=(água evapotranspirada,g/ha/ano)(Energia livre de Gibbs por grama água, J/g) =		
Energia livre de Gibbs da água =	4,94 J/g	[Odum, 1996]
Energia da evapotranspiração da água de chuva =	1,22E+15 J/ano 3,71E+19 seJ/ano	

Entradas não-renováveis (disponíveis localmente)

Erosão do solo

Área de reflorestamento =	0,58 ton/ha/ano	580000 g/ha/ano	ECOAGRI: mata 0.58 Mg/ha/ano
Área com vegetação natural =	0,58 ton/ha/ano	580000 g/ha/ano	ECOAGRI: mata 0.58 Mg/ha/ano
Área com vegetação de brejo e várzea =	0,58 ton/ha/ano	580000 g/ha/ano	ECOAGRI: mata 0.58 Mg/ha/ano
Área de reflorestamento =	6,79E+02 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área com vegetação natural =	3,06E+04 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área com vegetação de brejo e várzea =	6,48E+02 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
Área de reflorestamento =	3,94E+08 g/ano		
Área com vegetação natural =	1,77E+10 g/ano		
Área com vegetação de brejo e várzea =	3,76E+08 g/ano		

Organic matter in soil is reported in the range 3-6% of total soil weigh in Italy (estimated from Medici and Martinelli 1963, Magaldi et al. 1981 and Riffaldi et al. 1994).

Other estimates report average values in the range 3 to 5 % (OTA, 1993; Follet et al., 1987; Odum, 1996) for U.S. soils. We will therefore use an intermediate figure within these ranges.

Média % matéria orgânica no solo (w.m.) =	0,03	[http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/ - 2010]
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	1,18E+07 g/ano w.m.	
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	5,32E+08 g/ano w.m.	
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	1,13E+07 g/ano w.m.	
Teor de água em matéria orgânica =	0,3	[Verrastro, 2009 - personal communication average value]
Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	8,27E+06 g/ano d.m.	
Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	3,73E+08 g/ano d.m.	
Matéria orgânica seca perdido com aerossão =	7,89E+06 g/ano d.m.	
Conteúdo energético da matéria orgânica seca =	5 kcal/g d.m.	(average value for dry organic matter)
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	1,73E+11 J/ano	
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	7,80E+12 J/ano	
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	1,65E+11 J/ano	
Perda total de energia =	8,14E+12 J/ano	
	1,00E+18 seJ/ano	

Produção da Floresta

Produção da Floresta= 2,95E+09 kg/ha/ano
4,42E+14 J/ha/ano
Tr 1,17E+05
5% de água= 0,05
Água de chuva= 1,3088
Conversão= 1,00E+06
Área de Floresta= 3,19E+04
Água Infiltrada= 2,09E+09 kg/ha/ano
1,04E+13 J/ha/ano

2% de água= 0,02
Água de chuva= 1,3088
Conversão= 1,00E+06
Área de Floresta= 3,19E+04
Água Superficial= 8,36E+08 kg/ha/ano
4,18E+12 j/ha/ano

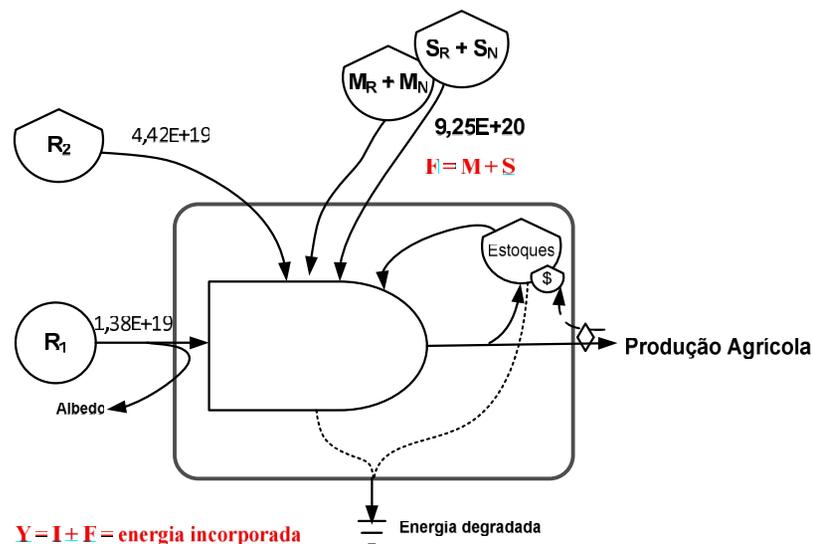
Madeira e lenha Densidade= 800 kg/ha/ano

Área de Floresta= 3,19E+04
Madeira= 2,55E+07 kg/ha/ano
4,28E+14 J/ha/ano

madeira

http://painelflorestal.com.br/exibeNews.php?id=4344&cod_editorial=&url=news.php&pag=0&busca=
8000000 0,72727273 m3/há
11000000
dens. Media 1100 kg/m3
800 Kg/ha/ano

Apêndice 2d – Dados do município – Área Agrícola



Fluxos de Energia para Ibiuna Agrícola, 2008

Descrição	Expressão	Quantidade	
Fluxo de energia renovável	R	1,38E+19	seJ/ano
Fontes Naturais não renováveis internas	N	4,42E+19	seJ/ano
Energia importada	F	9,25E+20	seJ/ano
Energia total	Y	9,83E+20	seJ/ano
Fração da Energia Usada que é gratuita	$(R + \text{solo}) / Y$	6%	
Densidade emergética (com trabalho e serviços)	$Y / \text{Área}$	1,14E+17	seJ/ha
Densidade emergética (sem trabalho e serviços)			seJ/ha
Energia por pessoa (com trabalho e serviços)	Y / POP	2,19E+16	seJ/pessoa
Energia por pessoa (sem trabalho e serviços)			seJ/pessoa
EYR	Y/F	1,06	Adimensional
ELR	$(N + \text{Imp}) / R$	70,31	Adimensional
EIR	$\text{Imp} / (R + \text{solo})$	15,96	Adimensional
ESI	EYR/ELR	0,02	Adimensional
Renovabilidade	R/Y	1,40%	%

PIB agrícola = 0,16 PIB Ibiúna
 = 2,84E+07 R\$/ano

 cultivo permanente = 1,89E+02 ha
 1,89E+06 m2
 cultivo temporário = 5,47E+03 ha
 5,47E+07 m2
 pastagem = 2,99E+03 ha
 2,99E+07 m2
 Área total Rural = 8,64E+07 m2
 8,64E+03 ha
 População = 4,48E+04 pessoas

LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)

LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)

LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)

Entradas renováveis (disponíveis localmente)

Insolação

Energia solar recebida = (Insolação média)(area, m²) = 5,92E+00 kWh/m²/d 1kWh = 3600000 J
 Albedo = 0,2
 Energia solar recebida = **1,47E+15 J/ano**
1,47E+15 seJ/ano

3,75E+18

Vento

Energia do vento = (densidade do ar, kg/m³)(coef. arraste)(velocidade geostrófica do vento, m/s)³(área, m²)(seg/ano)=
 Densidade do ar = 1,3 kg/m³

velocidade do vento (média 2005) =

4,20E+00 m/s

Vento geostrófico= 5,2 m/s

coeficiente de arraste = 0,003

Time frame = 3,15E+07 segundos

Energia do vento = **1,49E+15 J/ano**
3,75E+18 seJ/ano

[\[http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets@nrcan.gc.ca&step=1&lat=22.45&lon=46.48&submit=Submit\]](http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets@nrcan.gc.ca&step=1&lat=22.45&lon=46.48&submit=Submit)

Chuva (Potencial Químico)

Chuva (Média areas temperadas) =	1,31E+00 m/ano	[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-de-campinas.html]
Densidade água =	1,00E+06 g/m ³	
Massa da água de chuva =	1,13E+14 g/ano agua	
Fração da água evapotranspirada =	0,45	[APAT- Gli indicatori del Clima in Italia nel 2005]
Água de chuva evapotranspirada =	0,59 m/ano	
Massa de água evapotranspirada =	6,66E+13 g/ano	
Energia livre da água=(água evapotranspirada,g/ha/ano)(Energia livre de Gibbs por grama água, J/g) =		
Energia livre de Gibbs da água =	4,94 J/g	[Odum, 1996]
Energia da evapotranspiração da água de chuva =	3,29E+14 J/ano	
	1,00E+19 seJ/ano	

Entradas não-renováveis (disponíveis localmente)

Erosão do solo

cultivo permanente =	3880 ton/ha/ano	3880000000 g/ha/ano	ECOAGRI: cultura anual 17t/ha/ano
cultivo temporário =	9,84 ton/ha/ano	9840000 g/ha/ano	ECOAGRI: cultura temporária (cana-de-açúcar: 9.84 ton/ha/ano
pastagem =	10 ton/ha/ano	10000000 g/ha/ano	ECOAGRI: 10t/ha/yr average
cultivo permanente =	1,89E+02 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
cultivo temporário =	5,47E+03 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
pastagem =	2,99E+03 ha		LUPA, 2007/2008 (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo)
cultivo permanente =	7,32E+11 g/ano		
cultivo temporário =	5,38E+10 g/ano		
pastagem =	2,99E+10 g/ano		

Organic matter in soil is reported in the range 3-6% of total soil weigh in Italy (estimated from Medici and Martinelli 1963, Magaldi et al. 1981 and Riffaldi et al. 1994).

Other estimates report average values in the range 3 to 5 % (OTA, 1993; Follet et al., 1987; Odum, 1996) for U.S. soils. We will therefore use an intermediate figure within these ranges.

Média % matéria orgânica no solo (w.m.) =	0,03	[http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ - 2010]
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	2,20E+10 g/ano w.m.	
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	1,61E+09 g/ano w.m.	
Matéria orgânica no solo usado acima (massa total de solo) (% orgânico) =	8,96E+08 g/ano w.m.	
Teor de água em matéria orgânica =	0,3	[Verrastro, 2009 - personal communication average value]
Matéria orgânica seca perdido com a erosão =	1,54E+10 g/ano d.m.	
Matéria orgânica seca perdido com a erosão =	1,13E+09 g/ano d.m.	
Matéria orgânica seca perdido com a erosão =	6,27E+08 g/ano d.m.	
Conteúdo energético da matéria orgânica seca =	5 kcal/g d.m.	(valor médio para matéria orgânica seca)
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	3,22E+14 J/ano	
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	2,36E+13 J/ano	
Perda de energia = (perda de matéria orgânica seca) (5 kcal / g) (4186 J / kcal =	1,31E+13 J/ano	
Perda total de energia =	3,59E+14 J/ano	
	4,42E+19 seJ/ano	
Eletricidade		
Consumo =	4,95E+07 kwh	MME, 2008
1 kwh =	3,60E+06 J	IEA/OECD
Consumo =	1,78E+14 J/ano	
	5,98E+19 seJ/ano	
Conteúdo energético =	3,60E+06 J/kWh	
Consumo =	4,95E+07 kWh	
Preço =	0,09 R\$/kWh	
Preço =	4,43E+06 R\$/ano	
	3,17E+19 seJ/ano	
Fertilizantes		
Consumo =	4,18E+10 g/ano	MDIC, 2010
	2,66E+20 seJ/ano	
Preço =	0,00 R\$/g	
Preço =	2,69E+07 R\$/ano	
	1,93E+20 seJ/ano	

Agrotoxicos

consumo Agrotoxicos= **2,60E+08 g/ano**
1,65E+18 seJ/ano

Preço = **1,78E-02 R\$/g**
Preço = **4,62E+06 R\$/ano**

Gasolina e Diesel

Consumo = 4,10E+06 toe/ano
1 toe = 3,60E+06 J
Consumo = **1,48E+13 J/ano**
1,64E+18 seJ/ano

Trabalho humano

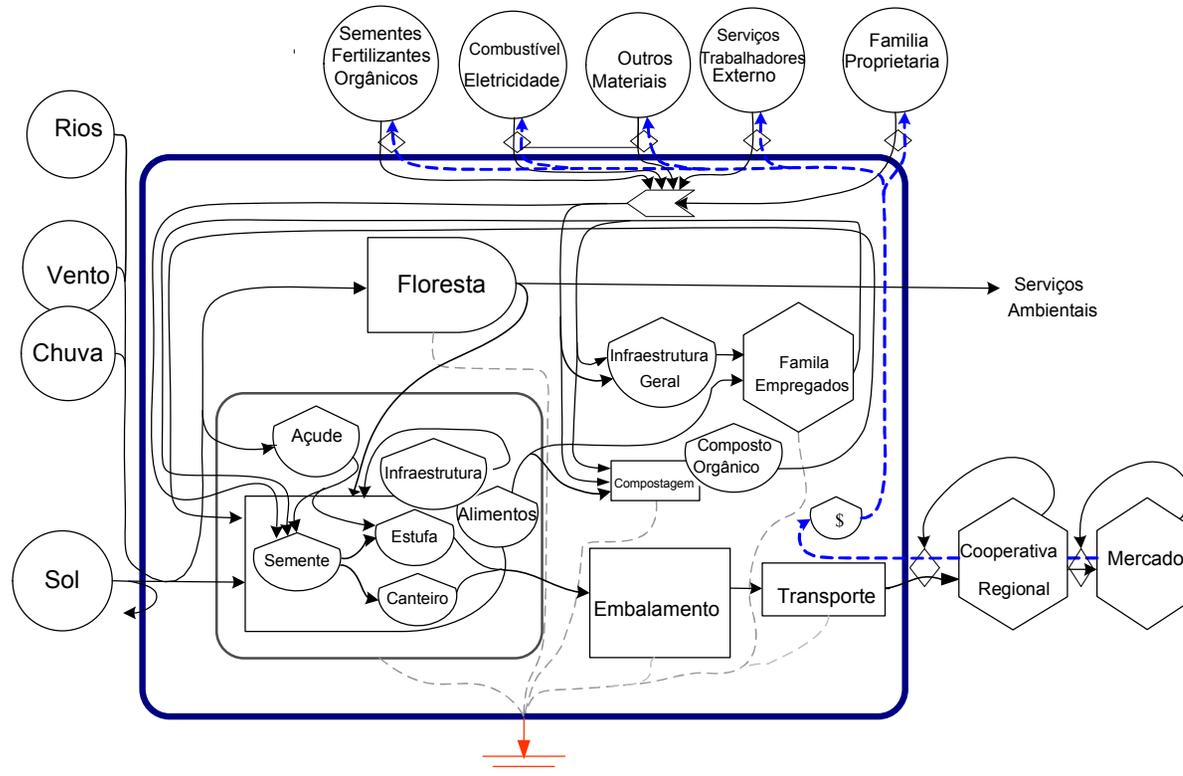
Trabalhadores 4,63E+03 pessoas
Trabalho total 9,78E+06 h/ano
Custo do trabalho 5,311111111 R\$/h

5,20E+07 R\$/ano
3,72E+20 seJ/ano

População e Domicílios - Censo 2000 com Divisão Territorial 2001
- Cidades@ - IBGE.
8hs por dia - 22 dias por mês - 264 dias por ano
População e Domicílios - Censo 2000 com Divisão Territorial 2001
- Cidades@ - IBGE.
(média de 4.5 salários mín. mês - 4.5 x 510.00 = R\$2,295,00 /
240hs mês = 9.56 R\$/h

Apêndice 3 –Dados brutos dos produtores

Novo Mundo



Novo mundo Orgânico

Entradas renováveis

Sol, J

Insolação =	5,53 kWh/m ² /dia
Albedo =	15,00 (%)
conversão =	365 dias/ano
conversão =	3600000 J/kWh
conversão =	10000 m ² /ha
Energia (J) =	(insolação) x ((100-albedo)/100) x (365 dias/ano) x (3600000 J/kWh x (10000 m ² /ha))

Energia (J) = 6,18E+13 J/ha/a

Chuva, J

Chuva =	1495 mm/ano ou L/m ² /ano
conversão =	10000 m ² /ha
conversão =	1 Kg/L
Energia da chuva =	5000 J/Kg
Energia(J) =	(precipitação)*(10000m ² /ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
Energia(J) =	7,47E+10 J/ha/ano

Vento, J

Velocidade do Vento =	3,72 m/s
Vento geotrópico =	2,23 m/s
Densidade do ar =	1,30 kg/m ³
Coef.de arraste =	0,00 adimensional
conversão =	10.000,00 m ² /ha
conversão =	31.536.000,00 s/ano
Energia (J) =	(1,3 kg/m ³)*(velocidade) ³ *(0,001)*(10000 m ² /ha)*(31,56x10 ⁶ s/ano)
Energia(J) =	9,15E+08 J/ha/ano

Nitrogênio fixado da atmosfera, Kg

N requerido =	20 g de N/Kg de matéria seca
Produção de Matéria Seca =	11700 Kg/ha/ano
Conversão =	1000 g/kg

N fixado anualmente = $(N \text{ requerido} * \text{Produção matéria Seca}) / 1000 \text{ g/kg}$

N fixado anualmente = **234 Kg N/ha/ano**

Minerais do solo, kg

Minerais requeridos = 20 g de Minerais/ Kg de matéria seca

Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano

Conversão = 1000 g/kg

N fixado anualmente = $(\text{Minerais requerido} * \text{Produção matéria Seca}) / 1000 \text{ g/kg}$

Minerais Absorvidos = **234 Kg/ha/ano**

Água para irrigação, J

Volume= 12300 litros

Volume= 1000 litros/m³

Volume= 80 m³/dia

dias sem chuva= 281

Volume ano 2248 m³/ha/ano

Conversão= 5000000

Energia(J) = $(\text{Volume m}^3 * \text{área m}^2 * \text{dias} * \text{fator de conversão})$

Energia(J) = 1,41E+09 J/ha/ano

Água de Nascente, J

Volume= 6228000 litros

Volume= 6,23E+03 m³/dia

Área= 10000 m²/ha

Conversão= 5000000

Energia(J) = $(\text{Volume m}^3 * \text{área m}^2 * \text{dias} * \text{fator de conversão})$

Energia(J) = 3,11E+10 J/ha/ano

Entradas não-renováveis

Perda de Solo, J

Solo perdido = **275,00 Kg/ha/a**

Média da matéria orgânica = **4 %**

conversão = **5400 Kcal/Kg**

conversão = **4186 J/Kcal**

Energia (J) = $(\text{Kg/ha/a}) * (\% \text{ m.}^\circ / 100) * (5400 \text{ Kcal/Kg}) (4186 \text{ J/Kcal})$

Energia (J) = 2,49E+08 J/ha/a

Mão-de-obra, J

Tempo=	200 h/dia
Energia gasta no dia =	225 Kcal/h
conversão =	365 dias/ano
conversão =	4186 J/Kcal
Energia(J) =	(horas/dia)*(225 Kcal/hora)*(365 dias/ano)*(4186J/Kcal)
Energia(J) =	2,94E+08 J/ha/ano

Serviços Materiais, US\$

Quantidade =	45.627,00 R\$/ano
Quantidade =	1.771,23 US\$/ha/ano

Combustível fóssil, J

Quantidade=	10280 Litros
Conversão =	11400
Conversão=	4158
Energia (J) =	Consumo * Fator de conversão
Energia (J) =	3,48E+10 J/ha/ano

Eletricidade, J

Consumo de Energia =	54680 kWh/ano
conversão =	3600000 J/kWh
Energia (J) =	(consumo de energia) * fator de conversão
Fator de conversão =	3,60E+06
Energia (J) =	(consumo de energia) * 3600000
Fator de conversão =	3,60E+06
Energia (J) =	1,41E+10 J/ha/ano

Luz, J

Consumo de Energia =	22969 kWh/ano
conversão =	3600000 J/kWh
Energia (J) =	(consumo de energia) * fator de conversão
Fator de conversão =	3,60E+06
Energia (J) =	(consumo de energia) * 3600000
Fator de conversão =	3,60E+06

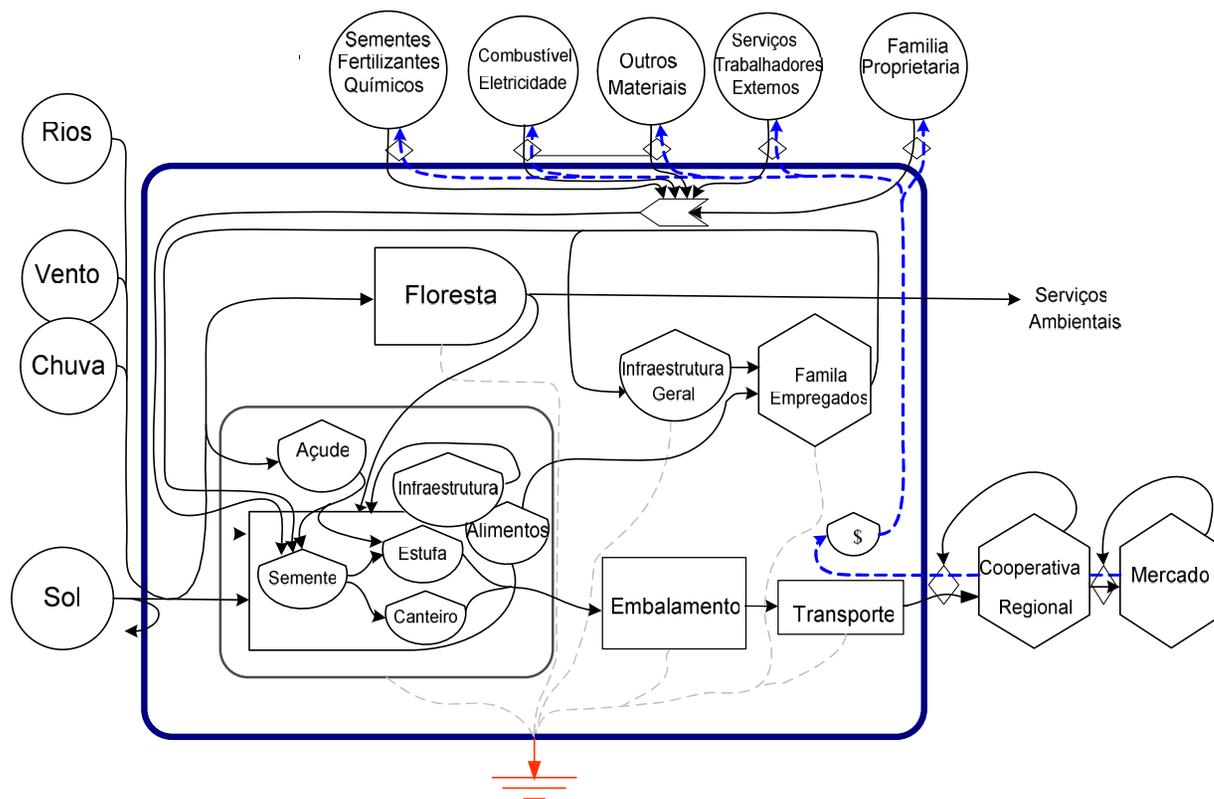
Energia (J) = 1,06E+09 J/ha/ano

Preço unitário dos Insumos Orgânicos utilizados

Produto	unidade	preço
Farelo de mamona	kg/sc	23,5
Farelo de Arroz	kg/sc	12,5
Cama de Galinha	kg/carr	5,92
Melaço	litro	1
EM	litro	0,2
Sulfato de Potássio	kg	2,8
Borax	kg	1,39
Fubá	kg	0,58
Composto	kg/carr	7,52
Farinha de osso	kg/sc	2,5
Leite	litro	1,5
Minercal Calcítico	kg/sc	0,17
trichoderma	kg	35
Casca de Pinus	kg/carr	8
Humus de minhoca	kg/carr	14
palha de Arroz	kg/carr	6,4
T gregelin	kg/sc	9,6
Sulfato de Manganês	kg	31
Sulfato de Zinco	kg	1,4
Bio 9	Lt	0,32
SETT	Lt	5,86
Caldo Bordolesa	Lt	0,14
Extrato Santa Barbara		

Calda Sulfocálcica		
Veromax	Gl 5l	25,6
Paranacal	Lt	0,91
Natus AFC	Lt	10
Bio 1		
Baccontrol		
Bio Micro		
Kumulus		
Sulfto de Potássio	Kg	3,32

Novo Mundo Convencional



Entradas renováveis Sol, J

Insolação = **5,53** kWh/m²/dia
 Albedo = 15,00 (%)
 conversão = 365 dias/ano
 conversão = 3600000 J/kWh
 conversão = 10000 m²/ha
 Energia (J) = (insolação) x ((100-albedo)/100) x (365 dias/ano) x (3600000 J/kWh x (10000 m²/ha))

Energia (J) = 6,18E+13 J/ha/a

Chuva, J

Chuva = 1495 mm/ano ou L/m²/ano
conversão = 10000 m²/ha
conversão = 1 Kg/L
Energia da chuva = 5000 J/Kg
Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
Energia(J) = 7,47E+10 J/ha/ano

Vento, J

Velocidade do Vento = 3,72 m/s
Vento geotrópico = 2,23 m/s
Densidade do ar = 1,30 kg/m³
Coef.de arraste = 0,00 adimensional
conversão = 10.000,00 m²/ha
conversão = 31.536.000,00 s/ano
Energia (J) = (1,3 kg/m³)*(velocidade)³*(0,001)*(10000 m²/ha)*(31,56x10⁶ s/ano)
Energia(J) = 9,15E+08 J/ha/ano

Nitrogênio fixado da atmosfera, Kg

N requerido = 20 g de N/Kg de matéria seca
Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
Conversão = 1000 g/kg
N fixado anualmente = (N requerido * Produção matéria Seca)/ 1000 g/kg
N fixado anualmente = 234 Kg N/ha/ano

Minerais do solo, kg

Minerais requeridos = 20 g de Minerais/ Kg de matéria seca
Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
Conversão = 1000 g/kg
N fixado anualmente = (Minerais requerido * Produção matéria Seca)/ 1000 g/kg
Minerais Absolvidos = 234 Kg/ha/ano

Água para irrigação, J

Volume=	12300	litros
Volume	1000	litros/m ³
Volume=	80	m ³ /dia
dias sem chuva=	281	
Volume ano	2248	m ³ /ha/ano
Conversão=	5000000	
Energia(J) =	(Volume m ³ *área m ² *dias* fator de conversão	
Energia(J) =	1,41E+09	J/ha/ano

Água de Nascente, J

Volume=	6228000	litros
Volume=	6,23E+03	m ³ /dia
Área=	10000	m ² /ha
Conversão=	5000000	
Energia(J) =	(Volume m ³ *área m ² *dias* fator de conversão	
Energia(J) =	3,11E+10	J/ha/ano

Entradas não-renováveis

Perda de Solo, J

Solo perdido =	275,00	Kg/ha/a
Média da matéria orgânica =	4	%
conversão =	5400	Kcal/Kg
conversão =	4186	J/Kcal
Energia (J) =	(Kg/ha/a)*(% m.º/100)*(5400 Kcal/Kg)(4186 J/Kcal)	
Energia (J) =	2,49E+08	J/ha/a

Mão-de-obra, J

Tempo=	128	h/dia
Energia gasta no dia =	225	Kcal/h
conversão =	365	dias/ano
conversão =	4186	J/Kcal
Energia(J) =	(horas/dia)*(225 Kcal/hora)*(365 dias/ano)*(4186J/Kcal)	
Energia(J) =	1,88E+08	J/ha/ano

Serviços Materiais, US\$

Quantidade = **116.564,00 R\$/ano**
Quantidade = **2.484,31 US\$/ha/ano**

Combustível fóssil, J

Quantidade= 8411 Litros
Conversão = 11400
Conversão= 4158
Energia (J) = Consumo * Fator de conversão
Energia (J) = **1,56E+10 J/ha/ano**

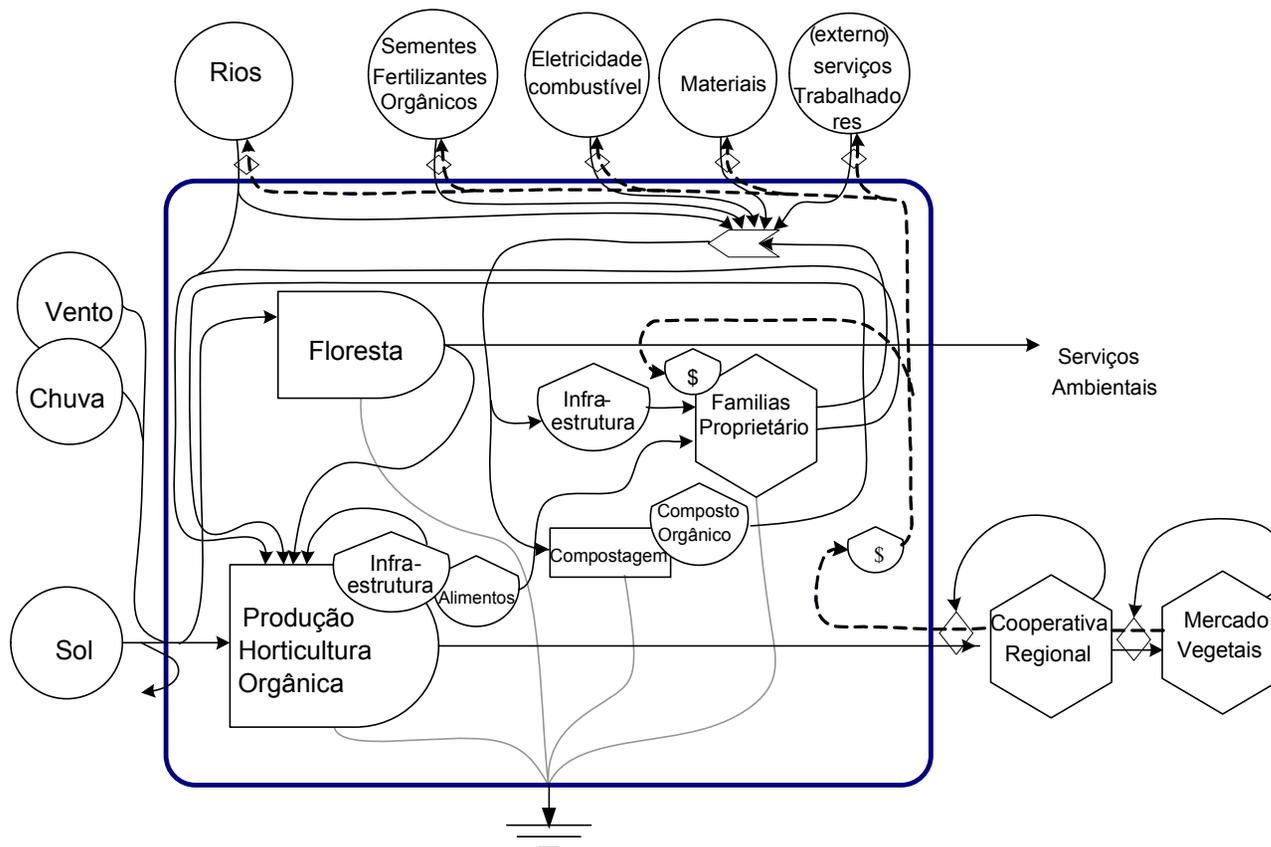
Eletricidade, J

Consumo de Energia = **51650 kWh/ano**
conversão = 3600000 J/kWh
Energia (J) = (consumo de energia) * fator de conversão
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = (consumo de energia) * 3600000
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = **7,29E+09 J/ha/ano**

Luz, J

Consumo de Energia = **22969 kWh/ano**
conversão = 3600000 J/kWh
Energia (J) = (consumo de energia) * fator de conversão
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = (consumo de energia) * 3600000
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = **1,06E+09 J/ha/ano**

Sítio João Dias



Entradas renováveis Sol, J

Insolação =	5,92 kWh/m ² /dia
Albedo =	30,00 (%)
conversão =	365 dias/ano
conversão =	3600000 J/kWh
conversão =	10000 m ² /ha

Energia (J) = $(\text{insolação}) \times ((100-\text{albedo})/100) \times (365 \text{ dias/ano}) \times (3600000 \text{ J/kWh} \times (10000 \text{ m}^2/\text{ha}))$
5,45E+13 J/ha/a

Chuva, J

Chuva = **1596** mm/ano ou
L/m²/ano
conversão = 10000 m²/ha
conversão = 1 Kg/L
Energia da chuva = 5000 J/Kg
Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da
chuva)
Energia(J) = 7,98E+10 J/ha/ano

Vento, J

Velocidade do Vento = 3,72 m/s
Vento geotrópico = 2,23 m/s
Densidade do ar = 1,30 kg/m³
Coef.de arraste = 0,00 adimensional
conversão = 10.000,00 m²/ha
conversão = 31.536.000,00 s/ano
Energia (J) = (1,3 kg/m³)*(velocidade)³ *(0,001)*(10000 m²/ha)*(31,56x10⁶
s/ano)
Energia(J) = 9,15E+08 J/ha/ano

Nitrogênio fixado da atmosfera, Kg

N requerido = 20 g de N/Kg de matéria seca
Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
Conversão = 1000 g/kg
N fixado anualmente = (N requerido * Produção matéria Seca)/ 1000 g/kg
N fixado anualmente = **234 Kg N/ha/ano**

Minerais do solo, kg

Minerais requeridos = 20 g de Minerais/ Kg de matéria
seca
Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
Conversão = 1000 g/kg
N fixado anualmente = (Minerais requerido * Produção matéria Seca)/

Minerais Absolvidos = 1000 g/kg **234 Kg/ha/ano**

Água para irrigação, J

Volume= 12300 litros
Volume 1000 litros/m³
Volume= 80 m³/dia
 dias sem chuva= 140,5
Volume ano 1124 m³/ha/ano
Conversão= 5000000
 Energia(J) = (Volume m³*área m²*dias* fator de conversão
Energia(J) = 7,03E+08 J/ha/ano

Água de Nascente, J

Volume= 6228000 litros
Volume= 6,23E+03 m³/dia
Área= 10000 m²/ha
Conversão= 5000000
 Energia(J) = (Volume m³*área m²*dias* fator de conversão
Energia(J) = 3,11E+10 J/ha/ano

Entradas não-renováveis

Perda de Solo, J

Solo perdido = **275,00** Kg/ha/a
 Média da matéria orgânica = **4** %
 conversão = **5400** Kcal/Kg
 conversão = **4186** J/Kcal
 Energia (J) = (Kg/ha/a)*(% m.º/100)*(5400 Kcal/Kg)(4186 J/Kcal)
Energia (J) = 2,49E+08 J/ha/a

Mão-de-obra, J

Tempo= **24** h/dia
 Energia gasta no dia = 225 Kcal/h
 conversão = 365 dias/ano
 conversão = 4186 J/Kcal
 Energia(J) = (horas/dia)*(225 Kcal/hora)*(365

$$\text{Energia(J)} = \text{dias/ano} * (4186\text{J/Kcal})$$

$$\text{Energia(J)} = 3,53\text{E}+07 \text{ J/ha/ano}$$

Serviços Materiais, US\$

$$\text{Quantidade} = 39.802,00 \text{ R\$/ano}$$

$$\text{Quantidade} = 4.326,30 \text{ US\$/ha/ano}$$

Combustível fóssil, J

$$\text{Quantidade} = 712 \text{ Litros}$$

$$\text{Conversão} = 11400$$

$$\text{Conversão} = 4158$$

$$\text{Energia (J)} = \text{Consumo} * \text{Fator de conversão}$$

$$\text{Energia (J)} = 6,75\text{E}+09 \text{ J/ha/ano}$$

Eletricidade, J

$$\text{Consumo de Energia} = 20400 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{conversão} = 3600000 \text{ J/kWh}$$

$$\text{Energia (J)} = (\text{consumo de energia}) * \text{fator de conversão}$$

$$\text{Fator de conversão} = 3,60\text{E}+06$$

$$\text{Energia (J)} = (\text{consumo de energia}) * 3600000$$

$$\text{Fator de conversão} = 3,60\text{E}+06$$

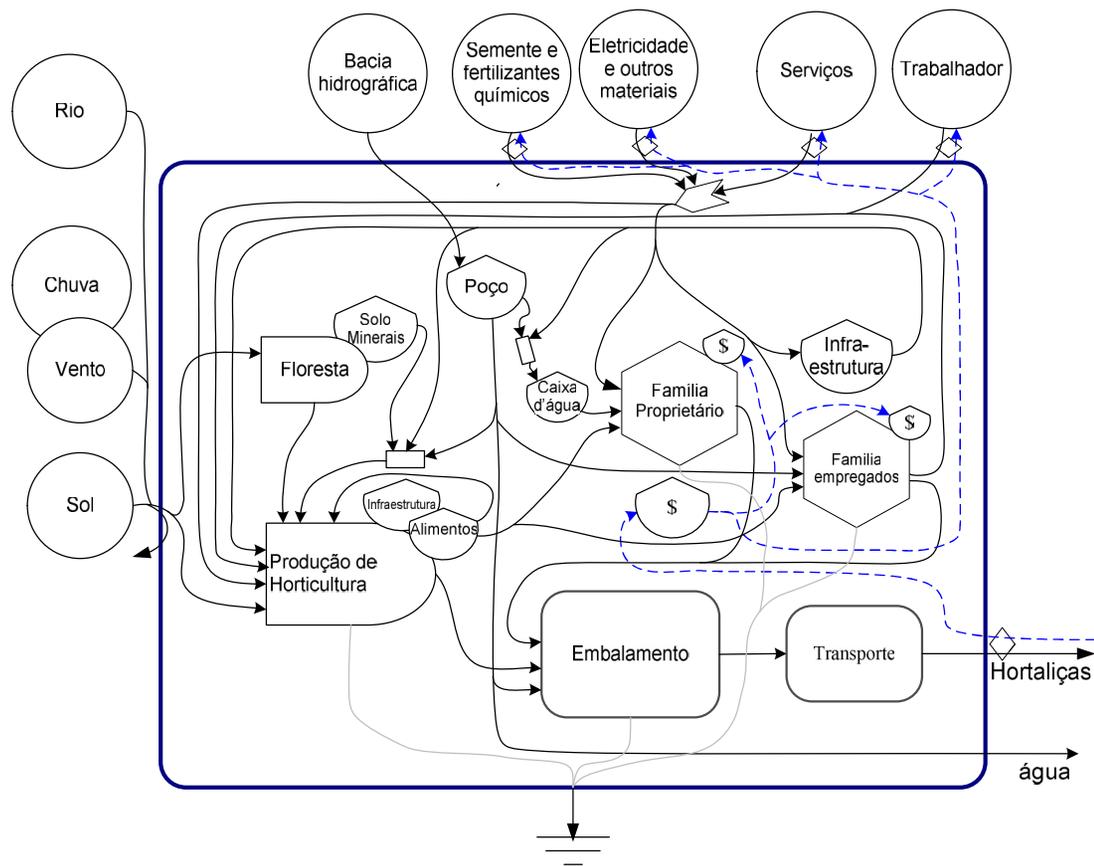
$$\text{Energia (J)} = 1,47\text{E}+10 \text{ J/ha/ano}$$

Preço unitário dos Insumos Orgânicos utilizados

Produto	Unidade	PREÇO Unitário
COMPOSTO	CARRETA	R\$ 100,00
CAMA DE FRANGO	CARRETA	R\$ 1.780,00
VERMICULITA	SC	R\$ 13,04
TORTA DE MAMONA	SC	R\$ 22,00
FARINHA DE OSSO	SC	R\$ 21,00
SUL. DE POTASIO	SC	R\$ 92,39
CONCINAL	SC	R\$ 46,00

FARELO DE TRIGO	SC	R\$	16,00
FARELO DE ARROIS	SC	R\$	12,50
MINERCAL	SC	R\$	7,60
MS-3	KG	R\$	8,15
FUBA	KG	R\$	1,50
MELAÇO	LT	R\$	1,00
LEITE	LT	R\$	1,50
EM	LT	R\$	1,50
BÓRAX	KG	R\$	2,17
MOLIBIDATO DE SÓDIO	KG	R\$	110,00
FÉRRILENE	KG	R\$	45,00
DIPÉL	KG	R\$	26,08
KUMULUS	KG	R\$	5,43
ROCKSIL	KG	R\$	15,40
FARELO DE CACAL	SC	R\$	15,00
CAL VIRGEM	KG	R\$	2,00

Sítio Nakajima



Entradas renováveis

1 Sol, J

Insolação = 5,92 kWh/m²/dia
 Albedo = 30,00 (%)
 conversão = 365 dias/ano

conversão = 3600000 J/kWh
 conversão = 10000 m²/ha
 Energia (J) = (insolação) x ((100-albedo)/100) x (365 dias/ano) x (3600000 J/kWh x (10000 m²/ha))
Energia (J) = 5,45E+13 J/ha/a

2 Chuva, J

Chuva = 1596 mm/ano ou L/m²/ano
 conversão = 10000 m²/ha
 conversão = 1 Kg/L
 Energia da chuva = 5000 J/Kg
 Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
Energia(J) = 7,98E+10 J/ha/ano

3 Vento, J

Velocidade do Vento = 3,72 m/s
 Vento geotrópico = 2,23 m/s
 Densidade do ar = 1,30 kg/m³
 Coef.de arraste = 0,00 adimensional
 conversão = 10.000,00 m²/ha
 conversão = 31.536.000,00 s/ano
 Energia (J) = (1,3 kg/m³)*(velocidade)³ *(0,001)*(10000 m²/ha)*(31,56x10⁶ s/ano)
Energia(J) = 9,15E+08 J/ha/ano

4 Nitrogênio fixado da atmosfera, Kg

N requerido = 20 g de N/Kg de matéria seca
 Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
 Conversão = 1000 g/kg
 N fixado anualmente = (N requerido * Produção matéria Seca)/ 1000 g/kg
N fixado anualmente = 234 Kg N/ha/ano

Minerais do solo, kg

Minerais requeridos = 20 g de Minerais/ Kg de matéria seca
 Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
 Conversão = 1000 g/kg
 N fixado anualmente = (Minerais requerido * Produção matéria Seca)/ 1000 g/kg

Minerais Absolvidos = **234 Kg/ha/ano**

Água para irrigação, J

Volume= 64000 litros
Volume 1000 litros/m³
Volume= 80 m³/dia
dias sem chuva= 140,5
Volume ano 1124 m³/ha/ano
Conversão= 5000000
Energia(J) = (Volume m³*área m²*dias* fator de conversão)
Energia(J) = 7,03E+08 J/ha/ano

Água de poço, J

Volume= litros
Volume= 4,00E+00 m³/dia
Área= 10000 m²/ha
Conversão= 5000000
Energia(J) = (Volume m³*área m²*dias* fator de conversão)
Energia(J) = 2,00E+07 J/ha/ano

Entradas não-renováveis

Perda de Solo, J

Solo perdido = **2.520,00** Kg/ha/a 2,52
Média da matéria orgânica = **4** %
conversão = **5400** Kcal/Kg
conversão = **4186** J/Kcal
Energia (J) = (Kg/ha/a)*(% m.º/100)*(5400 Kcal/Kg)(4186 J/Kcal)
Energia (J) = **2,28E+09 J/ha/a**

Mão-de-obra, J

Tempo= **184** h/dia
Energia gasta no dia = 225 Kcal/h
conversão = 365 dias/ano
conversão = 4186 J/Kcal
Energia(J) = (horas/dia)*(225 Kcal/hora)*(365 dias/ano)*(4186J/Kcal)
Energia(J) = 2,70E+08 J/ha/ano

Serviços Materiais, US\$

Quantidade = **129.710,00 R\$/ano**
 Quantidade = **2.401,86 US\$/ha/ano**

Combustível fóssil, J

Quantidade= 16425 Litros
 Conversão = 11400
 Conversão= 4158
 Energia (J) = Consumo * Fator de conversão
 Energia (J) = **2,65E+10 J/ha/ano**

Eletricidade, J

Consumo de Energia = **72032 kWh/ano**
 conversão = 3600000 J/kWh
 Energia (J) = (consumo de energia) * fator de conversão
 Fator de conversão = 3,60E+06
 Energia (J) = (consumo de energia) * 3600000
 Fator de conversão = 3,60E+06
 Energia (J) = **8,84E+09 J/ha/ano**

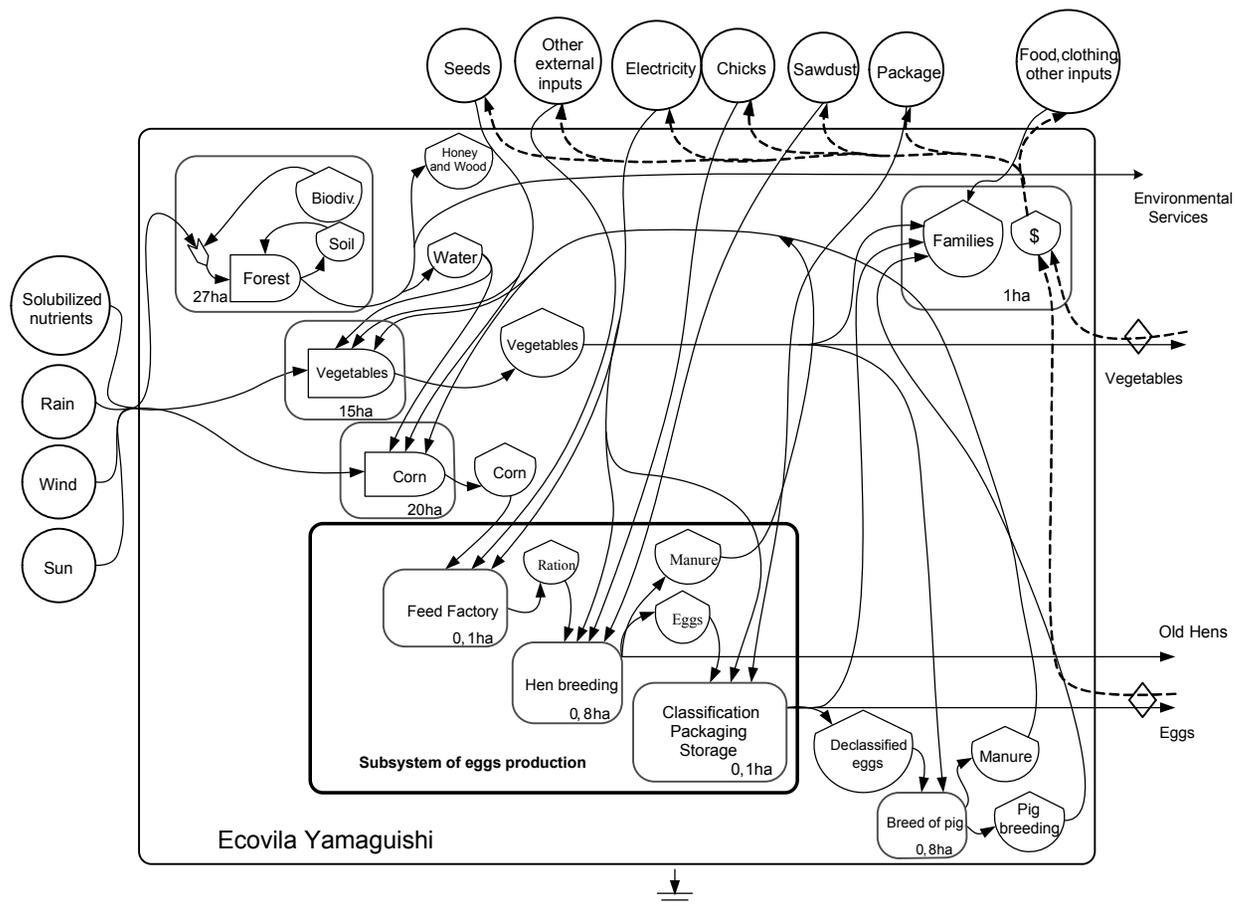
Preço unitário dos Agrotóxicos utilizados

Produto	Unidade	Preço Uni.	Categoria
ACROBAT	KG	R\$ 39,13	Pesticida
ADUBO 04-14-08	SC	R\$ 40,00	Fertilizantes
ADUBO 04-22-10-08	SC	R\$ 54,00	Fertilizantes
ADUBO 12-06-12	SC	R\$ 58,00	Fertilizantes
ADUBO 20-05-20	SC	R\$ 54,00	Fertilizantes
AFALON	LT	R\$ 74,12	Herbicida
ALIETE WP 80	LT	R\$ 54,00	Pesticida
AMINON (LT)	LT	R\$ 25,00	Fertilizantes
ANTRACOL WP70 25 KG	SC	R\$ 299,00	Pesticida
ASSIST	LT	R\$ 9,78	Fertilizantes
ASTRO PESTICIDA	LT	R\$ 26,05	Pesticida
AVEIA PRETA (SC 40 KG)	SC	R\$ 41,30	Fertilizantes

BRAVONIL ULTREX KG	KG	R\$	31,52	Pesticida
BION	PT	R\$	56,52	Pesticida
BREAK TRHU FR	FR	R\$	25,00	Fertilizantes
CABRIO TOP	KG	R\$	45,65	Pesticida
CALCARIO 50KG MINERCAL	SC	R\$	7,20	Fertilizantes
CANTUS (150 GR)	GR	R\$	84,78	Pesticida
CARBEN (LT)	LT	R\$	26,09	Pesticida
CELLERATE (LT)	LT	R\$	103,26	Pesticida
CERCOBIN 700 WP	G	R\$	29,35	Pesticida
CERTERO FR	LT	R\$	51,23	Pesticida
COBOX KG	KG	R\$	21,74	Pesticida
COMPOST-AID(BD 2 KG) BACTERIA	BD	R\$	130,44	Fertilizantes
CONFIDOR (30 GR)	PT	R\$	16,30	Pesticida
CORONA MASTER (BD 12 KG)	BD	R\$	213,04	Fertilizantes
DACOBRE (KG)	KG	R\$	26,09	Pesticida
DACONIL PESTICIDA	KG	R\$	27,50	Pesticida
DELTAPHOS PESTICIDA	LT	R\$	45,78	Pesticida
DIPEL (LT)	LT	R\$	48,91	Pesticida
DITHANE (SC 25 KG)	SC	R\$	380,44	Pesticida
ENGEO PLENO	SC	R\$	38,43	Pesticida
EVOLUTION PT	PT	R\$	32,61	Pesticida
FERTILIZANTE ORGANICO (50 KG)	SC	R\$	36,03	Fertilizantes
FLEX (LT)	LT	R\$	51,09	Herbicida
GLIFOS (BD 20 LT)	BD	R\$	269,57	Herbicida
GLIFOSATO (BD 20 LT)	BD	R\$	347,83	Herbicida
GLIFOSATO NORTOX (GL 10 LT)	GL	R\$	195,65	Herbicida
GOAL (LT)	ml	R\$	57,61	Herbicida
GRAMOXONE	GL	R\$	108,70	Herbicida
INTREPID (LT)	LT	R\$	94,57	Pesticida
KARATE ZEON (LT)	LT	R\$	48,91	Pesticida
KASUMIN (5 GL)	GL	R\$	239,13	Pesticida
KSC 1 (14/40/05(25KG)	SC	R\$	134,78	Fertilizantes
KSC 3 15/05/35 (10 KG)	SC	R\$	111,96	Fertilizantes

KSC(2) 23/05/05(25KG)	KG	R\$	227,00	Fertilizantes
LANNATE (PESTICIDA)	LT	R\$	19,40	Pesticida
MAGNÉSIO STOLLER (GL)	GL	R\$	30,43	Fertilizantes
MANZATE	KG	R\$	14,17	Pesticida
MATCH (LT)	LT	R\$	59,78	Pesticida
METAMIDOFOS FERSOL (LT)	LT	R\$	18,48	Pesticida
MILHETO (SC 50 KG)	SC	R\$	135,87	Fertilizantes
MONCEREN	KG	R\$	78,48	Pesticida
NATIVO 300 SC	SC	R\$	77,50	Pesticida
Nitrato DE AMOINA	KG	R\$	53,00	Fertilizantes
NITROCALCIO 22-00-02 (50 KG)	SC	R\$	50,00	Fertilizantes
ORTHOCIDE	KG	R\$	17,44	Pesticida
PIREDAN	KG	R\$	59,79	Pesticida
POLYRAM KG	KG	R\$	15,22	Pesticida
RUMO WG PT 15 GR	PT	R\$	11,77	Pesticida
SCORE (LT)	LT	R\$	155,44	Pesticida
SETT (BD 20 LT)	LT	R\$	110,00	Fertilizantes
SPOREKILL	LT	R\$	72,00	Pesticida
SPORTAK (LT)	kg	R\$	78,26	Pesticida
STIMULATE	LT	R\$	103,26	Fertilizantes
STUBBLE AID	LT	R\$	70,65	Pesticida
SUBSTRATO (SC 23 KG)	SC	R\$	11,96	Fertilizantes
SUMILEX	KG	R\$	7,61	Pesticida
TALCORD (LT)	LT	R\$	40,22	Pesticida
TAMARON	LT	R\$	19,73	Pesticida
TAMARON LT	LT	R\$	19,57	Fertilizantes
VERMICULITA SC 50	SC	R\$	13,04	Pesticida
VERTIMEC (LT)	LT	R\$	76,09	Pesticida
ZAPP (20 GL)	GL	R\$	13,04	Herbicida

Ecovila Yamaguishi



Entradas renováveis Sol, J

Insolação = **10,83** kWh/m²/dia
 Albedo = **30,00** (%)

conversão = 365 dias/ano
 conversão = 3600000 J/kWh
 conversão = 10000 m²/ha
 Energia (J) = (insolação) x ((100-albedo)/100) x (365 dias/ano) x (3600000 J/kWh x (10000 m²/ha))

Energia (J) = 9,96E+13 J/ha/a

Chuva, J

Chuva = 1300 mm/ano ou L/m²/ano
 conversão = 10000 m²/ha
 conversão = 1 Kg/L
 Energia da chuva = 5000 J/Kg
 Energia(J) = (precipitação)*(10000m²/ha)*(1Kg/L)*(energia da chuva)
Energia(J) = 6,50E+10 J/ha/ano

Água para irrigação, J

Volume= 64000 litros
Volume 1000 litros/m³
Volume= 64 m³/dia
 dias sem chuva= 281
Volume ano 1798,4 m³/ha/ano
Conversão= 5000000
 Energia(J) = (Volume m³*área m²*dias* fator de conversão)
Energia(J) = 1,41E+09 J/ha/ano

Vento, J

Velocidade do Vento = 9,75 m/s
 Vento geotrópico = 5,85 m/s
 Densidade do ar = 1,30 kg/m³
 Coef.de arraste = 0,00 adimensional
 conversão = 10.000,00 m²/ha
 conversão = 31.536.000,00 s/ano
 Energia (J) = (1,3 kg/m³)*(velocidade)³ *(0,001)*(10000 m²/ha)*(31,56x10⁶ s/ano)
Energia(J) = 2,40E+09 J/ha/ano

Nitrogênio fixado da atmosfera, Kg

N requerido = 20 g de N/Kg de matéria seca
 Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
 Conversão = 1000 g/kg
 N fixado anualmente = $(N \text{ requerido} * \text{Produção matéria Seca}) / 1000 \text{ g/kg}$
 N fixado anualmente = **234 Kg N/ha/ano**

Minerais do solo, kg

Minerais requeridos = 20 g de Minerais/ Kg de matéria seca
 Produção de Matéria Seca = 11700 Kg/ha/ano
 Conversão = 1000 g/kg
 N fixado anualmente = $(\text{Minerais requerido} * \text{Produção matéria Seca}) / 1000 \text{ g/kg}$
 Minerais Absolvidos = **234 Kg/ha/ano**

Entradas não-renováveis

Perda de Solo, J

Solo perdido = **285,00** Kg/ha/a
 Média da matéria orgânica = 4 %
 conversão = **5400** Kcal/Kg
 conversão = **4186** J/Kcal
 Energia (J) = $(\text{Kg/ha/a}) * (\% \text{ m.}^{\circ} / 100) * (5400 \text{ Kcal/Kg}) * (4186 \text{ J/Kcal})$
 Energia (J) = **2,58E+08 J/ha/a**

Mão-de-obra, J

Tempo = **108** h/dia
 Energia gasta no dia = 225 Kcal/h
 conversão = 365 dias/ano
 conversão = 4186 J/Kcal
 Energia(J) = $(\text{horas/dia}) * (225 \text{ Kcal/hora}) * (365 \text{ dias/ano}) * (4186 \text{ J/Kcal})$
 Energia(J) = **1,59E+08 J/ha/ano**

Serviços Materiais, US\$

Quantidade = **29.600,00** R\$/ano
 Quantidade = **1.608,70** US\$/ha/ano

Eletricidade, J

Consumo de Energia = **3200** kWh/ano
conversão = 3600000 J/kWh
Energia (J) = (consumo de energia) * fator de conversão
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = (consumo de energia) * 3600000
Fator de conversão = 3,60E+06
Energia (J) = **1,15E+09 J/ha/ano**

Combustível fóssil, J

Quantidade= 2000 Litros
Conversão = 11400
Conversão= 4158
Energia (J) = Consumo * Fator de conversão
Energia (J) = **9,48E+09 J/ha/ano**

Preço Unitário dos insumos orgânicos

PRODUTO	Unidade	Preço unitário
Humus de minhoca	KG	15
Casca de coco	KG	0,5

Apêndice 4 – Questionário para a pegada ecológica e Respostas das pesquisas

Questionário para avaliação da Pegada Ecológica		
Nome (Opcional)		
Estado civil		
Solteiro		
casado		
Separado/divorciado		
Idade		
0 a 20 anos		
20 a 30 anos		
30 a 39 anos		
40 a 49 anos		
50 a 59 anos		
60 a 69		
70 ou mais		
Renda Familiar		
1/2 salário mínimo		
1/2 a 1 salário mínimo		
1 a 2 salários mínimos		
2 a 5 salários mínimos		
5 a 10 salários mínimos		
10 a 20 salários mínimos		
20 salários mínimos		
Alimentação		
Consome alimentos de origem animal? Com que frequência?		Pontos
Nunca (vegetariano)		0,5
Com pouca frequência (não consome carne, mas consome ovos e leite várias vezes por semana)		0,6
Ocasionalmente (Carne esporadicamente, mas consome ovos e leite diariamente)		0,7
Frequentemente (consome carne uma ou duas vezes por semana)		0,9
Com muita frequência (consome carne diariamente)		1
Quase sempre(Consome carne, ovos/leite em quase todas as refeições)		1,1
Comida produzida localmente? Com que frequência?		Pontos
A maior parte dos alimentos que consumo são produzidos na região (verduras, legumes, carne seca, miojo)		0,69
Três quartos		0,79
Metade		0,9
Um quarto		1
Muito pouco, a maioria são de fora		1,1
Moradia		
Quantas pessoas vivem em sua casa?		Pontos
1 pessoa		1
2 pessoa		2
3 pessoa		3
4 pessoa		4
5 pessoa		5
6 pessoa		6
7 pessoa ou mais		7
Quanto mede a sua casa? (m²)		Pontos
mais de 230 m ²		2,9
175 - 230 m ²		2,2
140 - 175 m ²		1,7
90 - 140 m ²		1,2
45 - 90 m ²		0,7
menos de 45 m ²		0,2
Como descreve melhor o sua moradia?		Pontos
Um casa isolada		1
Apartamento		0,8
Casa de design verde		0,5
Utiliza algum método para conservação de energia e para o uso eficiente da mesma?		Pontos
Sim		0,75
Não		1
Bens de consumo		
Comparando a pessoa de seu bairro , quanto de resíduo gera?		Pontos
Menos		0,75
Mais ou menos a mesma quantidade		1
Mais		1,25
Transporte Público		
Qual é a média em distância que anda em transporte público por semana?		Pontos
320 km		17,29
120 - 320 km		8,47
40 - 120 km		3,09
1,5 - 40 km		0,89
0		0
Carro		
Qual é a média em distância que anda de carro por semana?(motorista ou passageiro)		Pontos
640 km		1,91
480 - 640 km		1,43
320 - 480 km		1
160 - 320 km		0,55
15 - 160 km		0,12
0 - 15 km		0
Tem carro?		
Se Sim		
Marca		
Fabricante		
Meu carro anda		
só na cidade		
só na estrada		
na estrada e na cidade (1/2) distância		
na estrada e na cidade (2/3) distância		
Qual a frequência que conduz seu carro acompanhado.		Pontos
Quase nunca		1,5
Ocasionalmente		1
Frequentemente		0,75
Com muita frequência		0,6
Quase sempre		0,5
Transporte Aéreo		
Quantas horas no ano passa dentro de um avião		Pontos
100 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Nova york por mês)		20
25 horas (aprox. 2 a 3 viagem de São paulo a Nova york por ano)		5
10 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Nova york por ano)		2
3 horas (aprox. 1 viagem de São paulo a Manaus por ano)		0,6
Nunca voou		0

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Alimentação Origem animal (AOA)	Alimentação Regional (AR)	Quantas pessoas sua casa? (H)	Quanto mede a sua casa? (AM)	Como descreve melhor o sua moradia? (DM)	Método para conservação de energia? (CE)	Bens de consumo (BC)
1	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,86	1	3	1,2	1	1	1
2	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,86	1	3	2,2	0,8	0,75	1
3	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	1	0,9	3	1,7	0,5	0,75	1
4	Solteiro	20 a 30 anos	2 a 5 SM	0,86	0,79	3	1,7	1	0,75	0,75
5	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	5	2,9	0,8	1	1
6	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	1	1,1	1	0,7	0,8	1	1
7	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	0,86	0,9	4	2,2	0,5	1	1
8	Separado/ divorciado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	1,1	1	0,7	0,8	1	0,75
9	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,46	1,1	4	1,7	1	1	0,75
10	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1	1,1	6	1,7	1	1	1,25
11	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,73	1,1	4	1,2	0,5	1	1
12	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	1	1	4	2,2	1	1	1,25
13	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,9	2	0,2	1	1	0,75
14	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	1,14	0,79	4	2,9	1	1	1,25
15	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1	0,9	4	1,7	0,8	1	1
16	Solteiro	20 a 29 anos	20SM	0,86	0,79	5	1,2	1	1	0,75
17	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1	0,79	6	1,2	1	1	1
18	Solteiro	0 a 19 anos	10 a 20 SM	1,14	0,9	5	2,2	1	0,75	1,25
19	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	6	0,7	1	1	1
20	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	1,14	0,79	4	2,9	1	0,75	1,25
21	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	3	0,7	1	1	1,25
22	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	0,79	3	0,7	1	1	0,75
23	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	3	2,9	1	0,75	0,75
24	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	4	0,7	1	1	1,25
25	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	1	1,2	1	1	0,75
26	casado	0 a 19 anos	1 a 2 SM	1	0,79	4	0,7	1	1	0,75
27	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	3	0,7	1	1	0,75
28	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	4	0,7	1	1	0,75
29	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,86	0,69	4	0,7	1	1	1
30	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	1	3	0,7	1	1	0,75

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (TP)	Carro por semana? (motorista ou passageiro) (TI)	Tem Carro?	Carro acompanhado (TR)	Horas avião (TA)	Pegada da Alimentação (A)	Pegada da moradia (M)
1	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	0	0		0	1,90	2,18
2	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0,12	Celta 1/2	0,5	0	1,90	3,20
3	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	3,09	0,55			0	1,99	1,55
4	Solteiro	20 a 30 anos	2 a 5 SM	0	1		1,5		1,50	3,09
5	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,89	0,12	Celta 1/2	0,75	0	1,71	2,53
6	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	0,12	Onix cidade	1	0	2,43	3,06
7	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	0	0,12	sante fé 2/3	0,75	0,6	1,71	1,50
8	Separado/ divorciado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0	JAC 1/2	1	2	2,09	3,06
9	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	0,12		0,5	0,6	1,12	2,32
10	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	0,12	S 10 2/3	1	0,6	2,43	1,55
11	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	3,09	0,12			0	1,77	0,82
12	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	0	0,55	palio 2/3	0,75	0,6	2,21	3,00
13	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	palio 1/2	0,75	0	1,99	0,55
14	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0	1,91	hilux 2/3	0,6	5	1,99	3,96
15	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	1,91	uno 3 km dia cid	0,75	0	1,99	1,86
16	Solteiro	20 a 29 anos	20SM	0	1,91	uno 2/3	1,5	0	1,50	1,31
17	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Cobalt cid	1	0	1,75	1,09
18	Solteiro	0 a 19 anos	10 a 20 SM	3,09	0,55	5 carros	1,5	0	2,27	2,40
19	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	8,47	0			0	1,71	0,64
20	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	0,55	uno 1/2	0,5	0	1,99	3,96
21	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	3,09	0,12			0	1,99	1,27
22	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,89	0,12			0	1,50	1,27
23	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	1,91	Gol 1/2	0,5	0	2,27	5,28
24	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,12			0	1,71	0,96
25	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	1,43	corsa 1/2	1,5	0	1,99	6,55
26	casado	0 a 19 anos	1 a 2 SM	8,47	0,12			0	1,75	0,96
27	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Palio cid	0,5	0	2,27	1,27
28	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	3,09	0			0	2,27	0,96
29	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0	Gol estrada	0,6	0,6	1,31	0,96
30	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Fiesta cidade	0,5	0	1,90	1,27

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (T1)	km/litro (TC)	Pegada do Carro (T2)	Pegada transporte aéreo (T3)	Transporte (Tt)	Subtotal (PAM)	Subtotal (PBS)	Resultado (ha)
1	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	4,08	3,68	7,76
2	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	13,00	1,29	0,00	1,29	5,10	4,59	10,98
3	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	3,54	3,18	6,80
4	Solteiro	20 a 30 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	4,60	3,10	7,70
5	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,02	13,00	1,93	0,00	1,95	4,24	3,82	10,02
6	Solteiro	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	5,49	4,94	10,43
7	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	0,00	9,80	1,46	0,07	1,53	3,21	2,89	7,63
8	Separado/ divorciado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	9,50	0,00	0,24	0,24	5,15	3,48	8,86
9	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00		0,00	0,07	0,07	3,44	2,32	5,83
10	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	10,00	1,98	0,07	2,05	3,98	4,48	10,51
11	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	2,59	2,33	5,01
12	casado	40 a 49 anos	5 a 10 SM	0,00	14,10	9,60	0,07	9,67	5,21	5,86	20,75
13	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	13,05	1,94	0,00	1,94	2,54	1,71	6,18
14	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0,00	9,80	18,53	0,60	19,13	5,95	6,69	31,77
15	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	3,85	3,46	7,31
16	Solteiro	20 a 29 anos	20SM	0,00	15,60	73,75	0,00	73,75	2,81	1,90	78,45
17	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	12,00	2,38	0,00	2,38	2,84	2,55	7,77
18	Solteiro	0 a 19 anos	10 a 20 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	4,67	5,25	10,00
19	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	2,35	2,11	4,68
20	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00	14,15	6,42	0,00	6,42	5,95	6,69	19,06
21	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	3,26	3,67	7,02
22	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,02		0,00	0,00	0,02	2,78	1,87	4,67
23	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	13,05	20,56	0,00	20,56	7,55	5,09	33,20
24	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	2,67	3,00	5,67
25	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	10,55	37,34	0,00	37,34	8,54	5,77	51,65
26	casado	0 a 19 anos	1 a 2 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	2,70	1,82	4,75
27	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	12,00	1,19	0,00	1,19	3,54	2,39	7,12
28	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	3,22	2,18	5,48
29	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	14,10	0,00	0,07	0,07	2,27	2,04	4,38
30	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	12,00	1,19	0,00	1,19	3,17	2,14	6,51

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Alimentação Origem animal (AOA)	Alimentação Regional (AR)	Quantas pessoas sua casa? (H)	Quanto mede a sua casa? (AM)	Como descreve melhor o sua moradia? (DM)	Método para conservação de energia? (CE)	Bens de consumo (BC)
31	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	1,14	0,69	2	1,2	1	1	0,75
32	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1,14	0,9	3	0,2	1	1	0,75
33	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	1,14	0,69	2	0,7	1	1	1
34	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1,14	0,9	4	0,2	1	1	0,75
35	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	2	2,9	1	1	0,75
36	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,46	0,79	5	1,2	0,5	1	1
37	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,86	1	3	0,7	1	1	1
38	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	1,14	0,79	4	0,7	1	1	0,75
39	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	1	0,9	7	1,2	1	1	1
40	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	1,14	0,79	3	0,2	1	1	1
41	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	1	0,79	3	1,7	0,5	0,75	1
42	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,69	3	0,7	1	1	0,75
43	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	2	0,7	1	1	0,75
44	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,59	0,9	3	0,2	1	0,75	1
45	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	4	0,7	1	1	1
46	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	1,14	1,1	6	0,7	1	1	1
47	casado	30 a 39 anos	10 a 20 SM	1,14	0,9	3	1,7	1	1	1
48	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,73	0,69	3	2,9	1	1	1
49	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,73	0,79	5	2,9	0,8	1	1
50	Solteiro	40 a 49 anos	1/2 a 1 SM	0,73	1	3	0,2	1	1	0,75
51	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,73	1,1	2	2,9	0,5	0,75	1
52	casado	50 a 59 anos	5 a 10 SM	0,73	0,79	1	0,7	1	1	1
53	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,69	4	2,2	1	1	1
54	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	1,14	0,9	7	2,9	1	1	0,75
55	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	2	1,2	1	1	0,75
56	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	3	1,7	1	1	0,75
57	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,59	0,9	1	0,2	1	1	0,75
58	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1,14	0,69	4	0,2	1	1	0,75
59	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1,14	0,9	4	0,2	1	1	0,75
60	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	1,14	0,79	3	1,2	1	1	1

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (TP)	Carro por semana? (motorista ou passageiro) (TI)	Tem Carro?	Carro acompanhado (TR)	Horas avião (TA)	Pegada da Alimentação (A)	Pegada da moradia (M)
31	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	3,09	0,12	moto	0,5	0	1,74	3,28
32	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	3,09	0,12			0	2,27	0,36
33	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0	0,12	Santana cid	1	0	1,74	1,91
34	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0,12	uno 1/2	1	0	2,27	0,27
35	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	1,43	uno cid		0	1,99	7,92
36	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0	santana 2/3	0,6	0	0,80	0,66
37	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	8,47	0,12	palio 2/3	0,75	0	1,90	1,27
38	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0	0,55	Uno cid	0,6	0	1,99	0,96
39	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	3,09	0			0	1,99	0,94
40	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	8,47	0,12	parati estrada	1	0	1,99	0,36
41	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0	0,55	Gol 1/2	0,6	0	1,75	1,55
42	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Fox 2/3	0,75	0	1,74	1,27
43	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,89	0			0	1,99	1,91
44	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	3,09	0			0	1,17	0,36
45	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0			0	2,27	0,96
46	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	0	1,43	palio 1/2	0,6	0	2,77	0,64
47	casado	30 a 39 anos	10 a 20 SM	0	1	`1/2	0,75	0	2,27	3,09
48	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,89	0,12	Gol cidade	0,75	0	1,11	5,28
49	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0	0			0	1,27	2,53
50	Solteiro	40 a 49 anos	1/2 a 1 SM	0	0			0	1,61	0,36
51	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Ideia 1/2	1	0	1,77	3,96
52	casado	50 a 59 anos	5 a 10 SM	0	0,55	Doblo 2/3	1	0	1,27	3,82
53	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,89	0,55	Gol 1/2	0,5	0	1,74	3,00
54	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0	0,12	Fusca	0,5	0	2,27	2,26
55	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,55	Moto	1	0	1,71	3,28
56	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	8,47	0,55			0,6	1,71	3,09
57	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	3,09	0,12			0	1,17	1,09
58	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	3,09	0			0	1,74	0,27
59	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0,12	Parati estrada	0,5	0	2,27	0,27
60	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	1	Palio 1/2	1	0	1,99	2,18

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (T1)	km/litro (TC)	Pegada do Carro (T2)	Pegada transporte aéreo (T3)	Transporte (Tt)	Subtotal (PAM)	Subtotal (PBS)	Resultado (ha)
31	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,08	33,00	3,27	0,00	3,35	5,01	3,38	11,75
32	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	2,63	1,78	4,49
33	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,00	10,20	2,02	0,00	2,02	3,65	3,28	8,95
34	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	14,15	2,80	0,00	2,80	2,54	1,71	7,06
35	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	12,70	0,00	0,00	0,00	9,91	6,69	16,59
36	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	13,00	0,00	0,00	0,00	1,46	1,31	2,77
37	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,22	14,10	2,09	0,00	2,31	3,17	2,86	8,35
38	Solteiro	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0,00	12,70	6,92	0,00	6,92	2,95	1,99	11,85
39	divorciado/ Separado/	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	2,93	2,63	5,64
40	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,22	14,10	2,79	0,00	3,01	2,35	2,12	7,49
41	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0,00	13,05	7,11	0,00	7,11	3,29	2,96	13,36
42	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	13,15	1,95	0,00	1,95	3,01	2,03	7,00
43	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,02		0,00	0,00	0,02	3,90	2,63	6,56
44	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	1,54	1,38	3,00
45	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	3,22	2,90	6,12
46	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	0,00	13,05	18,47	0,00	18,47	3,41	3,07	24,95
47	casado	30 a 39 anos	10 a 20 SM	0,00	12,00	14,85	0,00	14,85	5,36	4,83	25,04
48	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,02	12,00	1,78	0,00	1,81	6,39	5,75	13,95
49	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	3,81	3,43	7,24
50	Solteiro	40 a 49 anos	1/2 a 1 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	1,98	1,33	3,31
51	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,00	11,70	2,32	0,00	2,32	5,73	5,16	13,21
52	casado	50 a 59 anos	5 a 10 SM	0,00	9,80	8,89	0,00	8,89	5,10	4,59	18,58
53	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,02	13,05	5,92	0,00	5,94	4,74	4,27	14,95
54	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0,00	8	0,79	0,00	0,79	4,53	3,06	8,38
55	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	33	29,95	0,00	29,95	4,99	3,37	38,30
56	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,22		0,00	0,07	0,29	4,80	3,24	8,34
57	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	2,27	1,53	3,88
58	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	2,01	1,36	3,45
59	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	14,1	1,40	0,00	1,40	2,54	1,71	5,65
60	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00	13,05	21,53	0,00	21,53	4,17	3,76	29,46

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Alimentação Origem animal (AOA)	Alimentação Regional (AR)	Quantas pessoas sua casa? (H)	Quanto mede a sua casa? (AM)	Como descreve melhor o sua moradia? (DM)	Método para conservação de energia? (CE)	Bens de consumo (BC)
61	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,86	0,9	5	0,7	1	1	0,75
62	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	4	0,2	1	1	1
63	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,86	0,9	2	0,7	1	1	1
64	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,46	1,1	5	2,9	1	1	0,75
65	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	1	1	4	2,2	1	0,75	1
66	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0,86	0,9	2	1,2	0,5	0,75	0,75
67	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1,14	1	6	2,2	1	1	1
68	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	3	1,7	1	1	0,75
69	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	1,14	0,79	4	1,2	1	1	1
70	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	5	0,7	0,8	1	1
71	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1,14	1,1	1	0,2	0,8	1	1
72	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,9	5	2,9	1	1	1,25
73	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,86	0,79	2	0,2	1	1	1
74	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,73	0,9	4	1,2	1	1	1,25
75	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	3	0,7	1	1	1
76	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,86	1	3	0,7	1	1	0,75
77	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	4	1,7	1	1	1
78	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,9	4	0,7	1	1	1
79	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	1	0,79	4	1,2	1	1	0,75
80	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	5	2,2	1	1	1
81	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1	0,79	4	0,7	1	1	1
82	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,86	0,79	3	1,2	1	1	0,75
83	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	1,14	0,9	3	1,2	1	1	0,75
84	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1	0,79	3	0,2	1	1	1
	Separado/									
85	divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,86	0,79	2	0,7	1	1	1,25
86	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	1	0,79	4	0,7	1	1	1
87	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	1,14	1	3	0,7	1	1	1,25
88	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,9	5	2,9	1	1	0,75
89	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	1,14	0,79	7	1,7	1	1	0,75
90	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	3	0,7	1	0,75	0,75

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (TP)	Carro por semana? (motorista ou passageiro) (TI)	Tem Carro?	Carro acompanhado (TR)	Horas avião (TA)	Pegada da Alimentação (A)	Pegada da moradia (M)
61	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,89	0			0	1,71	0,76
62	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	8,47	0			0	1,71	0,27
63	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	3,09	0			0	1,71	1,91
64	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	8,47	1	Gol 1/2	0,6	0,6	1,12	3,17
65	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0	0,12	Gol 1/2	1,5	0	2,21	3,00
66	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0	0,55	Corsa 1/2	0,75	0	1,71	1,64
67	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	1,91	City 1/2	0,75	0	2,52	2,00
68	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Uno 1/2	0,5	0	2,27	3,09
69	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	8,47	0,55	Celta 1/2	0,5	0	1,99	1,64
70	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	1,91	Siena cidade	0,5	0	2,27	0,61
71	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,55	Uno cidade	0,75	0,6	2,77	0,87
72	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Gol cidade	0,5	0	1,99	3,17
73	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0	0			0	1,50	0,55
74	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Gol 1/2	1	0	1,45	1,64
75	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Uno cidade	1	0	1,99	1,27
76	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,89	0			0	1,90	1,27
77	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	1	Celta cidade	1	0	1,99	2,32
78	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,55	strada estrada	1	0	1,99	0,96
79	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0,89	0,12	Fusca cidade	0,5	0	1,75	1,64
80	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0	1	van	1,5	0	2,27	2,40
81	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	1,43	saveiro estrada	1,5	0	1,75	0,96
82	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0	0,12	gol estrada	1	0	1,50	2,18
83	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0	0,12	gol estrada	0,5	0	2,27	2,18
84	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,12	chevtte cidade	0,6	0	1,75	0,36
85	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	8,47				0	1,50	1,91
86	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Corsa cidade	1	0	1,75	0,96
87	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	3,09				0	2,52	1,27
88	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	3,09	0,12	moto estrada	1,5	0	1,99	3,17
89	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	8,47				0	1,99	1,33
90	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	parati cidade	0,5	0	1,99	1,27

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (T1)	km/litro (TC)	Pegada do Carro (T2)	Pegada transporte aéreo (T3)	Transporte (Tt)	Subtotal (PAM)	Subtotal (PBS)	Resultado (ha)
61	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,02		0,00	0,00	0,02	2,47	1,67	4,17
62	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	1,98	1,79	3,99
63	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	3,62	3,26	6,96
64	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,22	13,05	12,92	0,07	13,21	4,29	2,89	20,39
65	casado	40 a 49 anos	10 a 20 SM	0,00	13,05	3,88	0,00	3,88	5,21	4,69	13,78
66	casado	20 a 29 anos	5 a 10 SM	0,00	10,55	7,18	0,00	7,18	3,35	2,26	12,79
67	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	11,7	27,65	0,00	27,65	4,52	4,07	36,25
68	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	14,15	1,40	0,00	1,40	5,36	3,62	10,38
69	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0,22	13	5,90	0,00	6,12	3,63	3,27	13,01
70	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	12	18,91	0,00	18,91	2,88	2,59	24,38
71	Solteiro	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	12,7	8,64	0,07	8,72	3,64	3,28	15,64
72	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	12	1,19	0,00	1,19	5,16	5,80	12,14
73	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	2,05	1,84	3,89
74	casado	50 a 59 anos	2 a 5 SM	0,00	13,05	2,58	0,00	2,58	3,09	3,48	9,15
75	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	12,7	2,51	0,00	2,51	3,26	2,94	8,72
76	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,02		0,00	0,00	0,02	3,17	2,14	5,34
77	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	12	19,80	0,00	19,80	4,31	3,88	27,99
78	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	12	10,89	0,00	10,89	2,94	2,65	16,48
79	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0,02	8	0,79	0,00	0,82	3,38	2,28	6,48
80	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,00		0,00	0,00	0,00	4,67	4,20	8,87
81	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	11	38,93	0,00	38,93	2,70	2,43	44,06
82	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,00	14,1	2,79	0,00	2,79	3,69	2,49	8,96
83	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,00	14,1	1,40	0,00	1,40	4,45	3,00	8,85
84	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	12	1,43	0,00	1,43	2,11	1,90	5,43
	Separado/ divorciado										
85	divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	3,41	3,84	7,47
86	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	9,8	1,94	0,00	1,94	2,70	2,43	7,07
87	casado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,08		0,00	0,00	0,08	3,79	4,27	8,14
88	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,08	33	9,80	0,00	9,88	5,16	3,48	18,52
89	Solteiro	0 a 19 anos	1 a 2 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	3,32	2,24	5,78
90	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	12	1,19	0,00	1,19	3,26	2,20	6,66

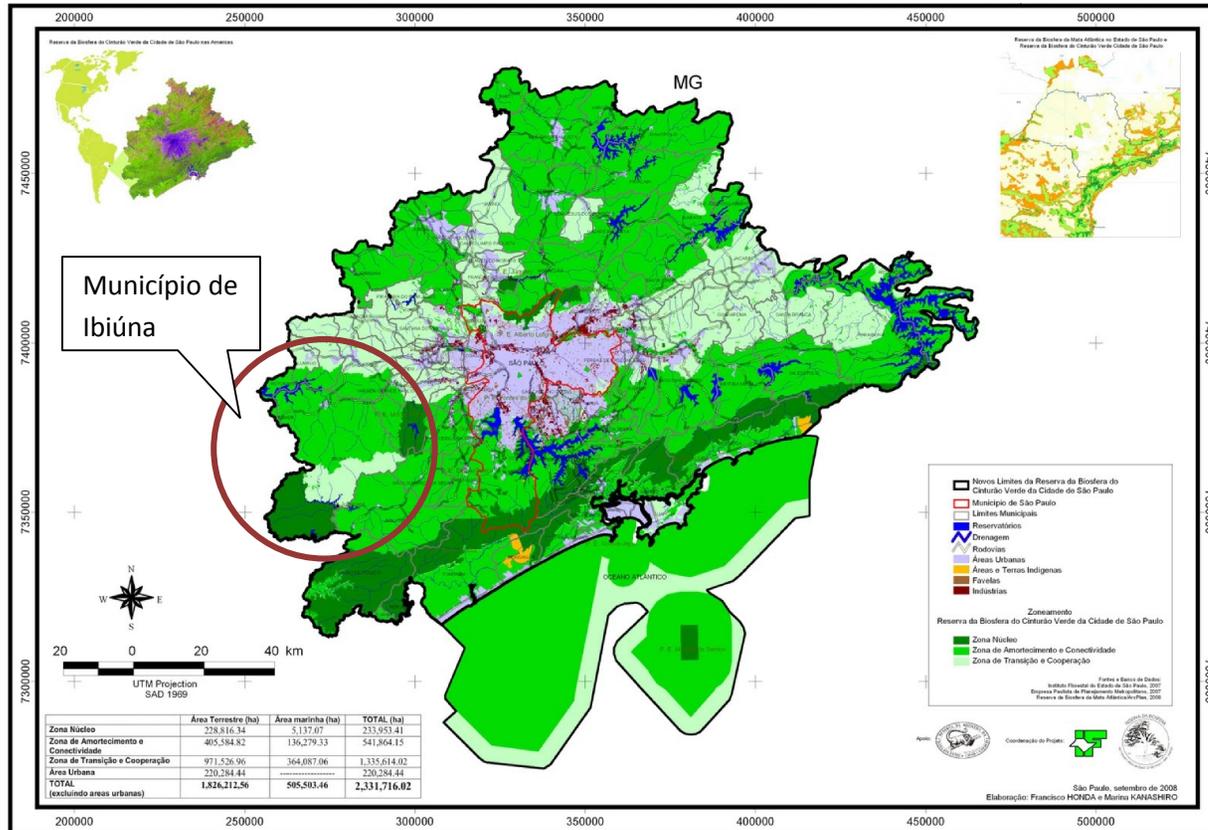
Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Alimentação Origem animal (AOA)	Alimentação Regional (AR)	Quantas pessoas sua casa? (H)	Quanto mede a sua casa? (AM)	Como descreve melhor o sua moradia? (DM)	Método para conservação de energia? (CE)	Bens de consumo (BC)	Transporte Público (TP)
91	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,59	0,79	5	1,2	1	1	1,25	0
92	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	1,14	0,79	4	0,7	1	1	1,25	0
93	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	1	0,9	3	0,7	1	1	0,75	0
94	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1	0,9	1	0,7	1	1	0,75	0
95	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,79	5	0,7	1	0,75	1	0
96	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	1	0,69	4	1,2	1	1	0,75	0
97	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,69	6	0,7	1	1	1	0
98	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,59	1	7	1,7	1	1	1	0
99	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1,14	0,9	4	1,2	1	1	0,75	0
100	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,73	1	2	0,7	1	1	0,75	0
101	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	1	0,79	4	1,2	1	1	0,75	0
102	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1,14	0,79	4	0,2	1	0,75	0,75	0
103	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	1	0,69	1	0,7	1	1	0,75	8,47
104	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	1,14	0,79	1	0,2	1	1	0,75	8,47
105	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,86	1	2	2,9	1	1	1	0
106	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0,86	0,79	5	1,7	1	1	1	0
107	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	1,14	0,9	4	2,2	1	1	1	0
108	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,73	0,79	4	1,2	1	1	1	0
109	casado	40 a 49 anos	20SM	1,14	0,9	4	2,9	1	1	1,25	0

Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (TP)	Carro por semana? (motorista ou passageiro) (TI)	Tem Carro?	Carro acompanhado (TR)	Horas avião (TA)	Pegada da Alimentação (A)	Pegada da moradia (M)
91	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	parati cidade	1	0	1,03	1,31
92	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Gol cidade	0,5	0	1,99	0,96
93	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0	0,12	moto 1/2	1	0	1,99	1,27
94	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0,12	moto estrada	1,5	0	1,99	3,82
95	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	Corsa cidade	0,5	0	1,75	0,76
96	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0	0,55	moto 1/2	0,5	0	1,52	1,64
97	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	parati 1/2	1	0	1,74	0,64
98	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	1	moto estrada	1	0	1,30	1,33
99	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,12	moto cidade	0,5	0	2,27	1,64
100	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	0,12	Palio estrada	1	0	1,61	1,91
101	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0	0,55	Moto	1,5	0	1,75	1,64
102	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0	1,43	Moto estrada	1,5	0	1,99	0,27
103	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	8,47	0,12	gol 1/2	1,5	0	1,52	3,82
104	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	8,47	0			0	1,99	1,09
105	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0	0,55	ka estrada	0,5	0	1,90	7,92
106	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0	0,55	Moto strada	1,5	0	1,50	1,86
107	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	0,12	astra estrada	0,6	2	2,27	3,00
108	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0	1,91	Strada estrada	1,5	0,6	1,27	1,64
109	casado	40 a 49 anos	20SM	0	1,91	JVC	0,5	20	2,27	3,96

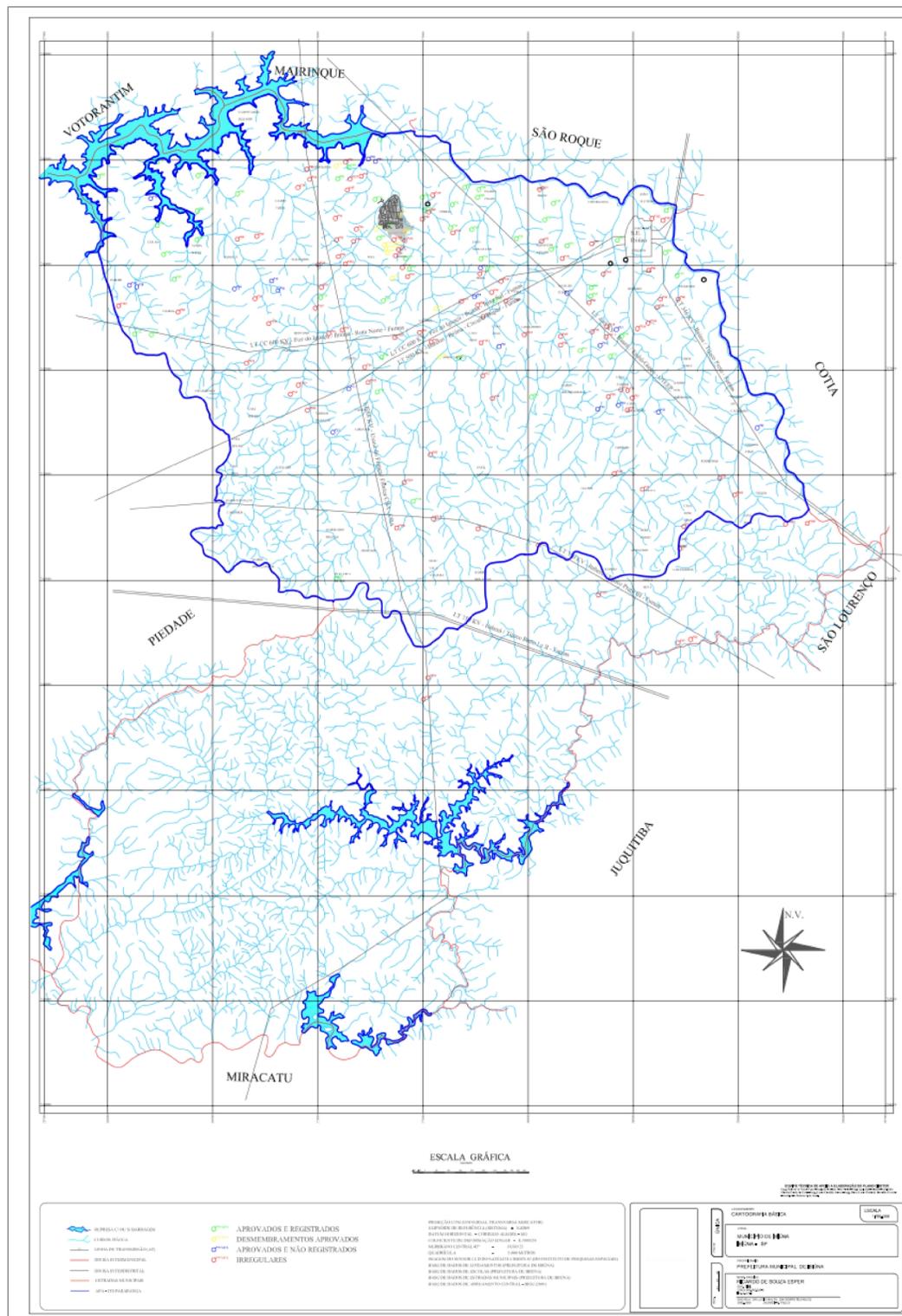
Pessoa	Estado Civil	Idade	Renda Familiar	Transporte Público (T1)	km/litro (TC)	Pegada do Carro (T2)	Pegada transporte aéreo (T3)	Transporte (Tt)	Subtotal (PAM)	Subtotal (PBS)	Resultado (ha)
91	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	12	2,38	0,00	2,38	2,34	2,63	7,35
92	casado	40 a 49 anos	2 a 5 SM	0,00	12	1,19	0,00	1,19	2,95	3,31	7,45
93	casado	30 a 39 anos	1 a 2 SM	0,00	33	6,53	0,00	6,53	3,26	2,20	12,00
94	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	33	9,80	0,00	9,80	5,81	3,92	19,53
95	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	9,8	0,97	0,00	0,97	2,51	2,26	5,74
96	Solteiro	0 a 19 anos	2 a 5 SM	0,00	33	14,97	0,00	14,97	3,16	2,13	20,27
97	Solteiro	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	13,05	2,58	0,00	2,58	2,38	2,14	7,10
98	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	33	54,45	0,00	54,45	2,63	2,37	59,45
99	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	33	3,27	0,00	3,27	3,91	2,64	9,81
100	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	14,1	2,79	0,00	2,79	3,52	2,38	8,70
101	casado	20 a 29 anos	2 a 5 SM	0,00	33	44,92	0,00	44,92	3,38	2,28	50,59
102	casado	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,00	33	116,80	0,00	116,80	2,26	1,53	120,59
103	Solteiro	20 a 29 anos	1 a 2 SM	0,22	13,05	3,88	0,00	4,10	5,35	3,61	13,05
104	Separado/ divorciado	40 a 49 anos	1 a 2 SM	0,22		0,00	0,00	0,22	3,08	2,08	5,38
105	casado	30 a 39 anos	2 a 5 SM	0,00	14	6,35	0,00	6,35	9,82	8,84	25,01
106	Solteiro	0 a 19 anos	5 a 10 SM	0,00	33	44,92	0,00	44,92	3,36	3,02	51,30
107	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00	12,5	1,49	0,24	1,73	5,27	4,74	11,74
108	casado	30 a 39 anos	5 a 10 SM	0,00	12	56,73	0,07	56,80	2,91	2,62	62,33
109	casado	40 a 49 anos	20SM	0,00	12	18,91	2,40	21,31	6,23	7,00	34,54

ANEXOS

ANEXO 1 – Zoneamento da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde

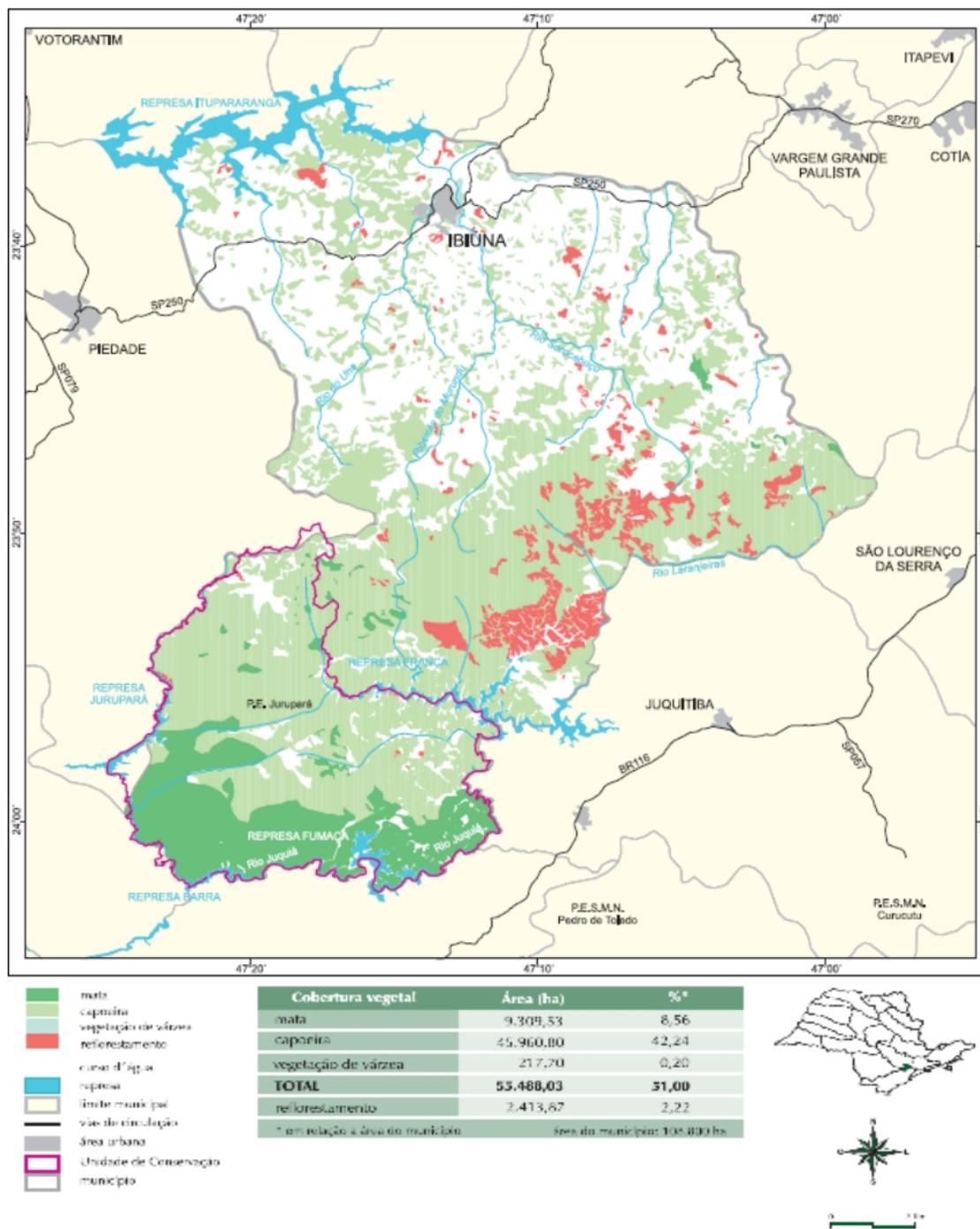


ANEXO 2- – Mapa hidrológico do município



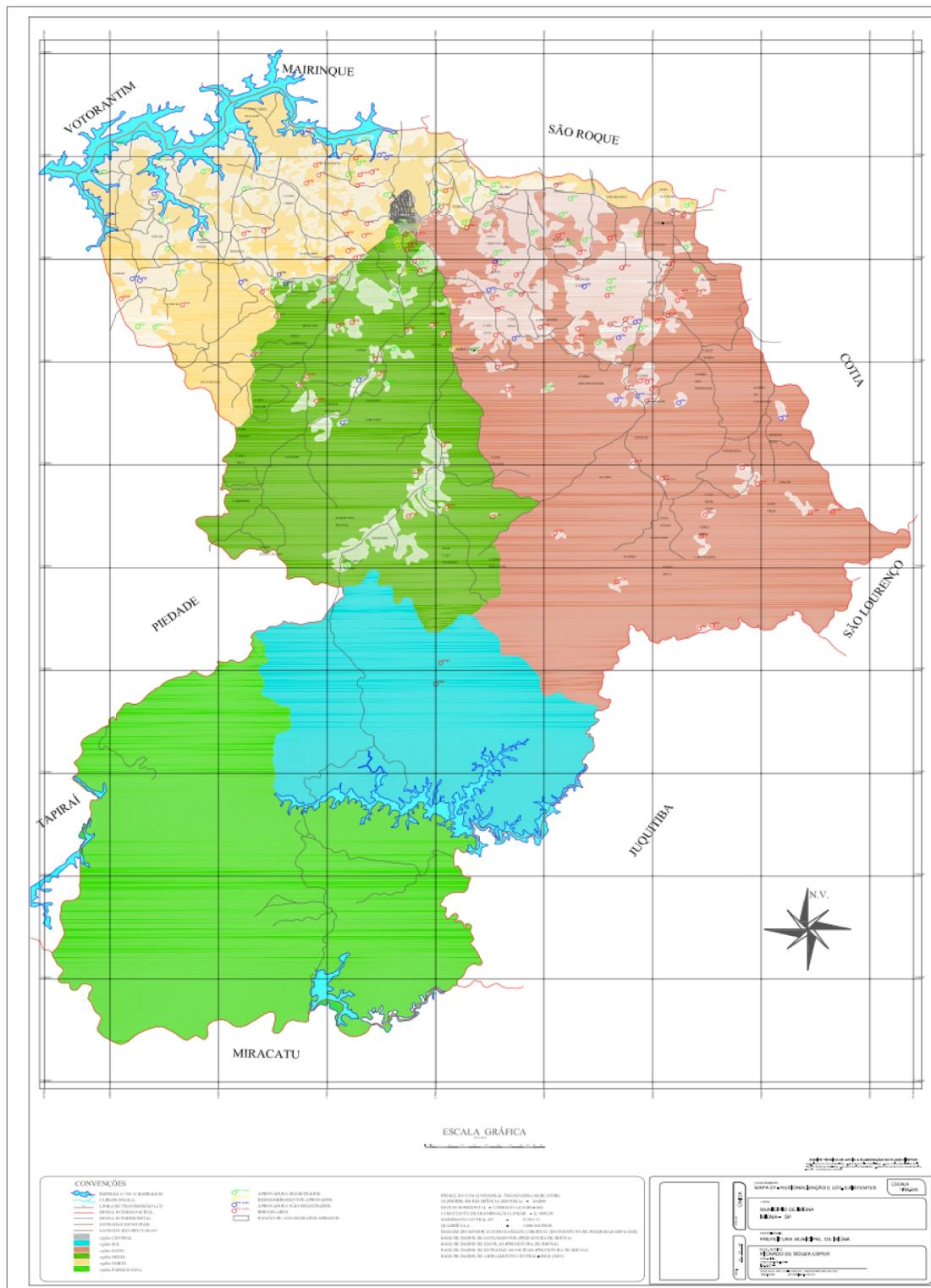
Fonte: Plano diretor de 2006 do Município de Ibiuna

ANEXO 3- – COBERTURA VEGETAL



Fonte: Plano diretor de 2006 do Município de Ibiuna

ANEXO 5- – REGIONALIZAÇÃO



Fonte: Plano diretor de 2006 do Município de Ibiuna

