



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**FÁBIO TAKAHASHI**

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS  
AGRÍCOLAS BRASILEIROS ATRAVÉS DE  
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS.**

**TESE DE DOUTORADO APRESENTADA À FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS UNICAMP PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM ENGENHARIA  
DE ALIMENTOS**

**ORIENTADOR: ENRIQUE ORTEGA RODRÍGUEZ**

**CAMPINAS, 2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
LUCIANA P. MILLA – CRB8/8129- BIBLIOTECA DA FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS – UNICAMP

T139a Takahashi, Fábio, 1982-  
Avaliação da sustentabilidade de sistemas agrícolas  
brasileiros através de ferramentas computacionais / Fábio  
Takahashi. -- Campinas, SP: [s.n], 2012.

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

1. Avaliação emergética. 2. Sistemas agrícolas. 3.  
Agricultura sustentável. 4. Mineração de dados. I.  
Ortega Rodriguez, Enrique II. Universidade Estadual de  
Campinas.Faculdade de Engenharia de Alimentos. III.  
Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Sustainability assessment of agricultural systems using  
computational tools

Palavras-chave em inglês (Keywords):

Emergy evaluation

Agricultural systems

Sustainable agriculture

Data mining

Área de concentração: Engenharia de Alimentos

Titulação: Doutor em Engenharia de Alimentos

Banca examinadora:

Enrique Ortega Rodríguez [Orientador]

José Maria Gusman Ferraz

Luís Alberto Ambrósio

Mario Vito Comar

Silvia Maria Fonseca Silveira Massruha

Data da defesa: 28/02/2012

Programa de Pós Graduação: Engenharia de Alimentos



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**FÁBIO TAKAHASHI**

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS  
AGRÍCOLAS BRASILEIROS ATRAVÉS DE  
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS.**

**TESE DE DOUTORADO APRESENTADA À FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS UNICAMP PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM ENGENHARIA  
DE ALIMENTOS**

**ORIENTADOR: ENRIQUE ORTEGA RODRÍGUEZ**

Este exemplar corresponde à versão final da tese defendida por Fábio Takahashi, aprovada pela comissão julgadora em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ e orientado pelo Prof. Dr. Enrique Ortega Rodríguez.

---

**Assinatura do Orientador**

**CAMPINAS, 2012**



**BANCA EXAMINADORA**

---

**Dr. ENRIQUE ORTEGA RODRÍGUEZ**

TITULAR

---

**Dr. JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ**

TITULAR

---

**Dr. LUÍS ALBERTO AMBRÓSIO**

TITULAR

---

**Dr. MARIO VITO COMAR**

TITULAR

---

**Dra. SILVIA MARIA FONSECA SILVEIRA MASSRUHA**

TITULAR

---

**Dr. CARLOS ARMENIO KHATOUNIAN**

SUPLENTE

---

**Dr. FENI DALANO ROOSEVELT AGOSTINHO**

SUPLENTE

---

**Dr. MANOEL BALTASAR BAPTISTA DA COSTA**

SUPLENTE



*Dedico aos meus pais, Nelson e Tieko,  
ao meu irmão William,  
e a todos os meus amigos  
que me ajudaram nesta caminhada.*



## **Agradecimentos**

A minha família, por todo amor, incentivo e apoio;

Ao Prof. Dr. Enrique Ortega pela orientação;

Aos membros da banca pelas sugestões e contribuições;

Aos amigos do laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada (LEIA),  
Alexandre, Consuelo, Feni, Juliana, Lucas, Marcos, Marlei, Otávio, Sayoko, Selene e

Teldes pela companhia, ajuda e colaboração;

Aos amigos Márcio, Glauber, André, Cristian, Elaine, Tarcísio e Raoni pelos momentos de  
diversão e descontração;

A Embrapa Pantanal pela parceria em alguns projetos.

Ao CNPq e a Capes pelo apoio financeiro.



## Índice Geral

<b>Resumo .....</b>	<b>xxix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>xxx</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1 Hipótese do trabalho .....	2
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>2</b>
2.1 Objetivos específicos .....	3
<b>3. Revisão Bibliográfica .....</b>	<b>3</b>
3.1 Breve histórico da agricultura e do desenvolvimento sustentável.....	3
3.2 Avaliação emergética .....	7
3.3 Ferramentas computacionais .....	10
3.3.1 Tecnologias para criação de páginas web dinâmicas .....	10
3.3.2 Ferramentas computacionais e avaliação emergética .....	11
3.4 Mineração de dados .....	11
<b>4. Material e Métodos .....</b>	<b>13</b>
4.1 Análise emergética .....	13
4.1.1 1ª Etapa: Visão panorâmica pelos diagramas sistêmicos .....	14
4.1.2 2ª Etapa: Tabelas de avaliação emergética.....	14
4.1.3 3ª Etapa: Cálculo dos índices emergéticos .....	17
4.2 Metodologia emergética modificada .....	18
4.2.1 Cálculo da área de suporte através da produtividade primária líquida .....	20
4.3 Proposições de novos índices emergéticos .....	21
4.4 Avaliação emergética dos sistemas agrícolas .....	23
4.4.1 Construção dos arquivos XML.....	23
4.4.2 Construção das páginas web dinâmicas.....	28
4.5 Mineração de dados .....	29
4.5.1 Classificação .....	29
4.5.2 Descoberta de agrupamentos .....	31
4.5.3. Etapas da mineração de dados .....	31
<b>5. Resultados e discussões .....</b>	<b>34</b>
5.1 Página web (Emergytable).....	34
5.2 Avaliação das culturas convencionais .....	36
5.2.1 Avaliação das culturas de oleaginosas (Grupo 1).....	36
5.2.1.1 Avaliação emergética dos sistemas de soja .....	45
5.2.2 Avaliação das culturas frutíferas (Grupo 2) .....	51
5.2.3 Avaliação das culturas de hortaliças, raízes e tubérculos (Grupo 3) .....	60
5.2.4 Avaliação das culturas de grãos e cereais (Grupo 4).....	67
5.3 Avaliação das culturas orgânicas.....	74
5.4 Comparação dos grupos estudados.....	82
5.5 Mineração de dados .....	84
5.5.1 Classificação de acordo com a renovabilidade.....	84

5.5.2 Classificação de acordo com a sustentabilidade (ESI) .....	87
5.5.3 Classificação de acordo com a carga ambiental (ELR) .....	89
5.5.4 Classificação de acordo com o manejo.....	90
5.5.5 Agrupamento .....	91
<b>6. Conclusões .....</b>	<b>94</b>
<b>Referências .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE A – Tabelas emergéticas das oleaginosas .....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE B – Tabelas emergéticas dos sistemas frutíferos .....</b>	<b>184</b>
<b>APÊNDICE C – Tabelas emergéticas dos sistemas de hortaliças, raízes e tubérculos .....</b>	<b>230</b>
<b>APÊNDICE D – Tabelas emergéticas dos sistemas grãos e cereais .....</b>	<b>259</b>
<b>APÊNDICE E – Tabelas emergéticas dos sistemas orgânicos .....</b>	<b>303</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de fluxos de energia do sistema.....	15
Figura 2 – Representação simplificada de um sistema produtivo.....	16
Figura 3 – Esquema da metodologia emergética modificada.....	19
Figura 4 – Gráficos para justificar os novos índices emergéticos.....	22
Figura 5 – Representação dos recursos renováveis no arquivo XML.....	23
Figura 6 – Diagrama geral para os sistemas de estudo.....	25
Figura 7 – Apresentação dos resultados em navegadores da Internet.....	28
Figura 8 – Exemplo de uma árvore de decisão (adaptado de WITTEN; FRANK, 2005)....	30
Figura 9 – Menu inicial do Emergytable.....	34
Figura 10 – Parte da página para criação de uma nova avaliação no Emergytable.....	35
Figura 11 – Transformidade das culturas do Grupo 1.....	37
Figura 12 – Renovabilidade Emergética das culturas do Grupo 1.....	38
Figura 13 – Razão de Investimento Emergético das culturas do Grupo 1.....	39
Figura 14 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas do Grupo 1.....	40
Figura 15 – Proporção R/F das culturas do Grupo 1.....	40
Figura 16 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) das culturas do Grupo 1.....	41
Figura 17 – Razão de Carga Ambiental (ELR) das culturas do Grupo 1.....	42
Figura 18 – Índice de sustentabilidade emergética (ESI) das culturas do Grupo 1.....	43
Figura 19 – Área de suporte das culturas do Grupo 1.....	43
Figura 20 – Transformidade dos sistemas de soja.....	46
Figura 21 – Renovabilidade emergética dos sistemas de soja.....	46
Figura 22 – Razão de Investimento Emergético (EIR) dos sistemas de soja.....	47
Figura 23 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) dos sistemas de soja.....	48
Figura 24 – Razão R/F dos sistemas de soja.....	49
Figura 25 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) dos sistemas de soja.....	49
Figura 26 – Carga Ambiental (ELR) dos sistemas de soja.....	50
Figura 27 – Índice de Sustentabilidade Emergética (ESI) dos sistemas de soja.....	51
Figura 28 – Transformidade (seJ/J) das culturas do Grupo 2.....	53
Figura 29 – Renovabilidade emergética (%R) das culturas do Grupo 2.....	54
Figura 30 – Razão de investimento emergético (EIR) das culturas do Grupo 2.....	54
Figura 31 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas do Grupo 2.....	55
Figura 32 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) das culturas do Grupo 2.....	56
Figura 33 – Carga ambiental (ELR) das culturas do Grupo 2.....	57
Figura 34 – Indicador de sustentabilidade emergética (ESI) das culturas do Grupo 2.....	57
Figura 35 – Área de suporte das culturas do Grupo 2.....	58
Figura 36 – Transformidade das culturas do Grupo 3.....	61
Figura 37 – Renovabilidade emergética das culturas do Grupo 3.....	61
Figura 38 – Razão de Investimento Emergético (EIR) das culturas do Grupo 3.....	62
Figura 39 – Razão de Rendimento Emergético das culturas do Grupo 3.....	63
Figura 40 – Razão Intercâmbio Emergético das culturas do Grupo 3.....	64
Figura 41 – Carga ambiental (ELR) das culturas do Grupo 3.....	64
Figura 42 – Indicador de Sustentabilidade Emergética (ESI) das culturas do Grupo 3.....	65
Figura 43 – Área de suporte das culturas do Grupo 3.....	66

Figura 44 – Transformidade das culturas do Grupo 4. ....	68
Figura 45 – Renovabilidade Emergética das culturas do Grupo 4. ....	69
Figura 46 – Razão de Investimento Emergético (EIR) das culturas do Grupo 4. ....	70
Figura 47 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas do Grupo 4. ....	70
Figura 48 – Razão de Intercâmbio Emergético das culturas do Grupo 4. ....	71
Figura 49 – Razão de Carga Ambiental das culturas do Grupo 4. ....	72
Figura 50 – Índice de Sustentabilidade Emergética das culturas do Grupo 4. ....	73
Figura 51 – Área de suporte das culturas do Grupo 4. ....	73
Figura 52 – Transformidade (seJ/J) dos sistemas orgânicos .....	75
Figura 53 – Renovabilidade emergética das culturas orgânicas .....	76
Figura 54 – Razão de Investimento Emergético (EIR) das culturas orgânicas. ....	76
Figura 55 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas orgânicas. ....	77
Figura 56 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) das culturas orgânicas.....	78
Figura 57 – Razão de Carga Ambiental (ELR) das culturas orgânicas .....	79
Figura 58 – Índice de Sustentabilidade Emergética (ESI) das culturas orgânicas. ....	79
Figura 59 – Área de suporte das culturas orgânicas. ....	80
Figura 60 – Árvore de decisão da primeira classificação de acordo com a renovabilidade .	85
Figura 61 – Árvore de decisão da segunda classificação de acordo com a renovabilidade .	86
Figura 62 – Árvore de decisão da primeira classificação segundo a sustentabilidade (ESI)	88
Figura 63 – Arvore de decisão da segunda classificação segundo a sustentabilidade (ESI)	88
Figura 64 – Árvore de decisão da classificação segundo a carga ambiental. ....	89
Figura 65 – Árvore de decisão da primeira classificação segundo o manejo. ....	90
Figura 66 – Árvore de decisão da segunda classificação segundo o manejo. ....	91

## INDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Esquema de organização de uma tabela de cálculo de fluxos de energia.....	15
Tabela 2 – Esquema de tabela para calcular a energia produzida e o dinheiro recebido. ....	16
Tabela 3 – Fluxo agregado de energia para a metodologia modificada. ....	20
Tabela 4 – Índices energéticos modificados.....	20
Tabela 5 – Novos índices propostos. ....	21
Tabela 6 – Transformidades e energia específicas utilizadas neste trabalho .....	24
Tabela 7 – Critérios para determinação das unidades de trabalho .....	27
Tabela 8 – Classificação dos sistemas de acordo com a renovabilidade.....	33
Tabela 9 – Classificação dos sistemas de acordo com a carga ambiental (ELR) .....	33
Tabela 10 – Grupos para avaliação das culturas convencionais.....	36
Tabela 11 – Produção de óleo vegetal no Brasil em 2007 (FAO).....	37
Tabela 12 – Produção e área plantada das principais frutas produzidas no Brasil em 2010 (IBGE, 2011) .....	52
Tabela 13 – Comparação dos indicadores energéticos das culturas de café .....	59
Tabela 14 – Produção de algumas culturas do grupo de hortaliças, raízes e tubérculos. ....	60
Tabela 15 – Comparação dos manejos convencional e orgânico. ....	81
Tabela 16 – Comparação dos indicadores energéticos por grupo. ....	82
Tabela 17 – Classificação segundo a renovabilidade.....	84
Tabela 18 – Classificação segundo a sustentabilidade (ESI) .....	87
Tabela 19 – Classificação segundo a carga ambiental (ELR) .....	89
Tabela 20 – Classificação segundo o tipo de manejo (orgânico ou convencional) .....	90
Tabela 21 – Classificação dos clusters. ....	92

## INDICE DE TABELAS DO APÊNDICE A – Sistemas de Oleaginosas

Tabela A 1 - Tabela emergética da palma .....	104
Tabela A 2 - Fluxo agregado de energia para a palma .....	104
Tabela A 3 - Índices emergéticos da palma .....	105
Tabela A 4 - Tabela emergética do abacate fortuna .....	105
Tabela A 5 - Fluxo agregado de energia do Abacate Fortuna .....	106
Tabela A 6 - Índices emergéticos do Abacate Fortuna .....	106
Tabela A 7 - Tabela emergética do abacate margarida .....	107
Tabela A 8 - Fluxo agregado de energia do abacate margarida .....	107
Tabela A 9 - Índices emergéticos do abacate margarida .....	108
Tabela A 10 - Tabela emergética do algodão 180 .....	108
Tabela A 11 - Fluxo agregado de energia do Algodão 180 .....	109
Tabela A 12 - Índices emergéticos do Algodão 180 .....	109
Tabela A 13 - Tabela emergética do algodão 180 BT RT .....	110
Tabela A 14 - Fluxo agregado de energia do Algodão 180 BT RT .....	110
Tabela A 15 - Indicadores emergéticos do Algodão 180 BT RT .....	111
Tabela A 16 - Tabela emergética do algodão 200 .....	111
Tabela A 17 - Fluxo agregado de energia do Algodão 200 .....	112
Tabela A 18 - Indicadores emergéticos do Algodão 200 .....	112
Tabela A 19 - Tabela emergética do algodão 250 .....	113
Tabela A 20 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 .....	113
Tabela A 21 - Indicadores emergéticos do Algodão 250 .....	114
Tabela A 22 - Tabela emergética do Algodão 250 BT RT .....	114
Tabela A 23 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 BT RT .....	115
Tabela A 24 - Índices emergéticos do Algodão 250 BT RT .....	115
Tabela A 25 - Tabela emergética do Algodão 270 .....	116
Tabela A 26 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270 .....	116
Tabela A 27 - Índices emergéticos do Algodão 270 .....	117
Tabela A 28 - Tabela emergética do Algodão 270 BT RT .....	117
Tabela A 29 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270 BT RT .....	118
Tabela A 30 - Índices emergéticos do Algodão 270 BT RT .....	118
Tabela A 31 - Tabela emergética do Algodão 180 BT .....	119
Tabela A 32 - Fluxo agregado de energia do Algodão 180 BT .....	119
Tabela A 33 - Índices emergéticos do Algodão 180 BT .....	120
Tabela A 34 - Tabela emergética do Algodão 200 BT .....	120
Tabela A 35 - Fluxo agregado de energia do Algodão 200 BT .....	121
Tabela A 36 - Índices emergéticos do Algodão 200 BT .....	121
Tabela A 37 - Tabela emergética do Algodão 250 BT .....	122
Tabela A 38 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 BT .....	122
Tabela A 39 - Índices emergéticos do Algodão 250 BT .....	123
Tabela A 40 - Tabela emergética do Algodão 270 BT .....	123
Tabela A 41 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270 BT .....	124
Tabela A 42 - Índices emergéticos do Algodão 270 BT .....	124
Tabela A 43 - Tabela emergética do Algodão 180 RR .....	125

Tabela A 44 - Fluxo agregado de energia Algodão 180 RR .....	125
Tabela A 45 - Índices energéticos do Algodão 180 RR .....	126
Tabela A 46 - Tabela energética do Algodão 200 RR.....	126
Tabela A 47 - Fluxo agregado de energia Algodão 200 RR .....	127
Tabela A 48 - Índices energéticos do Algodão 200 RR .....	127
Tabela A 49 - Tabela energética do Algodão 250 RR.....	128
Tabela A 50 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 RR .....	128
Tabela A 51 - Índices energéticos do Algodão 250 RR .....	129
Tabela A 52 - Tabela energética do Algodão 270 RR.....	129
Tabela A 53 - Fluxo agregado de energia Algodão 270 RR .....	130
Tabela A 54 - Índices energéticos do Algodão 270 RR .....	130
Tabela A 55 - Tabela energética da Soja 2940 SP .....	131
Tabela A 56 - Fluxo agregado de energia da Soja 2940 SP .....	131
Tabela A 57 - Índices energéticos da Soja 2940 SP .....	132
Tabela A 58 - Tabela energética da Soja 2837 MT.....	132
Tabela A 59 - Fluxo agregado de energia da Soja 2837 MT.....	133
Tabela A 60 - Índices energéticos da Soja 2837 MT .....	133
Tabela A 61 - Tabela energética do Soja 2837 BA .....	134
Tabela A 62 - Fluxo agregado de energia da Soja 2837 BA .....	134
Tabela A 63 - Índices energéticos da Soja 2837 BA.....	135
Tabela A 64 - Tabela energética da Soja 2778 MT.....	135
Tabela A 65 - Fluxo agregado de energia da Soja 2778 MT.....	136
Tabela A 66 - Índices energéticos da Soja 2778 MT .....	136
Tabela A 67 - Tabela energética da Soja 2719 MT.....	137
Tabela A 68 - Fluxo agregado de energia da Soja 2719 MT.....	137
Tabela A 69 - Índices energéticos da Soja 2719 MT .....	138
Tabela A 70 - Tabela energética da Soja 2705 GO .....	138
Tabela A 71 - Fluxo agregado de energia da Soja 2705 GO .....	139
Tabela A 72 - Índices energéticos da Soja 2705 GO.....	139
Tabela A 73 - Tabela energética da Soja 2700 PR.....	140
Tabela A 74 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 PR.....	140
Tabela A 75 - Índices energéticos da Soja 2700 PR .....	141
Tabela A 76 - Tabela energética da Soja RR 2660MT .....	141
Tabela A 77 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2660MT .....	142
Tabela A 78 - Índices energéticos da Soja RR 2660MT .....	142
Tabela A 79 - Tabela energética da Soja RR 2660 Cuiabá .....	143
Tabela A 80 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2660 Cuiabá.....	143
Tabela A 81 - Índices energéticos da Soja RR 2660 Cuiabá.....	144
Tabela A 82 - Tabela energética da Soja RR 2640 RS.....	144
Tabela A 83 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2640 RS .....	145
Tabela A 84 - Índices energéticos da da Soja RR 2640 RS .....	145
Tabela A 85 - Tabela energética da Soja RR 2520 MG .....	146
Tabela A 86 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2520 MG.....	146
Tabela A 87 - Índices energéticos da Soja RR 2520 MG .....	147
Tabela A 88 - Tabela energética da Soja RR 2484 MA .....	147

Tabela A 89 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2484 MA .....	148
Tabela A 90 - Índices energéticos da Soja RR 2484 MA .....	148
Tabela A 91 - Tabela energética da Soja RR 2340 MS .....	149
Tabela A 92 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2340 MS .....	149
Tabela A 93 - Índices energéticos da Soja RR 2340 MS .....	150
Tabela A 94 - Tabela energética da Soja 3000 SP .....	150
Tabela A 95 - Fluxo agregado de energia da Soja 3000 SP .....	151
Tabela A 96 - Índices energéticos da Soja 3000 SP .....	151
Tabela A 97 - Tabela energética da Soja 2880 MT .....	152
Tabela A 98 - Fluxo agregado de energia da Soja 2880 MT .....	152
Tabela A 99 - Índices energéticos da Soja 2880 MT .....	153
Tabela A 100 - Tabela energética da Soja 2880 BA .....	153
Tabela A 101 - Fluxo agregado de energia da Soja 2880 BA .....	154
Tabela A 102 - Índices energéticos da Soja 2880 BA .....	154
Tabela A 103 - Tabela energética da Soja 2820 MT .....	155
Tabela A 104 - Fluxo agregado de energia da Soja 2820 MT .....	155
Tabela A 105 - Índices energéticos da Soja 2820 MT .....	156
Tabela A 106 - Tabela energética da Soja 2760 MT .....	156
Tabela A 107 - Fluxo agregado de energia da Soja 2760 MT .....	157
Tabela A 108 - Índices energéticos da Soja 2760 MT .....	157
Tabela A 109 - Tabela energética da Soja 2760 MA .....	158
Tabela A 110 - Fluxo agregado de energia da Soja 2760 MA .....	158
Tabela A 111 - Índices energéticos da Soja 2760 MA .....	159
Tabela A 112 - Tabela energética da Soja 2700 MT .....	159
Tabela A 113 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 MT .....	160
Tabela A 114 - Índices energéticos da Soja 2700 MT .....	160
Tabela A 115 - Tabela energética da Soja 2700 MT .....	161
Tabela A 116 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 MT .....	161
Tabela A 117 - Índices energéticos da Soja 2700 MT .....	162
Tabela A 118 - Tabela energética da Soja 2700 MG .....	162
Tabela A 119 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 MG .....	163
Tabela A 120 - Índices energéticos da Soja 2700 MG .....	163
Tabela A 121 - Tabela energética da Soja 2760 GO .....	164
Tabela A 122 - Fluxo agregado de energia da Soja 2760 GO .....	164
Tabela A 123 - Índices energéticos da Soja 2760 GO .....	165
Tabela A 124 - Tabela energética da Soja 2700 PR .....	165
Tabela A 125 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 PR .....	166
Tabela A 126 - Índices energéticos da Soja 2700 PR .....	166
Tabela A 127 - Tabela energética da Soja 2640 RS .....	167
Tabela A 128 - Fluxo agregado de energia da Soja 2640 RS .....	167
Tabela A 129 - Índices energéticos da Soja 2640 RS .....	168
Tabela A 130 - Tabela energética da Soja 2400 MS .....	168
Tabela A 131 - Fluxo agregado de energia Soja 2400 MS .....	169
Tabela A 132 - Índices energéticos da Soja 2400 MS .....	169
Tabela A 133 - Tabela energética do Girassol 2100 PD .....	170

Tabela A 134 - Fluxo agregado de energia do Girassol 2100 PD .....	170
Tabela A 135 - Índices energéticos do Girassol 2100 PD .....	171
Tabela A 136 - Tabela energética do Girassol 19000 .....	171
Tabela A 137 - Fluxo agregado de energia do Girassol 19000 .....	172
Tabela A 138 - Índices energéticos do Girassol 19000 .....	172
Tabela A 139 - Tabela energética do Girassol 1400 .....	173
Tabela A 140 - Fluxo agregado de energia Girassol 1400 .....	173
Tabela A 141 - Índices energéticos do Girassol 1400 .....	174
Tabela A 142 - Tabela energética do Girassol 1400 PD .....	174
Tabela A 143 - Fluxo agregado de energia do Girassol 1400 PD .....	175
Tabela A 144 - Índices energéticos do do Girassol 1400 PD .....	175
Tabela A 145 - Tabela energética do Canola 2000 .....	176
Tabela A 146 - Fluxo agregado de energia da Canola 2000 .....	176
Tabela A 147 - Índices energéticos da Canola 2000 .....	177
Tabela A 148 - Tabela energética da Canola 1500 .....	177
Tabela A 149 - Fluxo agregado de energia da Canola 1500 .....	178
Tabela A 150 - Índices energéticos da da Canola 1500 .....	178
Tabela A 151 - Tabela energética da Canola 1125 .....	179
Tabela A 152 - Fluxo agregado de energia da Canola 1125 .....	179
Tabela A 153 - Índices energéticos da da Canola 1125 .....	180
Tabela A 154 - Tabela energética do Amendoim 4800 .....	180
Tabela A 155 - Fluxo agregado de energia do Amendoim 4800 .....	181
Tabela A 156 - Índices energéticos do Amendoim 4800 .....	181
Tabela A 157 - Tabela energética do Amendoim 3800 .....	182
Tabela A 158 - Fluxo agregado de energia do Amendoim 3800 .....	182
Tabela A 159 - Índices energéticos do Amendoim 3800 .....	183

## INDICE DE TABELAS DO APÊNDICE B – Sistemas frutíferos

Tabela B 1 - Tabela emergética do abacaxi Cayene.....	184
Tabela B 2 - Fluxo agregado de energia do abacaxi Cayene .....	185
Tabela B 3 - Índices emergéticos do abacaxi Cayene .....	185
Tabela B 4 - Tabela emergética do abacaxi Havaí .....	186
Tabela B 5 - Fluxo agregado de energia do abacaxi Havaí.....	186
Tabela B 6 - Índices emergéticos do abacaxi Havaí.....	187
Tabela B 7 - Tabela emergética da acerola.....	187
Tabela B 8 - Fluxo agregado de energia da acerola .....	188
Tabela B 9 - Índices emergéticos da acerola .....	188
Tabela B 10 - Tabela emergética da ameixa.....	189
Tabela B 11 - Fluxo agregado de energia da ameixa .....	189
Tabela B 12 - Índices emergéticos da ameixa .....	190
Tabela B 13 - Tabela emergética da banana maçã (muda convencional) .....	190
Tabela B 14 - Fluxo agregado de energia da banana maçã (muda convencional) .....	191
Tabela B 15 - Índices emergéticos da banana maçã (muda convencional) .....	191
Tabela B 16 - Tabela emergética da banana maçã (muda micropropagada).....	192
Tabela B 17 - Fluxo agregado de energia da banana maçã (muda micropropagada).....	192
Tabela B 18 - Índices emergéticos da da banana maçã (muda micropropagada).....	193
Tabela B 19 - Tabela emergética da banana nanica .....	193
Tabela B 20 - Fluxo agregado de energia da banana nanica .....	194
Tabela B 21 - Índices emergéticos da banana nanica .....	194
Tabela B 22 - Tabela emergética do cacau.....	195
Tabela B 23 - Fluxo agregado de energia do cacau.....	195
Tabela B 24 - Índices emergéticos do cacau .....	196
Tabela B 25 - Tabela emergética do café irrigado.....	196
Tabela B 26 - Fluxo agregado de energia do café irrigado .....	197
Tabela B 27 - Índices emergéticos do café irrigado .....	197
Tabela B 28 - Tabela emergética do café tradicional .....	198
Tabela B 29 - Fluxo agregado de energia do café tradicional .....	198
Tabela B 30 - Índices emergéticos do café tradicional.....	199
Tabela B 31 - Tabela emergética do caju .....	199
Tabela B 32 - Fluxo agregado de energia do caju.....	200
Tabela B 33 - Índices emergéticos do caju.....	200
Tabela B 34 - Tabela emergética da goiaba .....	201
Tabela B 35 - Fluxo agregado de energia da goiaba .....	201
Tabela B 36 - Índices emergéticos da goiaba .....	202
Tabela B 37 - Tabela emergética da laranja .....	202
Tabela B 38 - Fluxo agregado de energia da laranja .....	203
Tabela B 39 - Índices emergéticos da laranja.....	203
Tabela B 40 - Tabela emergética do limão .....	204
Tabela B 41 - Fluxo agregado de energia do limão .....	204
Tabela B 42 - Índices emergéticos do limão .....	205
Tabela B 43 - Tabela emergética da maçã.....	205

Tabela B 44 - Fluxo agregado de energia da maçã .....	206
Tabela B 45 - Índices emergéticos da maçã .....	206
Tabela B 46 - Tabela emergética do mamão formosa .....	207
Tabela B 47 - Fluxo agregado de energia do mamão formosa.....	207
Tabela B 48 - Índices emergéticos do mamão formosa.....	208
Tabela B 49 - Tabela emergética do mamão Havaí.....	208
Tabela B 50 - Fluxo agregado de energia do mamão Havaí .....	209
Tabela B 51 - Índices emergéticos do mamão Havaí .....	209
Tabela B 52 - Tabela emergética da manga PE.....	210
Tabela B 53 - Fluxo agregado de energia da manga PE.....	210
Tabela B 54 - Índices emergéticos da manga PE .....	211
Tabela B 55 - Tabela emergética da manga SP .....	211
Tabela B 56 - Fluxo agregado de energia da manga SP .....	212
Tabela B 57 - Índices emergéticos da manga SP.....	212
Tabela B 58 - Tabela emergética do maracujá irrigado.....	213
Tabela B 59 - Fluxo agregado de energia do maracujá irrigado .....	213
Tabela B 60 - Índices emergéticos do maracujá irrigado .....	214
Tabela B 61 - Tabela emergética do maracujá sequeiro .....	214
Tabela B 62 - Fluxo agregado de energia do maracujá sequeiro .....	215
Tabela B 63 - Índices emergéticos do maracujá sequeiro .....	215
Tabela B 64 - Tabela emergética da melancia.....	216
Tabela B 65 - Fluxo agregado de energia da melancia .....	216
Tabela B 66 - Índices emergéticos da melancia .....	217
Tabela B 67 - Tabela emergética do melão .....	217
Tabela B 68 - Fluxo agregado de energia do melão .....	218
Tabela B 69 - Índices emergéticos do melão.....	218
Tabela B 70 - Tabela emergética do morango.....	219
Tabela B 71 - Fluxo agregado de energia do morango .....	219
Tabela B 72 - Índices emergéticos do morango .....	220
Tabela B 73 - Tabela emergética da nectarina .....	220
Tabela B 74 - Fluxo agregado de energia da nectarina .....	221
Tabela B 75 - Índices emergéticos da nectarina .....	221
Tabela B 76 - Tabela emergética do pêssego .....	222
Tabela B 77 - Fluxo agregado de energia do pêssego .....	222
Tabela B 78 - Índices emergéticos do pêssego.....	223
Tabela B 79 - Tabela emergética do pêssego indústria .....	223
Tabela B 80 - Fluxo agregado de energia do pêssego indústria .....	224
Tabela B 81 - Índices emergéticos do pêssego indústria .....	224
Tabela B 82 - Tabela emergética da uva irrigada .....	225
Tabela B 83 - Fluxo agregado de energia da uva irrigada.....	225
Tabela B 84 - Índices emergéticos da uva irrigada .....	226
Tabela B 85 - Tabela emergética da uva Jales.....	226
Tabela B 86 - Fluxo agregado de energia da uva Jales. ....	227
Tabela B 87 - Índices emergéticos da uva Jales .....	227
Tabela B 88 - Tabela emergética da uva Petrolina .....	228

Tabela B 89 - Fluxo agregado de energia da uva Petrolina.....	228
Tabela B 90 - Índices energéticos da uva Petrolina .....	229

**INDICE DE TABELAS DO APÊNDICE C – Sistemas de hortaliças, raízes e  
tuberculos**

Tabela C 1 - Tabela emergética da alface.....	230
Tabela C 2 - Fluxo agregado de energia da alface .....	230
Tabela C 3 - Índices emergéticos da alface .....	231
Tabela C 4 - Tabela emergética da batata.....	231
Tabela C 5 - Fluxo agregado de energia da batata .....	232
Tabela C 6 - Índices emergéticos da batata .....	232
Tabela C 7 - Tabela emergética da cebola 25000.....	233
Tabela C 8 - Fluxo agregado de energia da cebola 25000 .....	233
Tabela C 9 - Índices emergéticos da cebola 25000 .....	234
Tabela C 10 - Tabela emergética da cebola 35000.....	234
Tabela C 11 - Fluxo agregado de energia da cebola 35000 .....	235
Tabela C 12 - Índices emergéticos da cebola 35000 .....	235
Tabela C 13 - Tabela emergética da cebola 40000.....	236
Tabela C 14 - Fluxo agregado de energia da cebola 40000 .....	236
Tabela C 15 - Índices emergéticos da cebola 40000 .....	237
Tabela C 16 - Tabela emergética da cebola 50000.....	237
Tabela C 17 - Fluxo agregado de energia da cebola 50000 .....	238
Tabela C 18 - Índices emergéticos da cebola 50000 .....	238
Tabela C 19 - Tabela emergética da cebola 40000.....	239
Tabela C 20 - Fluxo agregado de energia da cebola 40000 .....	239
Tabela C 21 - Índices emergéticos da cebola 40000 .....	240
Tabela C 22 - Tabela emergética da cenoura (ciclo).....	240
Tabela C 23 - Fluxo agregado de energia da cenoura .....	241
Tabela C 24 - Índices emergéticos da cenoura .....	241
Tabela C 25 - Tabela emergética da mandioca 2100.....	242
Tabela C 26 - Fluxo agregado de energia da mandioca 2100 .....	242
Tabela C 27 - Índices emergéticos da mandioca 2100 .....	243
Tabela C 28 - Tabela emergética da mandioca 33000.....	243
Tabela C 29 - Fluxo agregado de energia da mandioca 33000 .....	244
Tabela C 30 - Índices emergéticos da mandioca 33000 .....	244
Tabela C 31 - Tabela emergética da mandioca 25000.....	245
Tabela C 32 - Fluxo agregado de energia da mandioca 25000 .....	245
Tabela C 33 - Índices emergéticos da mandioca 25000 .....	246
Tabela C 34 - Tabela emergética da mandioca 30000.....	246
Tabela C 35 - Fluxo agregado de energia da mandioca 30000 .....	247
Tabela C 36 - Índices emergéticos da mandioca 30000 .....	247
Tabela C 37 - Tabela emergética do pepino 1. ....	248
Tabela C 38 - Fluxo agregado de energia do pepino 1.....	248
Tabela C 39 - Índices emergéticos do pepino 1.....	249
Tabela C 40 - Tabela emergética do pepino 2. ....	249
Tabela C 41 - Fluxo agregado de energia do pepino 2.....	250

Tabela C 42 - Índices emergéticos do pepino 2.....	250
Tabela C 43 - Tabela emergética do pimentão. ....	251
Tabela C 44 - Fluxo agregado de energia do pimentão.....	251
Tabela C 45 - Índices emergéticos do pimentão.....	252
Tabela C 46 - Tabela emergética do tomate estaqueado 1 (ciclos 110 dias).....	252
Tabela C 47 - Fluxo agregado de energia do tomate estaqueado 1 (ciclo 110 dias) .....	253
Tabela C 48 - Índices emergéticos do tomate estaqueado 1 .....	253
Tabela C 49 - Tabela emergética do tomate estaqueado 2 (ciclo 110 dias) .....	254
Tabela C 50 - Fluxo agregado de energia do tomate estaqueado 2 (ciclo 110 dias) .....	254
Tabela C 51 - Índices emergéticos do tomate estaqueado 2.....	255
Tabela C 52 - Tabela emergética da tomate 3 módulo .....	255
Tabela C 53 - Fluxo agregado de energia do tomate 3 módulo .....	256
Tabela C 54 - Índices emergéticos do tomate 3 módulo .....	256
Tabela C 55 - Tabela emergética do tomate indústria (ciclo 110 dias). ....	257
Tabela C 56 - Fluxo agregado de energia do tomate indústria (ciclo 110 dias). ....	257
Tabela C 57 - Índices emergéticos do tomate indústria.....	258

## ÍNDICE DE TABELAS DO APÊNDICE D – Sistemas de grãos

Tabela D 1 - Tabela emergética do trigo 4500 .....	259
Tabela D 2 - Fluxo agregado de energia do trigo 4500 .....	259
Tabela D 3 - Índices emergéticos do do trigo 4500 .....	260
Tabela D 4 - Tabela emergética do trigo 3000 .....	260
Tabela D 5 - Fluxo agregado de energia do trigo 3000 .....	261
Tabela D 6 - Índices emergéticos do trigo 3000 .....	261
Tabela D 7 - Tabela emergética do trigo 2520 .....	262
Tabela D 8 - Fluxo agregado de energia do do trigo 2520 .....	262
Tabela D 9 - Índices emergéticos do trigo 2520 .....	263
Tabela D 10 - Tabela emergética do trigo 2400 RS .....	263
Tabela D 11 - Fluxo agregado de energia do trigo 2400 RS .....	264
Tabela D 12 - Índices emergéticos do do trigo 2400 RS .....	264
Tabela D 13 - Tabela emergética do trigo 2400 .....	265
Tabela D 14 - Fluxo agregado de energia do trigo 2400 .....	265
Tabela D 15 - Índices emergéticos do trigo 2400 .....	266
Tabela D 16 - Tabela emergética do sorgo 4800 .....	266
Tabela D 17 - Fluxo agregado de energia do sorgo 4800 .....	267
Tabela D 18 - Índices emergéticos do sorgo 4800 .....	267
Tabela D 19 - Tabela emergética do sorgo 3900 .....	268
Tabela D 20 - Fluxo agregado de energia do sorgo 3900 .....	268
Tabela D 21 - Índices emergéticos do sorgo 3900 .....	269
Tabela D 22 - Tabela emergética do sorgo 3000 .....	269
Tabela D 23 - Fluxo agregado de energia do sorgo 3000 .....	270
Tabela D 24 - Índices emergéticos do sorgo 3000 .....	270
Tabela D 25 - Tabela emergética do milho 3600SP (safrinha) .....	271
Tabela D 26 - Fluxo agregado de energia do milho 3600SP (safrinha) .....	271
Tabela D 27 - Índices emergéticos do milho 3600SP (safrinha) .....	272
Tabela D 28 - Tabela emergética do milho 3600PR (safrinha) .....	273
Tabela D 29 - Fluxo agregado do milho 3600PR (safrinha) .....	273
Tabela D 30 - Índices emergéticos do milho 3600PR (safrinha) .....	274
Tabela D 31 - Tabela emergética do milho 3100GO (safrinha) .....	274
Tabela D 32 - Fluxo agregado de energia do milho 3100GO (safrinha) .....	275
Tabela D 33 - Índices emergéticos do milho 3100GO (safrinha) .....	275
Tabela D 34 - Tabela emergética do milho 3000MT (safrinha) .....	276
Tabela D 35 - Fluxo agregado de energia do milho 3000MT (safrinha) .....	276
Tabela D 36 - Índices emergéticos do milho 3000MT (safrinha) .....	277
Tabela D 37 - Tabela emergética do milho 2000MS (safrinha) .....	277
Tabela D 38 - Fluxo agregado de energia do milho 2000MS (safrinha) .....	278
Tabela D 39 - Índices emergéticos do milho 2000MS (safrinha) .....	278
Tabela D 40 - Tabela emergética do milho 5520RS (safra) .....	279
Tabela D 41 - Fluxo agregado de energia do milho 5520RS (safra) .....	279
Tabela D 42 - Índices emergéticos do milho 5520RS (safra) .....	280
Tabela D 43 - Tabela emergética do milho 5400SC (safra) .....	280

Tabela D 44 - Fluxo agregado de energia do milho 5400SC (safra).....	281
Tabela D 45 - Índices emergéticos do milho 5400SC (safra).....	281
Tabela D 46 - Tabela emergética do milho 3420RS (safra).....	282
Tabela D 47 - Fluxo agregado de energia do milho 3420RS (safra).....	282
Tabela D 48 - Índices emergéticos do milho 3420RS (safra).....	283
Tabela D 49 - Tabela emergética do milho 8400SP (safra).....	283
Tabela D 50 - Fluxo agregado de energia do milho 8400SP (safra).....	284
Tabela D 51 - Índices emergéticos do milho 8400SP (safra).....	284
Tabela D 52 - Tabela emergética do milho 6600SP (safra).....	285
Tabela D 53 - Fluxo agregado de energia do milho 6600SP (safra).....	285
Tabela D 54 - Índices emergéticos do milho 6600SP (safra).....	286
Tabela D 55 - Tabela emergética do milho 6600PR (safra).....	286
Tabela D 56 - Fluxo agregado de energia do milho 6600PR (safra).....	287
Tabela D 57 - Índices emergéticos do milho 6600PR (safra).....	287
Tabela D 58 - Tabela emergética do milho 6000MG (safra).....	288
Tabela D 59 - Fluxo agregado de energia do milho 6000MG (safra).....	288
Tabela D 60 - Índices emergéticos do milho 6000MG (safra).....	289
Tabela D 61 - Tabela emergética do milho 6000GO (safra).....	289
Tabela D 62 - Fluxo agregado de energia do milho 6000GO (safra).....	290
Tabela D 63 - Índices emergéticos do milho 6000GO (safra).....	290
Tabela D 64 - Tabela emergética do milho 6000BA (safra).....	291
Tabela D 65 - Fluxo agregado de energia do milho 6000BA (safra).....	291
Tabela D 66 - Índices emergéticos do milho 6000BA (safra).....	292
Tabela D 67 - Tabela emergética do feijão GO.....	292
Tabela D 68 - Fluxo agregado de energia do feijão GO.....	293
Tabela D 69 - Índices emergéticos do feijão GO.....	293
Tabela D 70 - Tabela emergética do feijão SP.....	294
Tabela D 71 - Fluxo agregado de energia do feijão SP.....	294
Tabela D 72 - Índices emergéticos do feijão SP.....	295
Tabela D 73 - Tabela emergética do arroz sequeiro 4000.....	295
Tabela D 74 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 4000.....	296
Tabela D 75 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 4000.....	296
Tabela D 76 - Tabela emergética do arroz sequeiro 2300.....	297
Tabela D 77 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 2300.....	297
Tabela D 78 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 2300.....	298
Tabela D 79 - Tabela emergética do arroz sequeiro 2000.....	298
Tabela D 80 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 2000.....	299
Tabela D 81 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 2000.....	299
Tabela D 82 - Tabela emergética do arroz irrigado 5579.....	300
Tabela D 83 - Fluxo agregado de energia do arroz irrigado 5579.....	300
Tabela D 84 - Índices emergéticos do arroz irrigado 5579.....	301
Tabela D 85 - Tabela emergética do arroz irrigado 5500.....	301
Tabela D 86 - Fluxo agregado de energia do arroz irrigado 5500.....	302
Tabela D 87 - Índices emergéticos do arroz irrigado 5500.....	302

## INDICE DE TABELAS DO APÊNDICE E – Sistemas orgânicos

Tabela E 1 - Tabela emergética do tomate orgânico .....	303
Tabela E 2 - Fluxo agregado de energia do tomate orgânico .....	303
Tabela E 3 - Índices emergéticos do tomate orgânico .....	304
Tabela E 4 - Tabela emergética do repolho orgânico .....	304
Tabela E 5 - Fluxo agregado de energia do repolho orgânico .....	304
Tabela E 6 - Índices emergéticos do repolho orgânico .....	305
Tabela E 7 - Tabela emergética do taro orgânico .....	305
Tabela E 8 - Fluxo agregado de energia do taro orgânico .....	305
Tabela E 9 - Índices emergéticos do taro orgânico .....	306
Tabela E 10 - Tabela emergética do quiabo orgânico .....	306
Tabela E 11 - Fluxo agregado de energia do quiabo orgânico .....	306
Tabela E 12 - Índices emergéticos do quiabo orgânico .....	307
Tabela E 13 - Tabela emergética do pimentão orgânico .....	307
Tabela E 14 - Fluxo agregado de energia do pimentão orgânico .....	307
Tabela E 15 - Índices emergéticos do pimentão orgânico .....	308
Tabela E 16 - Tabela emergética do morango orgânico .....	308
Tabela E 17 - Fluxo agregado de energia do morango orgânico .....	308
Tabela E 18 - Índices emergéticos do morango orgânico .....	309
Tabela E 19 - Tabela emergética da couve flor orgânica .....	309
Tabela E 20 - Fluxo agregado de energia da couve flor orgânica .....	309
Tabela E 21 - Índices emergéticos da couve flor orgânica .....	310
Tabela E 22 - Tabela emergética da cenoura (ciclo 100 dias) .....	310
Tabela E 23 - Fluxo agregado de energia da cenoura (ciclo 100 dias) .....	310
Tabela E 24 - Índices emergéticos da cenoura .....	311
Tabela E 25 - Tabela emergética do brócolis orgânico .....	311
Tabela E 26 - Fluxo agregado de energia do brócolis orgânico .....	311
Tabela E 27 - Índices emergéticos do brócolis orgânico .....	312
Tabela E 28 - Tabela emergética da batata doce orgânica .....	312
Tabela E 29 - Fluxo agregado de energia da batata doce orgânica .....	312
Tabela E 30 - Índices emergéticos da batata doce orgânica .....	313
Tabela E 31 - Tabela emergética da batata baroa .....	313
Tabela E 32 - Fluxo agregado de energia da batata baroa .....	313
Tabela E 33 - Índices emergéticos da batata baroa .....	314
Tabela E 34 - Tabela emergética da batata .....	314
Tabela E 35 - Fluxo agregado de energia da batata .....	314
Tabela E 36 - Índices emergéticos da batata .....	315
Tabela E 37 - Tabela emergética do alho orgânico .....	315
Tabela E 38 - Fluxo agregado de energia do alho orgânico .....	315
Tabela E 39 - Índices emergéticos do alho orgânico .....	316
Tabela E 40 - Tabela emergética da abóbora orgânica .....	316
Tabela E 41 - Fluxo agregado de energia da abóbora orgânica .....	316
Tabela E 42 - Índices emergéticos da abóbora orgânica .....	317



## Resumo

Este estudo utilizou a metodologia emergética para avaliar 39 culturas agrícolas de manejo convencional e 15 culturas agrícolas de manejo orgânico com o objetivo de traçar um perfil da sustentabilidade de alguns produtos da agricultura brasileira. Todas as avaliações foram arquivadas em um banco de dados que pode ser acessado em uma página web dinâmica que foi desenvolvida para divulgar os resultados deste trabalho e permitir que o usuário crie suas próprias avaliações emergéticas de sistemas agrícolas. Na primeira etapa da análise dos resultados, os sistemas foram agrupados em 5 categorias; a) oleaginosas b) grãos c) frutas d) hortaliças, raízes e tubérculos e) hortaliças orgânicas. Técnicas de mineração de dados foram utilizadas para interpretar todo o conjunto de resultados com o objetivo de encontrar relações entre os indicadores emergéticos que classificassem os sistemas de acordo com o manejo e em categorias sugeridas por especialistas de acordo com os valores dos índices emergéticos. A avaliação emergética mostra o melhor desempenho das culturas orgânicas quando comparadas com as culturas de manejo convencional. A mineração de dados se mostrou uma ferramenta eficiente para avaliação de todos os resultados encontrados nesse trabalho, pois foi possível encontrar relações dos indicadores emergéticos que descrevem o comportamento dos sistemas e os classificam em grupos encontrados pela clusterização (sistemas convencionais e sustentáveis; sistemas orgânicos e sustentáveis; sistemas insustentáveis) e também em categorias de acordo com os indicadores emergéticos propostos por especialistas.

**Palavras chave:** avaliação emergética, sistemas agrícolas, agricultura sustentável, mineração de dados.

## **Abstract**

This study used the emergy methodology for assessing 39 conventional crops and 15 organic crops in order to draw a profile of sustainability of some products of Brazilian agriculture. All evaluations were stored in a database that can be accessed in a dynamic web page developed to disseminate the results of this study and allow the user to create his own evaluation of agricultural systems. In the first step of analysis of the results, the systems were grouped into 5 categories: a) oil plants b) fruits c) grains d) vegetables and tubers e) organic. Data mining techniques were used to interpret the whole set of results in order to find relationships among the emergy indicators to classify the systems according to the management and groups established by experts in accordance with the values of emergy indices. The emergy evaluation shows a better performance of organic crops compared with conventional crops. Data mining has proven an effective tool for evaluation of all results found in this study. It was possible to find relations of emergy indicators that describe the behavior of systems and classify them into groups found by clustering (conventional and sustainable systems; organic and sustainable systems; unsustainable systems) and also into categories according to emergy indicators proposed by experts.

**Key-words:** emergy evaluation, agricultural systems, sustainable agriculture, data mining.

## **1. Introdução**

A metodologia emergética tem se mostrado uma ferramenta poderosa para o diagnóstico da sustentabilidade de sistemas agrícolas. A comparação dos índices emergéticos de diversos sistemas agrícolas com diferentes tipos de manejo pode mostrar os caminhos que devem ser seguidos na busca de sistemas que tenham um menor impacto ao meio ambiente e à sociedade. Desta forma, os resultados da avaliação emergética podem ser úteis para propor medidas corretivas para tornar o manejo mais sustentável e até mesmo servir como base para políticas públicas, como por exemplo, o destino de verbas de financiamento para sistemas que utilizem técnicas mais sustentáveis.

Para analisar os indicadores emergéticos pode-se comparar os resultados dos sistemas estudados ou então comparar os indicadores com alguns valores citados na literatura para determinar, por exemplo, se o sistema é sustentável ou se exerce uma baixa ou alta carga sobre o meio ambiente. Esses valores citados em literatura são estabelecidos para a metodologia convencional, desta forma é necessário estimar, ou encontrar esses valores para a metodologia emergética modificada, que considera as renovabilidades parciais dos insumos provenientes da economia.

A agricultura é uma das principais atividades da economia brasileira devido ao próprio consumo interno e às exportações agrícolas. Entre os principais produtos agrícolas brasileiros podemos destacar a soja, milho, café, algodão e frutas em geral com destaque para a laranja. O Brasil é o terceiro maior exportador de produtos agrícolas perdendo somente para os Estados Unidos e a União Européia. No ano de 2009, segundo dados da Organização Mundial do Comércio (OMC, 2009), as exportações agrícolas do Brasil somaram 57,66 bilhões de dólares, o que corresponde a 37,7 % do total das exportações do país.

Este desempenho só é possível porque o país é privilegiado com recursos naturais, com um clima propício para atividades agrícolas e solo fértil. Mas mesmo com toda a disponibilidade de recursos renováveis a agricultura brasileira é dependente de insumos não

renováveis provenientes da indústria petroquímica, como por exemplo, os fertilizantes químicos e agrotóxicos, que são utilizados para se obter uma maior produtividade. Com o esgotamento dos recursos não renováveis (petróleo e seus derivados) e as estimativas de aumento da temperatura da Terra devido ao aquecimento global a agricultura, como conhecemos hoje, deverá ser remodelada.

Neste contexto, o diagnóstico emergético da agricultura brasileira se mostra muito importante para verificar a situação atual e através da análise dos resultados propor mudanças no manejo para que esta atividade econômica supere todos os gargalos citados com base na sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Mesmo sendo uma ferramenta muito útil, a metodologia emergética é pouco conhecida e difundida no meio acadêmico e científico brasileiro. Um dos principais veículos para divulgar os trabalhos e a metodologia emergética é a rede mundial de computadores, internet, que é a forma mais fácil e rápida de se trocar informações e conhecimento. Deste modo, o desenvolvimento de páginas *web* dinâmicas que permitem uma maior interação com o usuário através de interfaces amigáveis, se mostra uma importante ferramenta para a divulgação da metodologia e dos resultados.

### ***1.1 Hipótese do trabalho***

É possível traçar o perfil da sustentabilidade de produtos agrícolas do Brasil através do diagnóstico emergético e caracterizar os manejos convencional e orgânico de acordo com os indicadores emergéticos através de ferramentas de mineração de dados.

## **2. Objetivos**

O objetivo deste trabalho é avaliar alguns sistemas agrícolas brasileiros convencionais e orgânicos através da metodologia emergética.

## ***2.1 Objetivos específicos***

- Avaliar 39 sistemas de agricultura convencional do Brasil (FNP, 2006) e 15 sistemas agrícolas com manejo orgânico (SOUZA; REZENDE, 2006), utilizando-se a metodologia emergética
- Desenvolver uma página web dinâmica para disponibilizar os resultados deste trabalho e para que o usuário crie novas avaliações.
- Avaliar os resultados das avaliações emergéticas realizadas nesta pesquisa utilizando-se técnicas de mineração de dados para determinar padrões dos indicadores emergéticos.

## **3. Revisão Bibliográfica**

### ***3.1 Breve histórico da agricultura e do desenvolvimento sustentável***

A prática de cultivar a terra, ou agricultura, teve seu início há mais ou menos dez mil anos, quando alguns povos do norte da África e do oeste asiático abandonaram progressivamente a caça e a coleta de alimentos e começaram a plantar seus próprios grãos (EHLERS, 1996).

No seu início, a agricultura caracterizava-se pela rotação de culturas e a integração entre as atividades de produção vegetal e animal, e era conduzida com respeito ao meio ambiente e às limitações ecológicas. Atualmente, o homem usa o conhecimento e a tecnologia para tentar superar essas limitações (ASSIS, 2002).

Durante o período que o Brasil foi colônia de Portugal as atividades agrícolas existentes nunca chegaram a constituir um setor econômico claramente delimitado. As práticas se confundiam com as do extrativismo e seus agentes as exerciam em conjunto, ou alternadamente, com atividades de outra natureza. A grande propriedade fundiária, a monocultura de exportação e o trabalho escravo foram os três componentes fundamentais da organização social do Brasil-Colônia (SZMRECSÁNYI, 1990).

O principal produto de exportação desde a época do Brasil-Colônia era a cana-de-açúcar. Na década de 1820, o café era o terceiro produto mais exportado pelo Brasil, atrás somente do açúcar e do algodão e nas duas décadas seguintes, o café passou a ser o principal produto de exportação do país, passando de 18% para mais de 40% do valor total de exportações (SZMRECSÁNYI, 1990).

No período de 1890 a 1930 as atividades tipicamente urbanas começaram a se ampliar e outros setores começaram a emergir do complexo cafeeiro como a produção artesanal de máquinas e equipamentos agrícolas (secadores, despulpadoras, peneiras, enxadas, arados, etc...), as oficinas de reparo e manutenção, as pequenas agroindústrias de óleos vegetais e de açúcar e álcool e, também nesse período, a indústria têxtil foi consolidada como a primeira grande indústria nacional (SILVA, 1996).

As técnicas agrícolas foram profundamente modificadas após 1945 pela incorporação de inovações científicas e tecnológicas que se consolidaram na década de 1970 com a chamada Revolução Verde, que pregava a utilização de insumos industriais e energia fóssil, utilizados diretamente e indiretamente através dos fertilizantes químicos, dos agrotóxicos, dos motores de combustão interna e das variedades vegetais de alta resposta à aplicação de fertilizantes (EHLERS, 1996). Para se ter uma noção do aumento do uso de tratores, em 1940 se utilizava em média 1 trator para cada 58497 hectares já em 1960 o número passou para 1 trator para cada 4073 hectares (SILVA, 1996).

A Revolução Verde tinha como objetivo o aumento da produtividade agrícola, por meio da substituição dos moldes de produção agrícola tradicional, por um conjunto de práticas tecnológicas que criaram as condições necessárias para a produção em larga escala dos sistemas monoculturais (EHLERS, 1996).

A modernização da agricultura resultou no aumento das safras, sendo que na década de 1970 o crescimento anual da produção por unidade de área foi maior que 15% ao ano. Juntamente com esse crescimento começaram a aparecer os problemas sociais e ambientais como a destruição das florestas e sua biodiversidade, a erosão dos solos e a contaminação dos recursos naturais e dos alimentos. No Brasil, além desses problemas, aumentou-se a

concentração de terras e de riquezas provocando um intenso êxodo rural para os grandes centros industrializados (EHLERS, 1996).

Esse processo representou, na verdade, a subordinação da natureza ao capital industrial. A agricultura deixou de ser um processo natural para se assemelhar a uma fábrica, através do uso de irrigação para a substituição da chuva, de fertilizantes para a substituição de solos com poucos nutrientes e do uso de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças. A produção agrícola deixou de ser uma incerteza ao sabor da natureza para se tornar uma certeza sob o comando do capital (SILVA, 1996).

A notável expansão das técnicas e capacidades de produção e o crescimento acelerado da população mundial, especialmente durante a segunda metade do século XX, têm mostrado que os recursos naturais e os serviços derivados destes recursos não são ilimitados e que a escassez desses recursos constitui um sério problema para a humanidade. Com isso pode-se verificar que, mesmo com o surgimento de novas tecnologias e o avanço da ciência, o homem não pode ultrapassar os limites impostos pela natureza (ESPINOSA, 1993).

A euforia das “grandes safras” propiciadas pelo padrão tecnológico da Revolução Verde logo cederia lugar a uma série de preocupações relacionadas tanto aos seus impactos sócio-ambientais quanto à sua viabilidade energética (EHLERS, 1996).

Em meados da década de 80, cresciam as preocupações relacionadas à qualidade de vida e aos problemas ambientais contemporâneos, como a poluição, o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, a erosão dos solos e a dilapidação das florestas e da biodiversidade genética (EHLERS, 1996).

Com o aumento da conscientização das pessoas devido aos movimentos ambientalistas, muitas pessoas começaram a questionar a agricultura moderna e se voltar para as antigas práticas de agricultura. Surgiu, na década de 1970, a agroecologia, uma ciência que adota como princípios básicos a menor dependência possível de insumos externos e a conservação dos recursos naturais. Para isto os sistemas agroecológicos procuram maximizar a reciclagem de nutrientes e o aproveitamento de resíduos com

potencial energético. Esta ciência resgata, sob novas bases tecnológicas e econômicas, a lógica das sociedades camponesas tradicionais e seus conhecimentos tradicionais, ambos desprezados pela agricultura moderna, como forma de vencer o desafio de estabelecer uma agricultura sustentável (ASSIS, 2002).

Os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável se tornaram foco de discussões. Sustentabilidade, segundo Hansen (1996) é a capacidade de um sistema continuar a existir no futuro. O conceito de sustentabilidade também pode ser aplicado para caracterizar o tipo de desenvolvimento: “desenvolvimento sustentável”. O consumo desenfreado dos recursos naturais e a incapacidade dos ecossistemas de se recuperar dos danos causados pelo homem foram questões abordadas em um estudo realizado pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) no final da década de 60. A conclusão deste estudo revelou que uma situação crítica poderia ser alcançada em um curto período de tempo e quatro décadas depois, um segundo estudo foi realizado pelo mesmo instituto e infelizmente os resultados confirmaram as mais pessimistas previsões (MORA, 2007).

Em 1987, a comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento publicou “Nosso futuro comum”, o famoso Relatório Brundtland, que ajudou a disseminar o ideal de desenvolvimento sustentável para diferentes setores da sociedade moderna, como a agricultura e a economia. Neste relatório o conceito de Desenvolvimento Sustentável foi definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações. Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, este ideal de desenvolvimento sustentável foi reafirmado (EHLERS, 1996).

Para Sachs (1986) o desenvolvimento sustentável é caracterizado pelo crescimento econômico baseado na justiça social e na consciência do uso de recursos naturais. Esses requisitos deveriam ser alcançados harmoniosamente, levando-se em conta os aspectos culturais, ecológicos, econômicos, sociais e espaciais dos sistemas.

O aumento da exportação brasileira cresceu juntamente com as exigências de qualidade e de sustentabilidade dos produtos, principalmente por parte dos países da União Européia. No ano de 2009, segundo dados da Organização Mundial do Comércio (OMC,

2009), as exportações agrícolas do Brasil somaram 57,66 bilhões de dólares, o que corresponde a 37,7% do total das exportações do país.

### ***3.2 Avaliação emergética***

Energia é definida como a energia de um tipo requerida direta ou indiretamente em transformações para gerar um fluxo ou estoque de produtos e serviços. Nesta metodologia se utiliza a energia solar. A energia solar de um fluxo ou de um produto é a energia solar equivalente requerida para gerar este fluxo ou produto. A sua unidade é o emjoule solar cuja abreviação é seJ (ODUM, 1996).

A energia avalia o trabalho previamente utilizado diretamente ou indiretamente para se produzir os produtos e serviços. Esse trabalho incorporado pode ter origem nos processos da natureza ou da economia humana (ODUM, 1996).

A metodologia emergética estima os valores das energias naturais que na economia tradicional não são contabilizados e que se incorporam nos produtos e serviços. Por meio de indicadores (índices emergéticos), esta abordagem desenvolve uma imagem dinâmica dos fluxos anuais dos recursos naturais e dos serviços ambientais providenciados pela natureza na geração de riqueza e também permite mensurar o impacto das atividades antrópicas nos ecossistemas (COMAR, 1998).

Nesta metodologia é utilizada a transformidade que é definida como a quantidade de energia de um tipo requerida diretamente e indiretamente para gerar uma unidade de energia de outro tipo (ODUM, 1988). Sua unidade é energia por unidade de energia (seJ/J). Como o próprio nome diz, a transformidade pode ser usada para transformar um determinado tipo de energia em energia solar, multiplicando a energia de um determinado item pela sua correspondente transformidade (ODUM, 1996).

Os sistemas da natureza e a humanidade são partes de uma hierarquia de energia universal e estão imersos em uma rede de transformação de energia, que une os sistemas pequenos aos grandes sistemas, e estes, a sistemas maiores ainda (ODUM, 1996).

Quanto maior a transformidade, maior o nível hierárquico do produto dentro da rede da biosfera. Deste modo, quanto maior a energia requerida para se produzir um produto ou serviço, maior é o valor de sua transformidade (ODUM, 1996).

A análise emergética tem sido muito utilizada para avaliar o desempenho de sistemas agrícolas. No *Emergy Fólio #4*, Brandt-Williams (2002), realizou a avaliação emergética da agricultura da Flórida e o conjunto dos resultados mostra a baixa renovabilidade do modelo de agricultura química utilizado nos Estados Unidos. Este modelo de agricultura utiliza, em sua maioria, insumos químicos não renováveis para manter a produção agrícola.

Bastianoni e Marchettini (1996) avaliaram a eficiência e a sustentabilidade da produção de etanol de cana através da análise energética, análise do ciclo de carbono e análise emergética. Foram analisados três sistemas de produção de etanol de cana de açúcar, sendo dois nos Estados Unidos e um no Brasil e um sistema de produção de etanol usando a uva como matéria prima na Itália. Os pesquisadores concluíram que a sustentabilidade dos biocombustíveis ainda está longe de ser alcançada e sugerem a utilização de sistemas integrados para melhorar a sustentabilidade do sistema.

A grande vantagem da análise emergética pode ser vista quando comparamos sistemas. Martin et al. (2006) utilizaram a metodologia emergética para comparar a utilização de recursos, a produtividade, o impacto ambiental e a sustentabilidade de três sistemas agrícolas de diferentes escalas e manejos. Foram avaliados um sistema convencional de plantação de milho no estado de Kansas (USA), um sistema de produção de blackberry (*Rubus rubus Watson*) em Ohio (USA) e um sistema indígena de produtos variados que utiliza rotação de culturas em Chiapas (México). Os autores concluíram que o sistema indígena é o mais sustentável, principalmente pela não dependência de insumos da economia e pelo alto rendimento.

La Rosa, Siracusa e Cavallaro (2008) utilizaram a metodologia emergética para comparar a produção de laranjas convencional e orgânica em quatro sistemas de produção. Os autores concluíram que sistemas de produção pequenos que utilizam as técnicas de

agricultura orgânica são os mais sustentáveis e que a biodiversidade nativa permite o controle de pragas e a preservação dos lençóis freáticos e do solo.

Pizzigallo, Granai e Borsa (2008) analisaram duas cadeias de produção de vinho na Itália através da combinação da metodologia emergética com a análise de ciclo de vida. Foi estudado um sistema orgânico e um sistema semi-industrial para avaliar os impactos. Utilizando as duas metodologias os autores compararam as diferenças dos fluxos de energia dos sistemas estudados e verificaram a importância da complementação da avaliação emergética e da análise de ciclo de vida.

Pereira (2008) utilizou a análise de ciclo de vida em conjunto com a metodologia emergética para estudar a produção de suco de laranja e etanol. Neste caso foi utilizada a metodologia emergética modificada, que considera que as energias provenientes da economia possuem frações renováveis.

Cavalett (2008) também utilizou as duas metodologias em conjunto, utilizando também a metodologia emergética modificada para avaliar a soja.

Ortega et al. (2005) realizaram uma análise multi-variada para comparar os benefícios e os custos das produções de soja orgânica, agroecológica e química do Brasil, considerando também a fração renovável dos recursos da economia.

O trabalho de Castellini et al. (2006) comparou a produção de aves utilizando o manejo convencional e utilizando o manejo orgânico. Os pesquisadores também utilizaram a metodologia emergética modificada e verificaram que a energia gasta no sistema convencional é oito vezes maior que a gasta no sistema orgânico e que o grande causador de impacto no sistema convencional são os produtos químicos utilizados na limpeza das instalações.

### **3.3 Ferramentas computacionais**

#### 3.3.1 Tecnologias para criação de páginas web dinâmicas

O XML (*Extensible Markup Language*) foi desenvolvido pela XML *Working Group* formado sob a supervisão do *World Wide Web Consortium* (W3C) em 1996. Os documentos XML são construídos através de unidades básicas chamadas “elementos” de acordo com uma série de restrições que são especificadas em um documento chamado *Document Type Definition* (DTD) (BRAY et al., 2006).

Os arquivos XML têm se tornado o padrão de arquivos para troca de dados entre aplicativos *web*, promovendo interoperabilidade e permitindo processamentos automáticos de recursos da *web* (SILVA FILHO, 2004; KAY, 2001).

Com o objetivo de apresentar as informações de um arquivo XML para um usuário, deve ser criado um documento de apresentação como, por exemplo, um arquivo HTML ou PDF. O processamento e a converção de um arquivo XML para um HTML é provavelmente a aplicação mais comum para o arquivo XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*) (KAY, 2001).

Devido à facilidade de acesso da Internet, os aplicativos *web* têm se tornado veículos populares para conduzir transações, serviços de compra e entrega e troca de informações (LIU, 2006). *Java Servlets* e *JavaServer Pages* (JSP) constituem a plataforma mais utilizada para o desenvolvimento de aplicativos *web*. Aplicativos que são desenvolvidos utilizando-se estas tecnologias ou tecnologias semelhantes são estruturados geralmente como fragmentos de coleções de programas (*servlets* ou páginas JSP) que recebem informações do usuário, produzem uma saída HTML ou XML, e interagem com banco de dados (KIRKEGAARD; MOLLER, 2006).

O *Struts* é uma ferramenta que auxilia na programação de interfaces entre *servlets* e JSP e foi lançada em 2001 (DESMET et al., 2006; ZHANG et al. 2005).

### 3.3.2 Ferramentas computacionais e avaliação emergética

Kamiya (2005) desenvolveu um aplicativo *web* utilizando a tecnologia Java, especificamente *applets*, que realiza a avaliação emergética de sistemas agrícolas.

Ortega e Marchiori (2006) desenvolveram arquivos XML e XSLT para representar sistemas agrícolas da Flórida. Esses arquivos podem ser vistos em páginas da Internet e são arquivos estáticos.

Takahashi (2007) desenvolveu páginas web dinâmicas utilizando as tecnologias *Java Server Pages (JSP)*, XML (*Extensible Markup Language*), XSLT, *Struts framework* e banco de dados MySQL. Essas páginas web dinâmicas possuem os dados da avaliação emergética da agricultura da Flórida (BRANDT-WILLIAMS, 2002) e de dois sistemas agrícolas brasileiros (trigo e banana). O usuário pode escolher um desses sistemas, modificar os valores de cada fluxo de insumo e obter os novos índices emergéticos do sistema. No estudo citado, a metodologia emergética convencional, sem a renovabilidade parcial dos insumos da economia, foi utilizada e o sistema desenvolvido ficou limitado a somente dois sistemas agrícolas.

### **3.4 Mineração de dados**

A Extração de Conhecimento através de Base de Dados (*Knowledge Discovery of Database - KDD*) é uma tecnologia de crescente interesse que combina Computação Inteligente, Base de dados e Aprendizagem de máquina. Tal tecnologia possui ferramentas poderosas para a descoberta eficiente de informações valiosas e não óbvias de uma grande coleção de dados, visando o auxílio no suporte à decisão (CANUTO; GOTTGROY, 1997).

O principal objetivo da mineração de dados ou *data mining* é a descoberta de informações e conhecimento através dos dados (base de dados), centralizando-se na descoberta automática de novos fatos e relações nos dados (ANAND, 1993; HOLSHEIMER; SIEBES, 1994). Com a utilização do *data mining*, pode-se utilizar informações, uma vez que se consegue passar a informação de maneira mais adequada e

rápida para que a mesma possa ser utilizada (visualizar, acessar e utilizar) sem a necessidade de uma busca dessas informações visualmente na listagem de dados (CANUTO; GOTTGROY, 1997).

Muitas empresas têm usado a mineração de dados para descobrir novas informações em banco de dados, ajudando seus executivos na tomada de decisões para condução dos negócios. Os bancos e instituições financeiras são as instituições pioneiras na mineração de dados para a tomada de melhores decisões em suas operações diárias. Uma aplicação comum do método de mineração de dados é a identificação de consumidores e produtos apropriados para vendas cruzadas (DENOBILO, 2005)

A mineração de dados está inserida no contexto da descoberta de conhecimento em bancos de dados. A descoberta de conhecimento em banco de dados – ou KDD, da abreviação do termo em inglês – *Knowledge Discovery in Databases* – pode ser entendida como o processo de identificar novos padrões válidos, que podem ser descobertos em bancos de dados (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996).

O processamento dos dados com vistas à aquisição automática de conhecimento envolve a aplicação de algoritmos que, de uma maneira geral, procuram detectar a ocorrência de padrões entre os dados, certificados através de algum tipo de suporte estatístico. A maioria dos métodos de mineração de dados são baseados em métodos estatísticos como classificação, clusterização, regressão, entre outros, e como resultado de uma mineração de dados pode-se obter regras que podem ser definidas como especificações que descrevem um comportamento padrão em um dado domínio e permite representar vários tipos de conhecimento (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996).

Na classificação é feito um mapeamento dos dados em diversas classes predefinidas. A clusterização tem o objetivo de identificar um conjunto finito de categorias ou *clusters* de acordo com a similaridade dos dados. A regressão é utilizada para mapear os dados e comparar os dados preditos com os dados reais (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996).

A utilização do *data mining* é essencial para a agricultura de precisão, onde uma variedade enorme de dados espaciais e temporais devem ser analisados para diminuir as perdas agrícolas (GUIMARÃES et al., 2003).

Muitos trabalhos na área de simulação e modelagem de processos e predição da produtividade utilizam técnicas de mineração de dados, principalmente a técnica de redes neurais. A predição da produtividade diária de vacas leiteiras foi alcançada através do uso de redes neurais (GRZESIAK; BLASZCZYK; LACROIX, 2006).

A classificação associa ou classifica um item a uma ou várias classes categóricas pré definidas. Uma técnica estatística apropriada para classificação é a análise discriminante. Os objetivos dessa técnica envolvem a descrição gráfica ou algébrica das características diferenciais das observações de várias populações, além da classificação das observações em uma ou mais classes pré determinadas. A idéia é derivar uma regra que possa ser usada para classificar, de forma otimizada, uma nova observação a uma classe já rotulada, Segundo Mattar (1998), a análise discriminante permite que dois ou mais grupos possam ser comparados, com o objetivo de determinar se diferem uns dos outros e, também, a natureza da diferença, de forma que, com base em um conjunto de variáveis independentes, seja possível classificar indivíduos ou objetos em duas ou mais categorias mutuamente exclusivas.

## **4. Material e Métodos**

### ***4.1 Análise emergética***

A elaboração da análise emergética consiste nas seguintes etapas: construir o diagrama sistêmico para definir o escopo do trabalho, os limites do sistema a ser estudado e verificar e organizar todos os componentes e os relacionamentos existentes no sistema utilizando os símbolos de sistemas de energia; construir as tabelas emergéticas, com os fluxos quantitativos, baseados diretamente nos diagramas e, finalmente, calcular os fluxos

em termos de energia e os índices energéticos que permitirão avaliar a situação do sistema.

#### 4.1.1 1ª Etapa: Visão panorâmica pelos diagramas sistêmicos

Primeiramente deve-se construir um diagrama sistêmico panorâmico, identificando os componentes principais do sistema e os fluxos de entrada e saída. Com a representação dos componentes principais do sistema através dos símbolos, pode-se mostrar o caminho dos fluxos de massa, energia e serviços, incluindo as retro-alimentações. É necessário colocar no diagrama os limites do sistema para identificar todos os fluxos de entradas e saídas que cruzam as fronteiras do sistema escolhido. O diagrama inclui tanto a economia quanto o ambiente do sistema e mostra todas as interações relevantes.

A Figura 1 representa um exemplo de um diagrama de fluxos de energia de um sistema arbitrário.

#### 4.1.2 2ª Etapa: Tabelas de avaliação energética

A segunda etapa da avaliação energética consiste na construção de uma tabela de fluxos de energia, onde cada fluxo converte-se em uma linha de cálculo na tabela de avaliação de energia como mostrado na Tabela 1.

A primeira coluna da tabela fornece a nota de pé-de-página onde se dão os detalhes do cálculo. A segunda coluna contém os nomes de todas as entradas do sistema. Na terceira coluna são apresentados os valores numéricos para cada uma das entradas e na quarta coluna, são apresentadas as unidades que são expressas por unidade de tempo (ano) e área (ha). A quinta coluna contém as transformidades (energia por unidade). Este valor consta na fonte de informação citada para essa linha na nota ao pé da página e são obtidos de estudos anteriores.

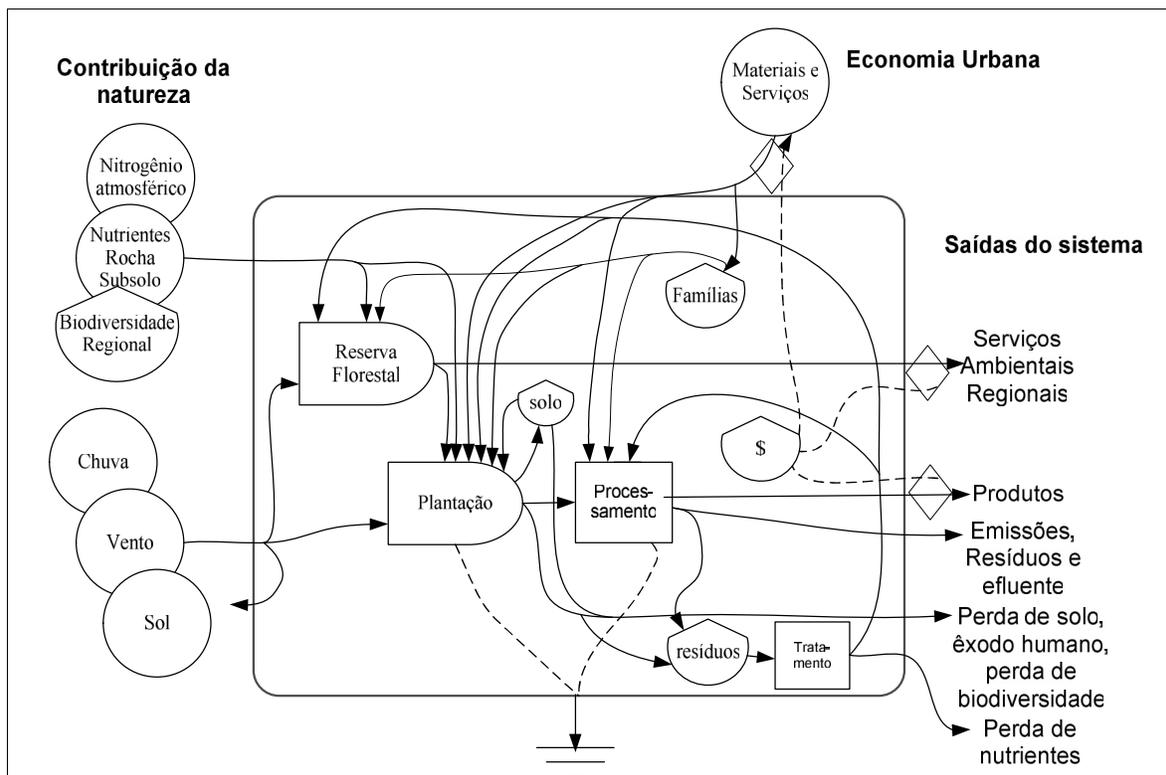


Figura 1 – Diagrama de fluxos de energia do sistema.

Os fluxos de energia, calculados pela multiplicação dos fluxos de entrada pela transformidade correspondente, são apresentados na sexta coluna. Os valores obtidos correspondem ao fluxo de energia.

Tabela 1 – Esquema de organização de uma tabela de cálculo de fluxos de energia

Nota	Nome das contribuições	Valores	Unidade	Transformidade	Fluxo de energia
	<b>R: Recursos da natureza renováveis</b>				
	<b>N: Recursos da natureza não-renováveis</b>				
	<b>M: Materiais da economia</b>				
	<b>S: Serviços da economia</b>				
	<b>TOTAL</b>				

Existem também divisões na horizontal para facilitar a identificação dos tipos de recursos usados. 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  $Y = I + F$ .

Para o cálculo da energia dos produtos e do dinheiro recebido pelas vendas, é construída a tabela dos produtos do sistema mostrados na Tabela 2. A Figura 2 apresenta um diagrama resumido com os fluxos agregados de energia descritos acima.

Tabela 2 – Esquema de tabela para calcular a energia produzida e o dinheiro recebido.

Produto	Produção [kg/ano]	Valor calórico do produto [kcal/kg]	Energia do produto [J/ha.ano]	Preço unitário (R\$/kg)	Dinheiro recebido pelas vendas [R\$/ano]
		TOTAL			

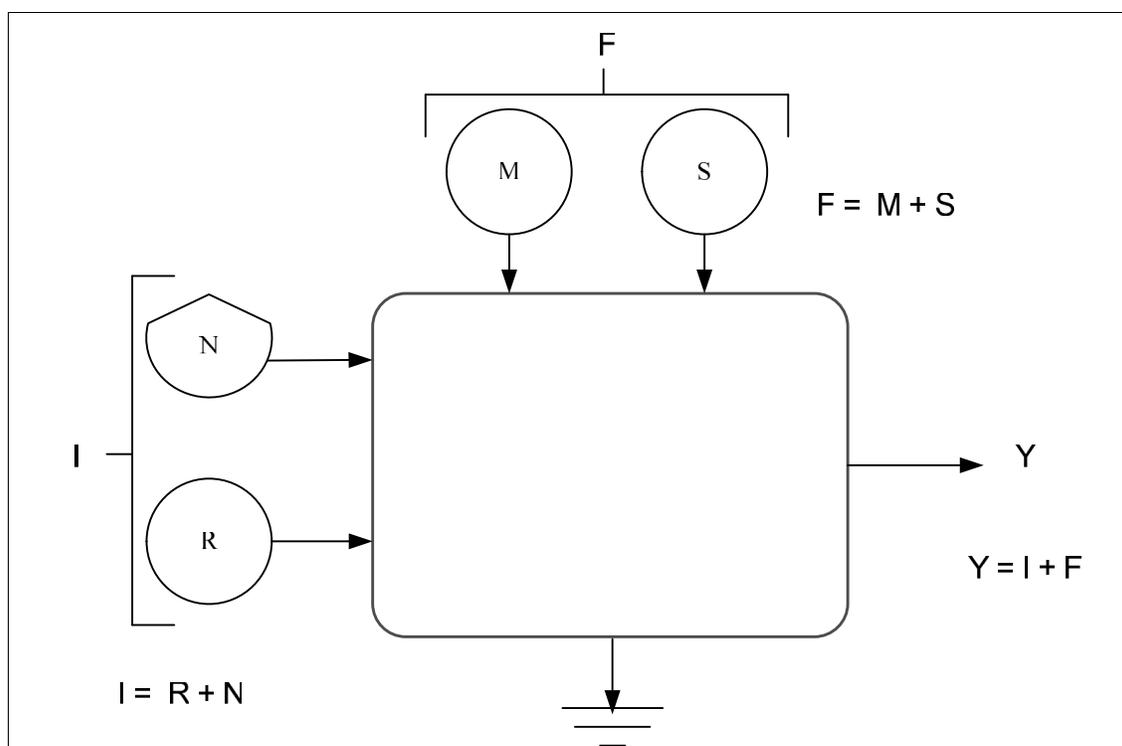


Figura 2 – Representação simplificada de um sistema produtivo.

#### 4.1.3 3ª Etapa: Cálculo dos índices emergéticos

Os índices emergéticos são calculados com os resultados da tabela de avaliação de fluxos de energia e podem ser vistos a seguir:

1) Transformidade solar ( $Tr=Y/E$ ): avalia a intensidade energética. Pode ser vista como um valor inverso da eficiência do sistema. A transformidade solar do recurso gerado por um sistema é obtida dividindo a energia incorporada pelo sistema (Y) pela energia do recurso (E). Sua unidade é expressa em energia por unidade de energia, massa, ou dinheiro, usualmente seJ/J, seJ/kg ou seJ/US\$.

2) Renovabilidade emergética ( $\%R=(R/Y) \times 100$ ): indica o grau de sustentabilidade do sistema. É calculado pela razão entre a energia dos recursos renováveis usados (R) e a energia total usada no sistema (Y).

3) Razão de investimento emergético ( $EIR=F/I$ ): mede a proporção de energia comprada (F) em relação às entradas de energia do meio-ambiente (I). É um bom indicador da intensidade de uso de recursos econômicos na agricultura. O cálculo desta razão permite a escolha do modelo de agricultura compatível com o sistema econômico e ambiental analisado. Nesse sentido, a razão (F/I) se constitui em um bom indicador para auxiliar a elaboração de uma política agrícola sustentável.

4) Razão de rendimento emergético ( $EYR=Y/F$ ): avalia o desempenho de uma unidade de produção ou processo em termos do saldo líquido de energia. É obtida através da divisão da energia do produto (Y) pela energia das entradas que provém da economia (F). É uma medida da contribuição de um sistema para a cadeia de transformação de recursos (ODUM, 1996). Valores de EYR próximos de 1 indicam que o sistema captura pouca energia do ambiente natural.

5) Carga Ambiental (ELR): avalia a pressão causada pelo sistema produtivo ao meio ambiente. Este índice é a razão entre a energia não renovável (N+F) e a energia renovável (R). Segundo Brown e Ulgiati (2004), os sistemas que apresentam valores de ELR maiores que 10 exercem grande pressões ao meio ambiente. Os sistemas que

apresentam valores de ELR menores que 2 exercem baixa pressão ao meio ambiente. E os sistemas que apresentam ELR entre 2 e 10 podem ser considerados de pressão moderada.

6) Razão de intercâmbio de energia (EER): é a proporção de energia do produto (Y) em relação ao valor da energia pela venda do produto através de uma transação comercial. Este índice é encontrado através da multiplicação da relação energia/dinheiro pelo dinheiro recebido pela venda, ou seja,  $EER = Y / ([\text{produção} * \text{preço} * (\text{energia/dólar})])$ . Esse índice avalia se o produtor está recebendo na venda dos produtos, toda energia necessária para a produção. Quando este indicador apresenta valor maior que 1, o produtor não recebe toda a energia gasta na produção na forma de dinheiro. Quando o valor deste indicador é maior que 1, o produtor recebe mais energia na forma de dinheiro do que gastou na produção. O valor igual a 1 indica o comércio justo, onde o preço pago ao produtor representa toda a energia utilizada na produção.

7) Índice de Sustentabilidade Emergética (ESI): avalia a contribuição potencial de um recurso para a economia por unidade de carga ambiental (BROWN; ULGIATI, 2004). Este índice é obtido pela divisão da razão do rendimento emergético (EYR) pela carga ambiental (ELR). Sistemas com valor de ESI menores que 1 podem ser considerados insustentáveis ao longo prazo. Já sistemas que apresentam ESI maior que 1 podem ser considerados mais sustentáveis e quanto maior o valor de ESI, maior é a sustentabilidade do sistema.

## ***4.2 Metodologia emergética modificada***

Na metodologia emergética tradicional, os insumos provenientes da economia são considerados como fonte de energia não renovável. A metodologia emergética modificada (ORTEGA et al., 2005; ULGIATI; ODUM; BASTIANONI, 1994; ORTEGA; ANAMI; DINIZ, 2002; AGOSTINHO et al., 2008) propõe que os materiais e serviços provenientes da economia podem ser considerados parcialmente renováveis, ou seja, parte da energia agregada que deu origem àquele material ou serviço é renovável. Como exemplo, podemos citar o esterco, a energia elétrica e as sementes que possuem grande parte de sua energia

agregada proveniente de fontes renováveis. A Figura 3 mostra o diagrama simplificado de um sistema onde se considera que uma porcentagem da energia dos materiais e serviços da economia são renováveis. Essa porcentagem é chamada de fração renovável.

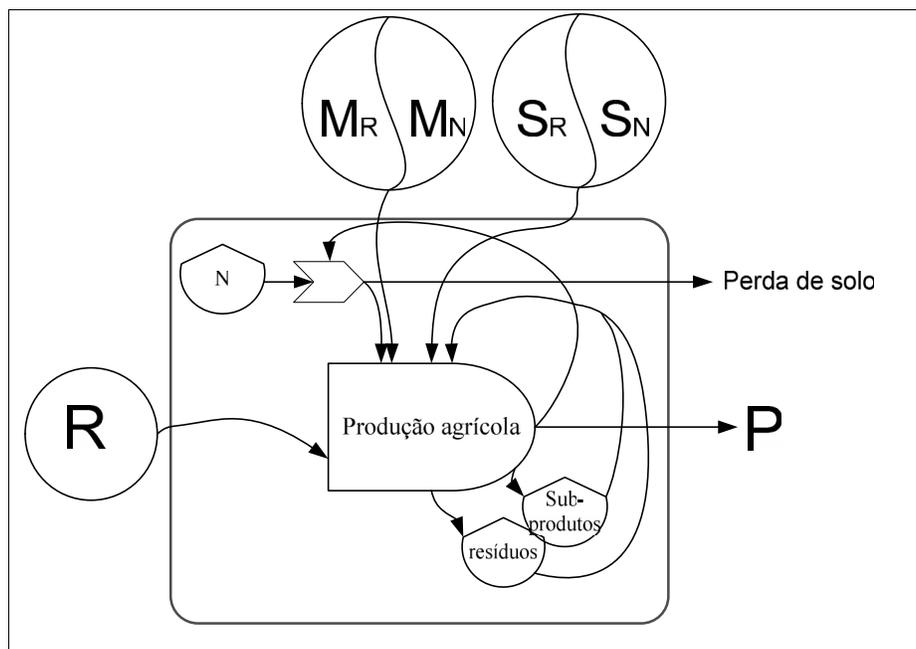


Figura 3 – Esquema da metodologia emergética modificada.

Deste modo, o fluxo emergético renovável é calculado pela multiplicação da quantidade, relação seJ/unidade (transformidade, energia específica ou relação energia/dólar) e a fração renovável, e o fluxo emergético não renovável é calculado pela multiplicação da quantidade, relação seJ/unidade e (1-fração renovável).

A Tabela 3 mostra o fluxo agregado de energia para a metodologia modificada e a Tabela 4 mostra os índices emergéticos modificados. A renovabilidade e a carga ambiental utilizam os fluxos de F renovável e não renovável.

Tabela 3 – Fluxo agregado de energia para a metodologia modificada.

Descrição	Símbolo/ equação
Renováveis da natureza	R
Não renováveis da natureza	N
<b>I = Inputs</b> naturais	$I = R + N$
Materiais	$M = M_r + M_n$
Materiais Renováveis	$M_r$
Materiais Não Renováveis	$M_n$
Serviços	$S = S_r + S_n$
Serviços Renováveis	$S_r$
Serviços Não Renováveis	$S_n$
<b>F = Feedback da economia</b>	$F = M + S$
F renovável	$F_r = M_r + S_r$
F não renovável	$F_n = M_n + S_n$
<b>Y = Energia usada</b>	$Y = I + F$

Tabela 4 – Índices emergéticos modificados

Descrição	Equação
Renovabilidade (%) = renováveis/total	$\% \text{ Ren} = 100 * ((R+Fr)/Y)$
Carga ambiental = não renováveis/ renováveis	$\text{ELR} = (F_n+N)/(R+Fr)$

#### 4.2.1 Cálculo da área de suporte através da produtividade primária líquida

A área de suporte pode ser calculada através da relação da energia não renovável utilizada pelo sistema e a energia que seria produzida por uma floresta de vegetação nativa (AGOSTINHO; CAVALETT; ORTEGA, 2007) como mostrada na Equação 1.

$$SA_{NPP} = (M_n + S_n + N) / (NPP * BE * Tr_B) \quad \text{Eq. 1}$$

Onde

$SA_{NPP}$  – área de suporte (ha)

NPP – produtividade primária líquida da vegetação nativa. No caso de uma floresta tropical (13500 kg<sub>biomassa</sub>/ha/ano – Aber e Melilo, 2001)

BE – energia da biomassa (1,51E+07 J/kg<sub>biomassa</sub> Prado-Jatar e Brown, 1997)

$Tr_B$  – transformidade da biomassa (10000seJ/J, Odum 1996)

### ***4.3 Proposições de novos índices emergéticos***

Neste trabalho foram propostos novos índices emergéticos para compreender melhor os sistemas estudados e evitar distorções do indicador EYR. Os índices propostos podem ser vistos na

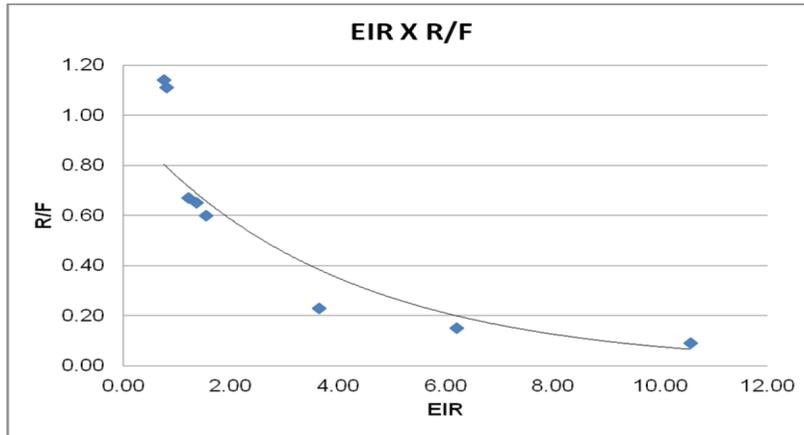
Tabela 5 abaixo:

Tabela 5 – Novos índices propostos.

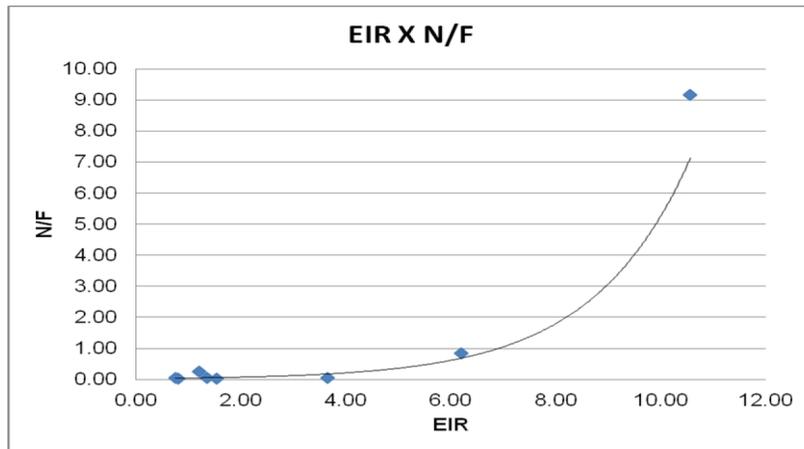
Índice	Fórmula
Benefício/ Custo	R/F
Prejuízo / Custo	N/F

A utilização de recursos renováveis da natureza (R) é boa para o sistema pois quanto maior a utilização desses recursos, maior será a renovabilidade do sistema, por outro lado a utilização de recursos não renováveis da natureza diminui um estoque de um recurso que dificilmente pode ser repostos. Deste modo, o fluxo R é chamado de benefício e o fluxo N de prejuízo. Já o fluxo F, chamado de custo, onera tanto o produtor, como também o meio ambiente.

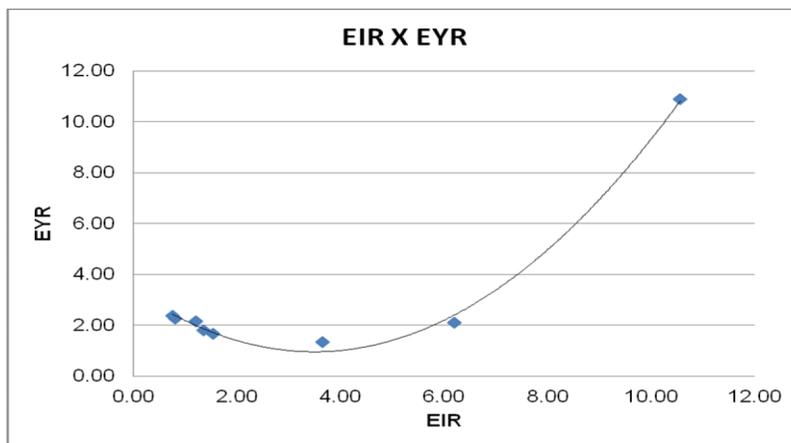
Os índices de Benefício/Custo (R/F) e Prejuízo/Custo (N/F) se mostram importantes como podemos observar na Figura 4, que apresenta dados de sistemas agrosilvopastoris (ALBUQUERQUE, 2006) O gráfico EIR em função de R/F ou N/F de diferentes tipos de sistemas, Figuras 4a e 4b respectivamente, mostram uma tendência de decréscimo e crescimento. Quando observamos o gráfico da Figura 4c, EIR X EYR, não há uma tendência definida principalmente porque o índice EYR pode ser interpretado de maneira incorreta quando os valores do fluxo de N tiverem valores muito altos.



(a)



(b)



(c)

Figura 4 – Gráficos para justificar os novos índices emergéticos

## 4.4 Avaliação emergética dos sistemas agrícolas

### 4.4.1 Construção dos arquivos XML

Um arquivo XML genérico com uma listagem de 48 insumos que são utilizados em sistemas agrícolas foi desenvolvido. Cada insumo possui uma estrutura semelhante à mostrada na Figura 5 onde são armazenados os dados de quantidade utilizada, transformidade, energia específica ou relação energia/dólar e fator de conversão de unidades. Os valores das transformidades foram obtidos por meio de pesquisas na literatura e podem ser vistos na Tabela 6.

```
<RENEWABLE>
  <CODE>R1</CODE>
  <ITEM>Sun</ITEM>
  <QUANTITY>6350000000</QUANTITY>
  <UNITS>J/m2/year</UNITS>
  <FACTOR>10000</FACTOR>
  <TRANSFORMITY>1</TRANSFORMITY>
</RENEWABLE>
.
.
.
<MATERIAL>
  <CODE>M2</CODE>
  <ITEM>Sementes Transgênicas</ITEM>
  <REN>0.01</REN>
  <QUANTITY>0</QUANTITY>
  <UNITS>kg/ha/ano</UNITS>
  <FACTOR>1</FACTOR>
  <TRANSFORMITY>1680000000000</TRANSFORMITY>
  <EMERGY>133330000000000</EMERGY>
</MATERIAL>
.
.
.
```

Figura 5 – Representação dos recursos renováveis no arquivo XML.

Tabela 6 – Transformidades e energia específicas utilizadas neste trabalho

Recurso	Valor	Unidade	Referência
Sol	1	seJ/J	definição
Vento	2,45E+03	seJ/J	(ODUM; BROWN; BRANDT-WILLIAMS, 2000)
Chuva	3,06E+04	seJ/J	(ODUM, 1996)
Água de Rio	184800	seJ/J	(ORTEGA, 1998)
Água de Poço	184800	seJ/J	(ORTEGA, 1998)
Cálcio Solúvel	1,68E+12	seJ/kg	(ODUM, 1996)
Potássio Solúvel	2,92E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Fósforo Solúvel	2,99E+13	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Nitrogênio Atmosférico	7,73E+12	seJ/kg	(BRANDT-WILLIAMS, 2002)
Outros Nutrientes Solúveis	2,87E+12	seJ/kg	(ODUM, 1996)
Nutrientes da Rocha Mãe	2,87E+12	seJ/kg	(ODUM, 1996)
Perda de Solo	1,24E+05	seJ/J	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Sementes	1,68E+12	seJ/kg	(ORTEGA; ANAMI; DINIZ, 2002)
Sementes Transgênicas	1,68E+13	seJ/kg	(ORTEGA; ANAMI; DINIZ, 2002)
Pó de rocha	2,87E+12	seJ/kg	(ODUM, 1996)
Calcário	1,86E+12	seJ/kg	(ODUM, 1996)
Sal	1,00E+12	seJ/kg	(CASTELINI et al., 2006)
Uréia	6,38E+12	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Sulfato de Zinco	7,20E+13	seJ/kg	(COHEN; SWEENEY; BROWN, 2007)
Sulfato de Amônia	3,80E+11	seJ/kg	(CUADRA; RYDBERG, 2000)
Ácido bórico	3,80E+11	seJ/kg	(CUADRA; RYDBERG, 2000)
Calda Bordalesa	8,73E+11	seJ/L	Estimado*
Superfosfato Simples	3,32E+12	seJ/kg	(BRANDT-WILLIAMS, 2002)
Bicarbonato de Cálcio	1,00E+12	seJ/kg	(CASTELINI et al., 2006)
Fosfato Bicálcico	3,90E+12	seJ/kg	(CASTELINI et al., 2006)
Herbicida	2,48E+13	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Fungicida	2,48E+13	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Inseticida	2,48E+13	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Formicida	2,48E+13	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Fertilizante Nitrogenado	6,38E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Fertilizante Potássico	1,85E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Fertilizante Fosfatado	6,59E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Produtos Químicos (geral)	6,38E+11	seJ/kg	(COELHO; ORTEGA; COMAR, 2003)
Fertilizante orgânico	1,27E+11	seJ/kg	(BASTIANONI et al., 2001)
Compostos orgânicos	2,92E+11	seJ/kg	(estimado)
Vacinas, vitaminas e Medicamentos	1,48E+13	seJ/kg	(CASTELINI et al., 2006)
Eletricidade	2,77E+05	seJ/J	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Combustíveis fósseis	1,01E+05	seJ/J	(COELHO; ORTEGA; COMAR, 2003)
Álcool combustível	9,71E+11	seJ/L	(PEREIRA, 2008)
Gasolina	3,25E+12	seJ/L	(ODUM, 1996)
Diesel	5,58E+12	seJ/L	(ODUM, 1996)
Biodiesel	1,10E+13	seJ/L	(CAVALETT, 2008)
Madeira	2,75E+11	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Papel	6,55E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Plástico	7,22E+12	seJ/kg	(ORTEGA, 1998)
Aço	1,13E+13	seJ/kg	(BROWN; ULGIATI, 2004)
Mão de obra	6,72E+05	seJ/J	(ORTEGA, 1998)

\*composição da calda bordalesa: 0,2kg de sulfato de cobre, 0,1 kg de cal e 20 litros de água

O diagrama geral que representa as avaliações emergéticas desse trabalho pode ser vista na Figura 6.

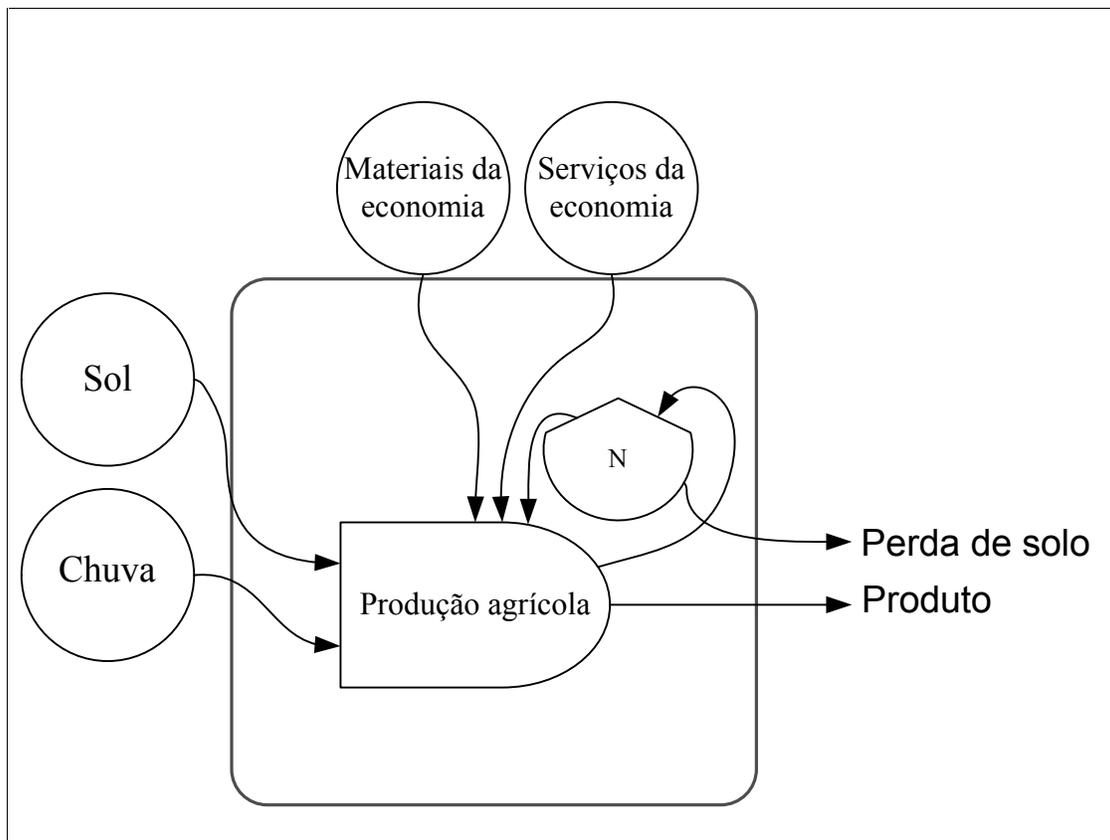


Figura 6 – Diagrama geral para os sistemas de estudo.

A energia específica dos fertilizantes químicos (NPK) foi calculada a partir da proporção de Nitrogênio (N), Fósforo ( $P_2O_5$ ) e Potássio ( $K_2O$ ) levando em consideração a proporção de cada elemento na formulação:  $P/P_2O_5 = 0,437$  e  $K/K_2O = 0,83$ . A equação para calcular a energia específica do fertilizante é mostrada na Equação 2.

$$\text{Energia específica} = N \times 7,73E12 + P \times 1,31E13 + K \times 2,42E12 \quad \text{Eq. 2}$$

onde N, P e K representam a proporção de Nitrogênio, Fósforo ( $P_2O_5$ ) e Potássio ( $K_2O$ ) no fertilizante.

A relação energia/dólar estimada e utilizada neste trabalho para o ano de 2006 foi 5,02E+12 seJ/US\$ (COELHO; ORTEGA; COMAR, 2003)

Os dados dos insumos utilizados nos sistemas convencionais foram obtidos no AGRIANUAL 2006 (FNP, 2006).

Para o item “sol” foi considerado a radiação média do Brasil, cujo valor é de 5kWh/m<sup>2</sup>/dia (MARTINS et al., 2005). Este valor é convertido para unidade de J/ha/ano através da Equação 3.

$$\text{Sol} = (\text{kWh/m}^2/\text{dia}) \times 365 \text{ dias/ano} \times 3,6\text{E6J/kWh} \times 10000\text{m}^2/\text{ha} \quad \text{Eq. 3}$$

Os valores do item “chuva” na unidade de milímetros (mm) foram obtidos em sites de instituições conceituadas que trabalham com a previsão e coleta de dados meteorológicos (INMET, 2009; AGRITEMPO, 2009). O valor foi convertido para unidade de J/ha/ano através da conversão da energia livre de Gibbs (5000J/kg), como mostrado na Equação 4.

$$\text{Chuva} = (\text{m}^3/\text{m}^2/\text{ano}) \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 5000 \text{ J/kg} \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \quad \text{Eq. 4}$$

O valor da perda de solo foi estimado através de consulta a literatura, trabalhos relacionados na área e consultas a especialistas (MARQUES; PAZZIANOTTO, 2004; TÔSTO, 2010). Foi considerada a composição de 3% de matéria orgânica para o solo agrícola (ORTEGA, 1998). O valor de perda de solo (P.S.) na unidade de kg/ha/ano foi convertido para J/ha/ano através da Equação 5.

$$P.S.(J / ha / ano) = \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha ano}} \right) \times 0,03 \left( \frac{\text{kg mat.org.}}{\text{kg de solo}} \right) \times 5400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg mat.org.}} \times 4186 \frac{\text{J}}{\text{kcal}} \quad \text{Eq. 5}$$

O cálculo das horas trabalhadas pela mão de obra familiar pode ser efetuado através de unidades de trabalho (UT), metodologia proposta por Lima et. al. (2001). Nesta metodologia, as horas trabalhadas pelos integrantes da família são multiplicadas por um fator de proporcionalidade denominado unidades de trabalho (UT). As unidades de trabalho são definidas de acordo com a idade do trabalhador, como pode ser visto na Tabela 7. Desta forma, um adolescente entre 14 e 17 anos representa 65% da mão de obra de um adulto na faixa etária de 18 a 59 anos.

Tabela 7 – Critérios para determinação das unidades de trabalho

Unidades de Trabalho (UT)	Idade do trabalhador (anos)
0	< 7
0,50	7 a 13
0,65	14 a 17
1,00	18 a 59
0,75	> 60

A unidade de trabalho total (UTT) é calculada através da somatória da multiplicação da quantidade de trabalhadores em cada faixa etária pela respectiva unidade de trabalho e horas trabalhadas por dia. E a energia da mão de obra familiar considerando a UTT pode ser calculada pela Equação 6.

$$M\tilde{a}o\ de\ obra\ (J / ano) = UTT(horas / dia) \times 2000 \frac{kcal}{24h} \times 365 \frac{dias}{ano} \times 4184 \frac{J}{kcal} \quad Eq. 6$$

Neste trabalho foram estimadas as renovabilidades parciais dos insumos provenientes da economia que possuem uma parte de energia renovável. A mão de obra externa foi considerada 60% renovável. Na lista de materiais da economia, a renovabilidade parcial das sementes foi considerada 20%, a do esterco seco e energia elétrica 50% e dos demais materiais foi considerado 1%.

Alguns dados das culturas do Agriannual 2006 são informados por safra ou ciclo. Deste modo as avaliações das culturas de milho, tomate, cenoura são apresentadas na forma de ciclo e as demais culturas de forma anual.

Um arquivo XSLT foi desenvolvido para processar os dados do arquivo XML e mostrar os resultados da avaliação emergética em navegadores de internet como mostrado na Figura 7.

Foram criados 133 arquivos XML para os sistemas agrícolas convencionais do Agrianual (FNP, 2006) e 15 arquivos XML para os sistemas orgânicos do Manual de Horticultura Orgânica (SOUZA; REZENDE, 2006)

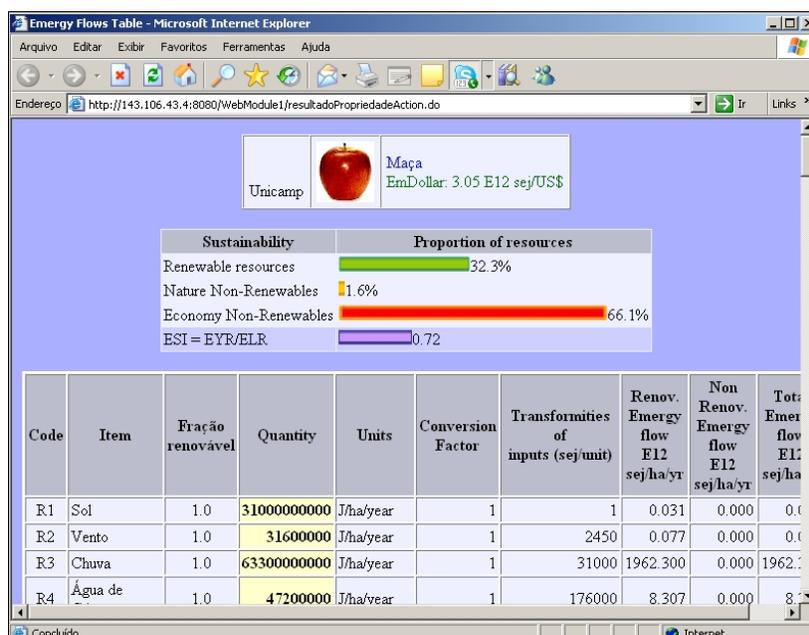


Figura 7 – Apresentação dos resultados em navegadores da Internet.

#### 4.4.2 Construção das páginas web dinâmicas

A página web dinâmica implementada tem como ponto de partida o trabalho de mestrado deste autor (TAKAHASHI, 2007). Utilizou-se o editor NetBeans 5.5.1, e as tecnologias JSP, XML, XSLT, *Struts framework*, e banco de dados MySQL.

A página web foi aprimorada para permitir que o usuário possa utilizar uma grande variedade de insumos genéricos utilizados nos sistemas agrícolas para obter como resultado os indicadores emergéticos específicos de seu sistema.

## 4.5 Mineração de dados

A mineração de dados é uma ferramenta utilizada para extrair conhecimento não trivial de um conjunto de dados. A mineração de dados não elimina a necessidade do conhecimento prévio do assunto, dos dados e das metodologias utilizadas na obtenção desses dados. Através dessa técnica, relações entre os dados podem ser descobertas gerando um conhecimento que pode ser muito valioso (TWO CROSS CORPORATION, 1999)

### 4.5.1 Classificação

A classificação é uma das técnicas de mineração de dados mais comuns. A classificação consiste na avaliação de um objeto e na alocação deste em uma classe pré definida de acordo com suas características. Os objetos que são classificados geralmente são representados em banco de dados ou arquivos. A árvore de decisão ou classificação é utilizada para descobrir regras de classificação através da subdivisão sistemática dos dados analisados (BERRY; LINOFF, 2004; WITTEN; FRANK, 2005)

Uma árvore de decisão é composta por nós e por folhas. Cada nó da árvore envolve um teste em um atributo e cada folha atribui uma classificação que foi atingida seguindo todas as regras até alcançar a folha. As árvores podem ser construídas utilizando-se algoritmos como o ID3, ASSISTANT e C4.5 (WITTEN; FRANK, 2005).

O algoritmo C4.5 é utilizado para a elaboração de árvores de decisão e para geração de regras. Este algoritmo é uma evolução do algoritmo anterior, conhecido como ID3 (*Iterative dichotomizer 3*). Por ter sua teoria descrita em livro (QUINLAN, 1993) e ser disponibilizado com fontes, o método disseminou-se rapidamente e hoje é utilizado em várias ferramentas comerciais de mineração de dados (WITTEN; FRANK, 2005).

O algoritmo C4.5 particiona recursivamente um conjunto de treinamento, até que cada subconjunto deste particionamento contenha casos de uma única classe. O algoritmo precisa determinar qual atributo deve ser particionado. Existem diversas medidas de diversidade envolvendo as densidades de distribuição de dados em cada classe, geradas

pelo teste em cada nó. A entropia ou ganho de informação tem prevalecido na escolha do atributo a ser testado em um nó.

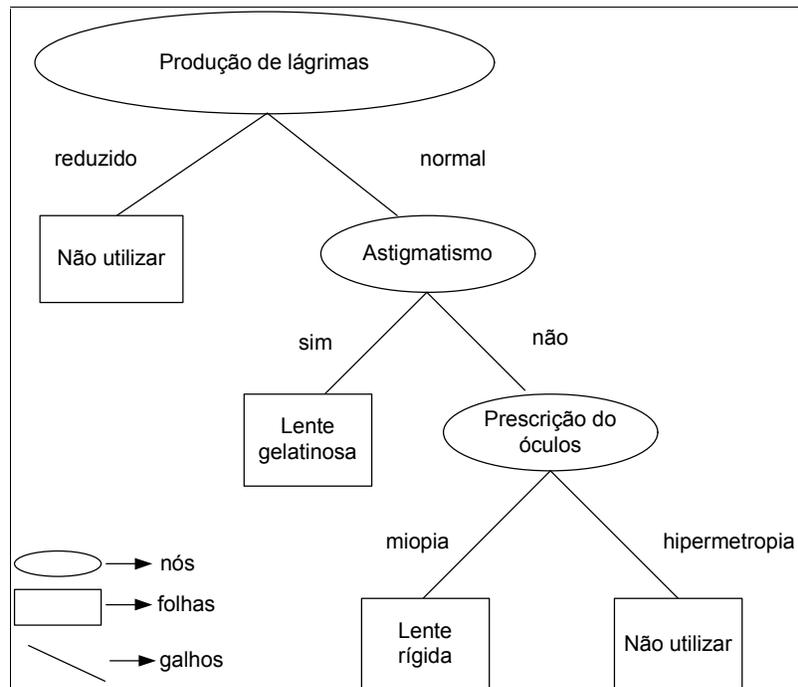


Figura 8 – Exemplo de uma árvore de decisão (adaptado de WITTEN; FRANK, 2005)

As etapas do algoritmo C4.5 podem ser resumidas a seguir:

1. Seleção do atributo para o nó raiz;
2. Criação de galhos para todos os diferentes valores do atributo selecionado no passo 1;
3. Se todos os exemplos de treinamento sobre uma folha pertencerem a uma mesma classe, esta folha recebe o nome de classe. Se todas as folhas possuem uma classe, o algoritmo termina;
4. Senão, o nó é determinado como um atributo que não ocorra no trajeto da raiz, e galhos são criados para todos os valores. O algoritmo retorna para o passo 3.

#### 4.5.2 Descoberta de agrupamentos

O principal objetivo desta técnica é descobrir grupos (*clusters*) utilizando a similaridade dos valores de seus atributos como fator de decisão e principalmente para encontrar padrões desconhecidos ou inesperados em um conjunto de dados (WITTEN; FRANK, 2005).

O método clássico de descoberta de agrupamentos é chamado de k-médias ou *k-means*. O primeiro passo é especificar a quantidade de agrupamentos que devem ser encontrados: este é o parâmetro k. Então, k pontos são escolhidos aleatoriamente como centros do agrupamento. A distância de cada objeto ao centro de cada agrupamento é calculada pela distância Euclidiana e o objeto é atribuído ao agrupamento mais próximo. O centróide de cada agrupamento é recalculado e o processo é repetido para este novo centro do agrupamento. A iteração continua até que os mesmos objetos sejam atribuídos aos agrupamentos em iterações consecutivas e que os centros de cada agrupamento fiquem estabilizados no mesmo valor (WITTEN; FRANK, 2005).

#### 4.5.3. Etapas da mineração de dados

Os processos típicos de mineração de dados são geralmente divididos em quatro etapas: seleção dos dados, preparação dos dados, mineração de dados, avaliação dos resultados.

##### **a) Seleção dos dados**

Os resultados de todas as avaliações feitas nesse trabalho foram agrupadas, formando-se assim um grande banco de dados com os indicadores emergéticos dos sistemas convencionais e orgânicos. A mineração de dados procurou encontrar padrões dos indicadores emergéticos que descrevessem melhor os dois tipos de manejo estudado neste trabalho.

##### **b) Preparação dos dados**

Os dados dos arquivos XML foram agrupados em uma planilha eletrônica (Excel). Foi feita uma verificação nos dados para procurar possíveis erros que poderiam influenciar

nos resultados. Foi verificado se os valores se encontravam dentro de uma faixa válida para cada atributo analisado (indicador emergético). A etapa de preparação e verificação dos dados é uma etapa muito importante para a mineração de dados, mas como o trabalho utilizou dados que já foram processados e anteriormente verificados e analisados, poucos erros tiveram que ser corrigidos.

A etapa final da preparação dos dados foi converter o arquivo para o tipo csv, para que o mesmo pudesse ser lido no *software* de mineração de dados WEKA.

### **c) Mineração de dados**

Foi utilizado o programa WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) versão 3.5.6. O Weka é um software livre desenvolvido pela Universidade de Waikato na Nova Zelândia.

As técnicas de mineração de dados utilizadas nesse trabalho foram a classificação e o agrupamento.

No conjunto de dados utilizados na mineração de dados, cada indicador emergético de um sistema é chamado de atributo. Deste modo, cada sistema possui os atributos transformidade, energia específica, %R, EYR, ESI, ELR, EER, R/F, N/F e ESI. Além desses atributos, foram criados atributos “*targets*” para cada classificação de acordo com a renovabilidade emergética (renovabilidade alta / renovabilidade média / renovabilidade baixa), ESI (sustentável / insustentável), ELR (pressão alta / pressão moderada / pressão baixa) e manejo (orgânico / convencional) de acordo com o conhecimento de especialistas e referências da literatura (ODUM, 1996; ORTEGA, ANAMI, DINIZ, 2002; ULGIATI; ODUM; BASTIANONI, 1994; PANZIERI; MARCHETTINI; HALLAM, 2000).

O objetivo da classificação é gerar regras, ou seja, relações entre os indicadores emergéticos que classifiquem os sistemas em uma categoria do atributo *target*. Os atributos *targets* da renovabilidade podem ser vistos na Tabela 8 e na Tabela 9 são mostrados os atributos *targets* segundo a carga ambiental.

Tabela 8 – 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	$\%R > 46,5\%$

Tabela 9 – Classificação dos sistemas de acordo com a carga ambiental (ELR)

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

Na classificação, a proporção de 2/3 do total dos dados foram utilizados para o treinamento, ou seja, geração das regras, e o restante dos dados (1/3) foi utilizado para a validação das regras. O algoritmo utilizado na classificação foi o J48.

O objetivo da clusterização é agrupar os sistemas semelhantes em grupos que são chamados de clusters. Para a clusterização foi utilizado o algoritmo *Simple Kmeans*, e foram testados números de cluster de 2 a 5. Os clusters gerados nessa etapa foram considerados atributos *targets* para uma nova classificação com o objetivo de encontrar as relações dos indicadores emergéticos que melhor classificassem cada cluster. Nesta etapa também foi utilizado o algoritmo J48 e 2/3 dos dados foram utilizados para treinamento e 1/3 para validação das regras.

#### **d) Análise dos resultados**

Após a mineração de dados, os resultados foram analisados de acordo com os conhecimentos das avaliações emergéticas e da própria metodologia emergética.

## 5. Resultados e discussões

Nesta seção será apresentado primeiramente o sistema Emergytable, para a avaliação on-line de sistemas agrícolas. Em seguida serão apresentados os resultados da avaliação emergética dos sistemas convencionais e orgânicos e também o resultado da mineração de dados.

### 5.1 Página web (Emergytable)

A página web aprimorada recebeu o nome de Emergytable e pode ser acessada pelo endereço <http://leiaserver.fea.unicamp.br:8080/emergytable3.0/login.jsp>.

Para ter acesso ao sistema o usuário deve fazer um pequeno cadastro e acessar o sistema através de um *login* e senha. A Figura 9 mostra o menu inicial do sistema. Clicando em “TABELAS ORIGINAIS” o usuário têm acesso às avaliações deste trabalho. No item “NOVA TABELA”, o usuário poderá criar uma nova avaliação preenchendo caixas de texto com os valores dos recursos naturais e da economia utilizados no seu sistema, como pode ser visto na Figura 10.

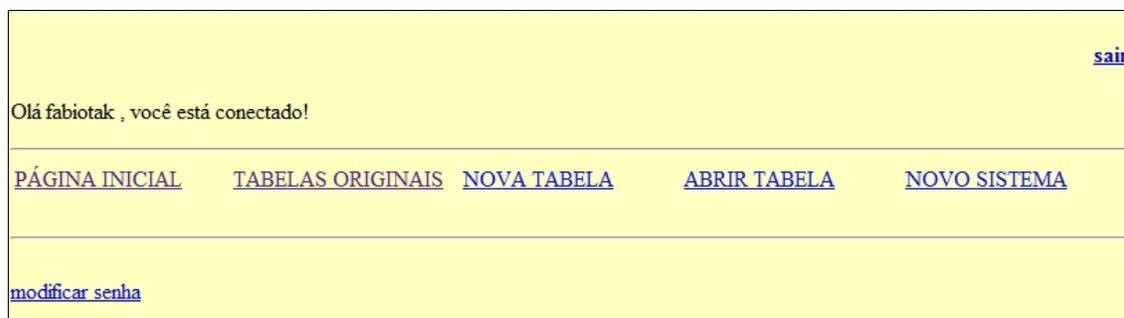


Figura 9 – Menu inicial do Emergytable.

Após preencher as caixas de texto com os dados do seu sistema o usuário pode salvar a avaliação e visualizar o resultado. A avaliação fica gravada no banco de dados do sistema e o usuário pode abrir a avaliação gravada clicando no item “ABRIR TABELA”.

Ao clicar nesse item o usuário selecionará a avaliação que deseja abrir e poderá visualizar o resultado da avaliação, editar algum valor ou apagar a avaliação.

<b>Recursos Não Renováveis da Natureza</b>			
Perda de solo	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	
<b>Materiais da Economia</b>			
Sementes	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Sementes Transgênicas	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Mudas	<input type="text" value="0"/>	US\$/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Pó de rocha	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Calcário	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Sal	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Ureia	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Sulfato de Zinco	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Sulfato de Amônia	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável
Ácido Bórico	<input type="text" value="0"/>	kg/ha/ano	<input type="text" value="0"/> fração renovável

Figura 10 – Parte da página para criação de uma nova avaliação no Emergytable

A versão do Emergytable aprimorada permite que os usuários criem novas avaliações utilizando-se uma página genérica, que contém todos os recursos que foram apresentados na Tabela 6. A antiga versão do Emergytable permitia que o usuário modificasse uma página específica de um determinado produto agrícola. Essa página específica possuía poucos insumos e o usuário não podia acrescentar insumos diferentes daqueles listados para aquele sistema agrícola específico. Utilizando-se a página genérica, o usuário tem mais opções de insumos e pode criar avaliações para qualquer sistema agrícola. Ainda existem algumas limitações, pois o usuário pode precisar de algum insumo que não está cadastrado no sistema devido, principalmente, ao desconhecimento da transformidade. Contudo, com os recursos disponíveis no sistema podem ser realizadas muitas avaliações, como podemos ver pelo resultado deste trabalho.

## 5.2 Avaliação das culturas convencionais

As 40 culturas do Agriannual 2006 (FNP, 2006) foram analisadas, totalizando 131 arquivos xml de avaliação emergética. Os resultados foram divididos em quatro grupos para se obter uma melhor avaliação e comparação dos resultados. Os grupos podem ser vistos na tabela abaixo:

Tabela 10 – Grupos para avaliação das culturas convencionais.

Grupo	Categoria	Culturas
Grupo 1	Oleaginosas	soja, algodão, girassol, canola, palma, amendoim e abacate
Grupo 2	Frutíferas	abacaxi, acerola, ameixa, banana, cacau, café, caju, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, morango, nectarina, pêssego e uva
Grupo 3	Hortaliças, raízes e tubérculos	alface, batata, cebola, cenoura, mandioca, pepino, pimentão e tomate
Grupo 4	Grãos e cereais	arroz, feijão, milho, sorgo e trigo.

As culturas que apresentam mais de um sistema analisado foram diferenciadas através de letras que indicam o Estado de referência, ou seja, a localização geográfica, ou através de números que indicam a sua produtividade em kg/ha/ano. A sigla PD foi utilizada para indicar que o sistema utilizou a técnica de plantio direto.

### 5.2.1 Avaliação das culturas de oleaginosas (Grupo 1)

Nesta avaliação foram consideradas as culturas de soja, algodão, girassol, canola, palma, amendoim e abacate. As tabelas com os resultados podem ser vistas no APÊNDICE A. A Tabela 11 mostra a produção dos principais óleos vegetais no Brasil. A produção de

óleos vegetais tem crescido muito nos últimos anos principalmente devido ao aumento da produção de Biodiesel.

Tabela 11 – Produção de óleo vegetal no Brasil em 2007 (FAO)

Óleo vegetal	Produção (toneladas)
Óleo de soja	5 430 000
Óleo de algodão	242 000
Óleo de dendê	190 000
Óleo de milho	75 000
Óleo de girassol	33 700
Óleo de canola	30 000

Na avaliação das culturas oleaginosas foi considerado o valor médio dos indicadores para a cultura de soja (26 avaliações) e algodão (15 avaliações) para facilitar a visualização dos resultados. A Figura 11 mostra a transformidade das oleaginosas. A cultura mais eficiente foi a palma. O resultado para a palma era esperado devido ao seu alto rendimento de extração de óleo e produtividade que varia de 3 a 6 toneladas por hectare.

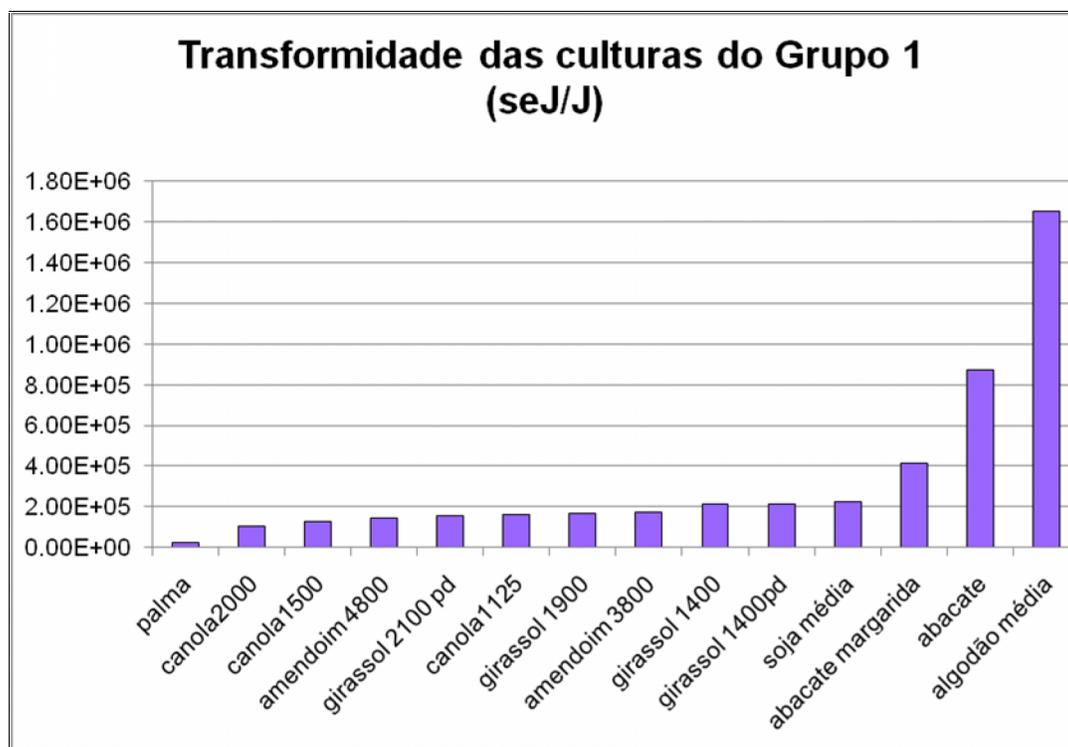


Figura 11 – Transformidade das culturas do Grupo 1.

A Figura 12 mostra a renovabilidade emergética das oleaginosas. A canola apresentou o maior índice de renovabilidade seguido das culturas de abacate, girassol, soja, palma, algodão e amendoim. Isso mostra que a canola é menos dependente de recursos não renováveis derivados do petróleo.

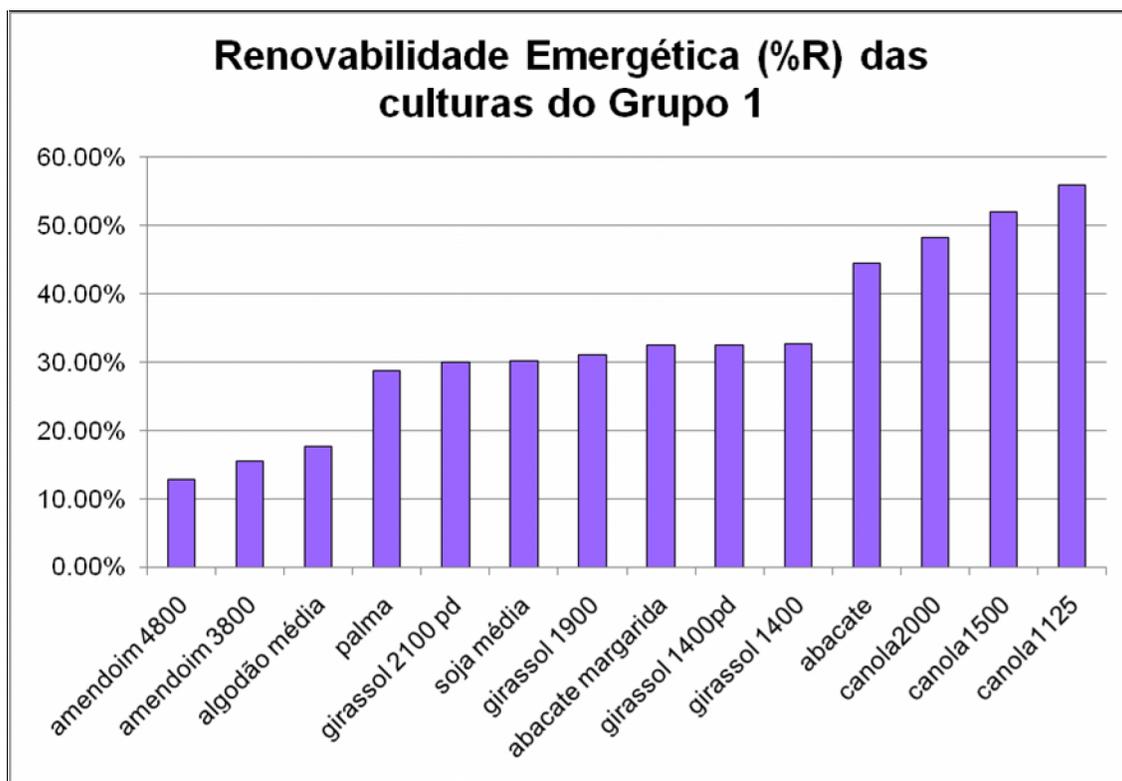


Figura 12 – Renovabilidade Emergética das culturas do Grupo 1.

A Figura 13 mostra a razão de investimento emergético (EIR) das oleaginosas. O baixo valor de EIR para a cultura do girassol mostra um baixo uso de energia proveniente da economia quando comparado com as demais culturas, principalmente quando comparados com o amendoim, palma e o abacate, que utilizam uma grande proporção de energia da economia, o que reflete nos valores mais altos para o EIR.

Todas as culturas de oleaginosas estudadas apresentaram um baixo valor para a razão de rendimento emergético (EYR) como mostrado na Figura 14. Isto indica que estas culturas são de alguma forma dependentes de recursos não renováveis da economia. Para a maioria dos sistemas intensivos de agricultura o valor de EYR é menor que 2 (ODUM, 1996; ORTEGA, ANAMI, DINIZ, 2002; ULGIATI; ODUM; BASTIANONI, 1994;

PANZIERI; MARCHETTINI; HALLAM, 2000). A cultura de girassol obteve os maiores valores para EYR, seguida pelas culturas de soja, canola e algodão. Este comportamento indica que o girassol utiliza mais recursos locais e provenientes da natureza do que as demais culturas.



Figura 13 – Razão de Investimento Energético das culturas do Grupo 1.

A análise do EIR pode indicar uma falsa impressão de que a cultura de girassol é melhor que as demais devido a grande utilização de recursos da natureza ( $R + N$ ). O uso de recursos não renováveis da natureza como perda de solo e perda da biodiversidade não é positiva. Deste modo é recomendado analisar a razão  $R/F$ , como mostrado na Figura 15, que indica que a canola utiliza mais recursos renováveis da Natureza ( $R$ ) quando comparado com os recursos da economia. Analisando esse resultado podemos concluir que o baixo valor de EIR para o girassol é devido à alta utilização de recursos não renováveis da natureza, especificamente da perda de solo.

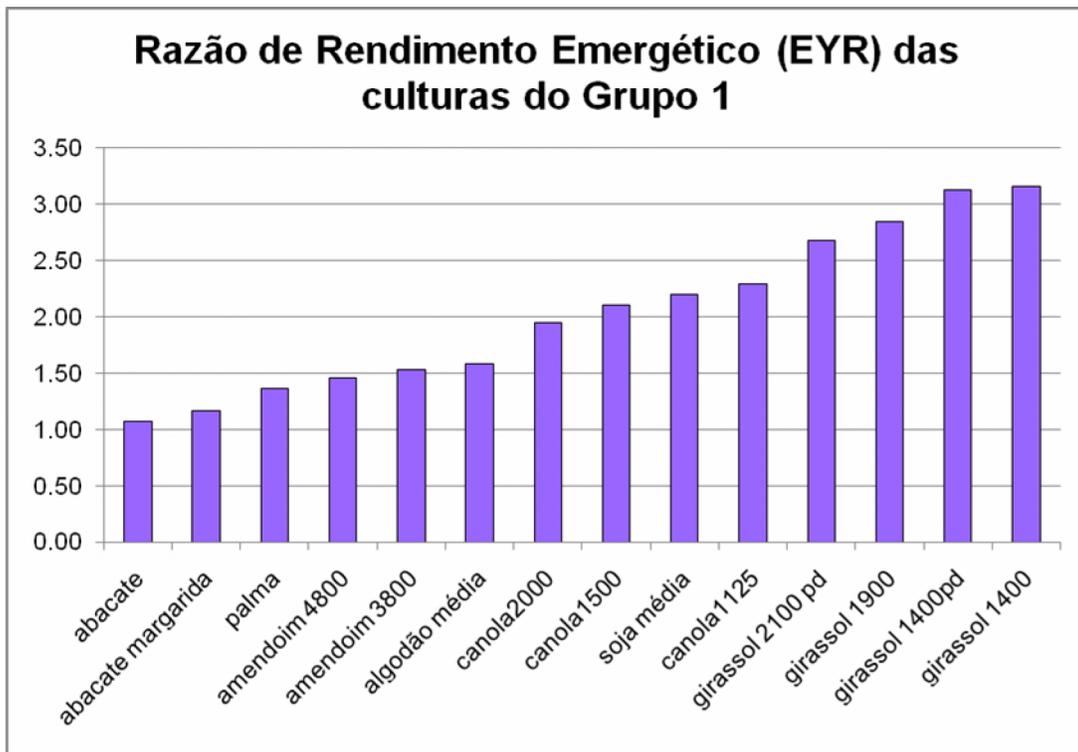


Figura 14 – Razão de Rendimento Energético (EYR) das culturas do Grupo 1.

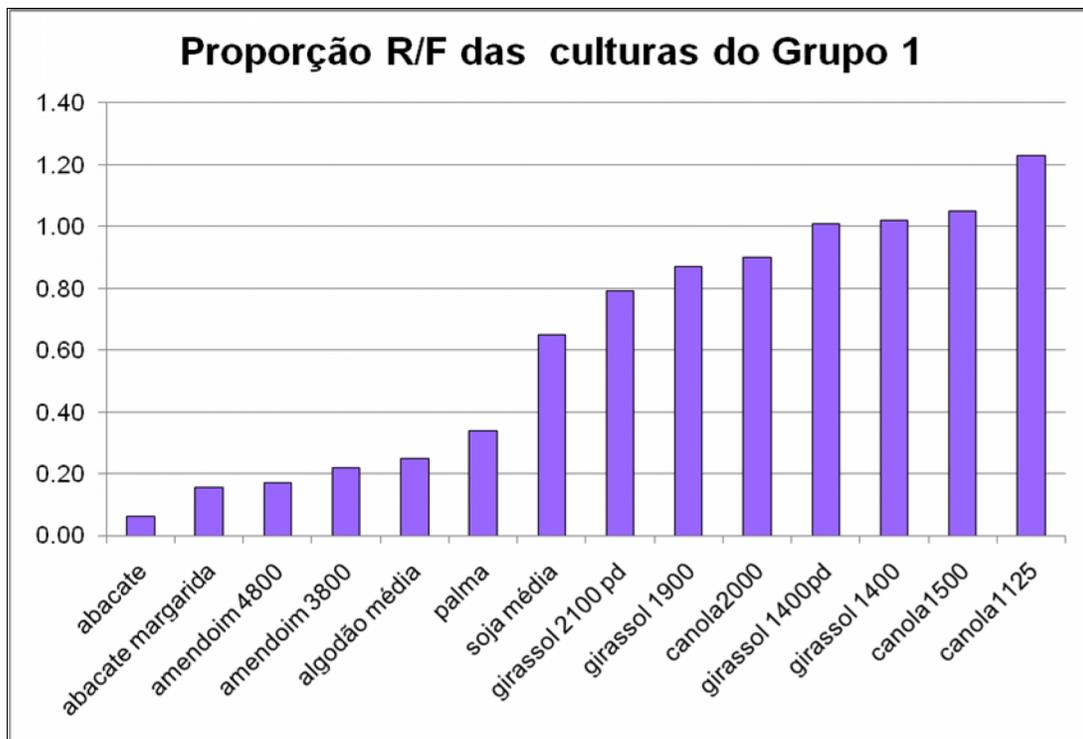


Figura 15 – Proporção R/F das culturas do Grupo 1.

Deste modo as culturas que utilizam alta quantidade de recursos locais e renováveis da natureza são respectivamente: canola, girassol, soja e palma. Este índice mostra claramente que a canola com produtividade de 1125 kg/ha/ano utiliza 23% mais energia renovável proveniente da natureza que da economia.

Os valores da razão de intercâmbio energético (EER) para as culturas estudadas apresentaram valor maior que um (1) como mostrado na Figura 16. Isto significa que o produtor recebe menos energia na forma de dinheiro do que entrega na forma de produto. A palma obteve o menor valor de EER (1,35) e o girassol 1400 pd o maior valor (4,46). O comércio justo acontece quando o valor de EER é igual a uma unidade (1), ou seja, toda a energia gasta para se produzir o produto é devolvida ao produtor na forma de dinheiro.

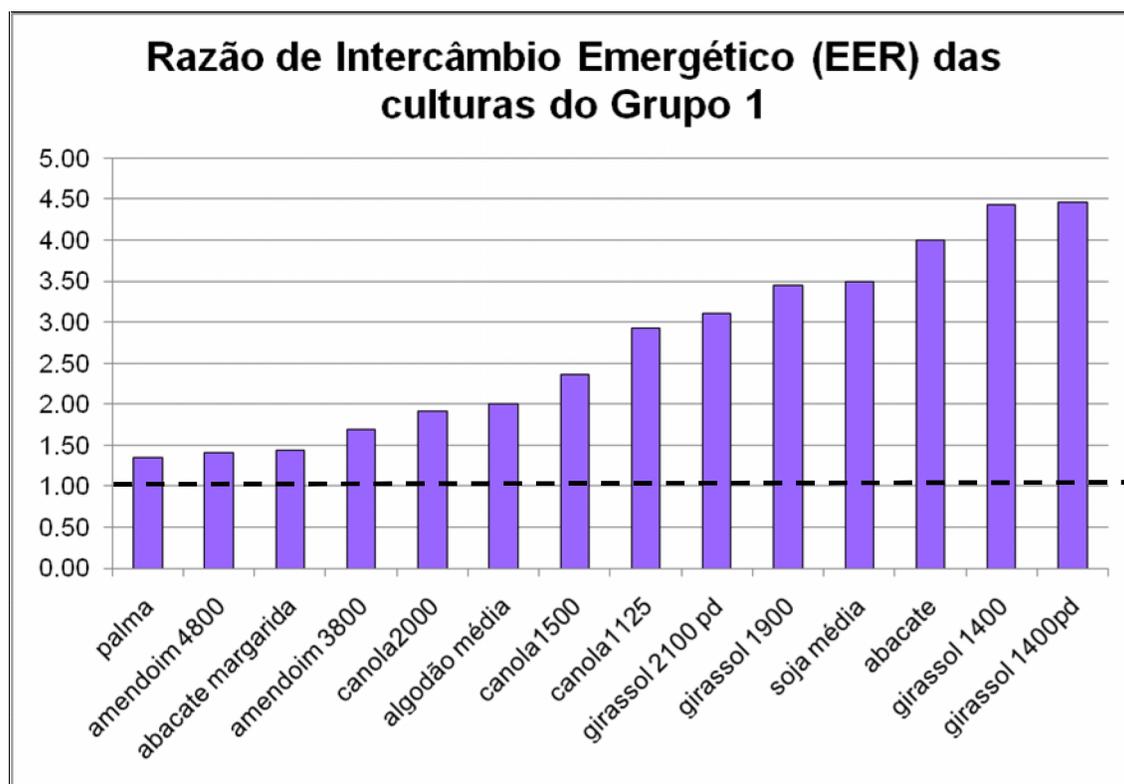


Figura 16 – Razão de Intercâmbio Energético (EER) das culturas do Grupo 1.

A canola obteve os menores valores para a carga ambiental (ELR) como mostrado na Figura 17. Este resultado indica que a canola utiliza mais recursos renováveis do que não renováveis enquanto os demais sistemas utilizam mais recursos não renováveis do que

renováveis. O amendoim foi a cultura que apresentou os piores valores de ELR indicando que esta cultura utiliza em média 6,15 vezes mais recursos não renováveis do que renováveis.

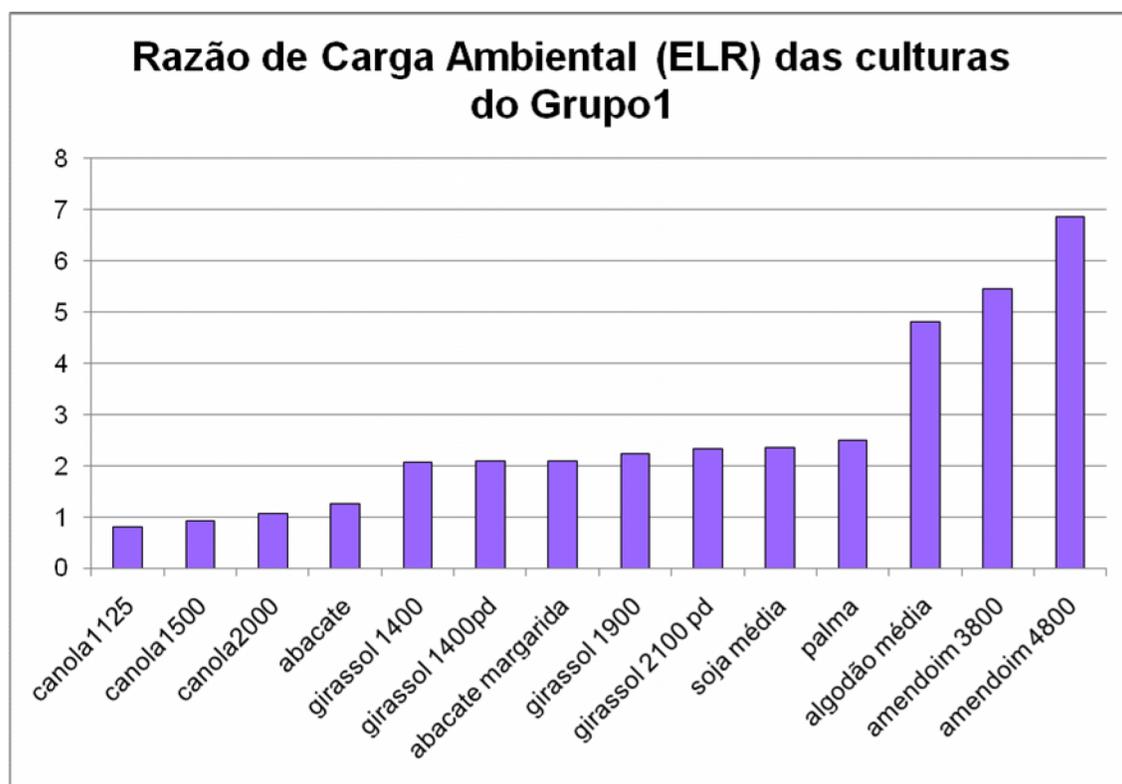


Figura 17 – Razão de Carga Ambiental (ELR) das culturas do Grupo 1.

A Figura 18 mostra que a canola e o girassol foram as culturas que apresentaram os melhores valores para o índice de sustentabilidade emergética (ESI), demonstrando deste modo que são mais sustentáveis que as demais culturas. Segundo Brown e Ulgiati (2004), valores de ESI menores que 1 indicam que o sistema não é sustentável a longo prazo e quanto maior o valor de ESI, maior a sustentabilidade do sistema.

A Figura 19 mostra a área de suporte necessária para mitigar os impactos das culturas do Grupo 1. A área de suporte variou de 0,81 ha a 10,77 ha. A canola foi a cultura que apresentou os menores valores, seguido pelas culturas de girassol e palma. O abacate margarida e fortuna foram os sistemas que apresentaram os maiores valores de área de suporte, 6,25 ha e 10,77 respectivamente.

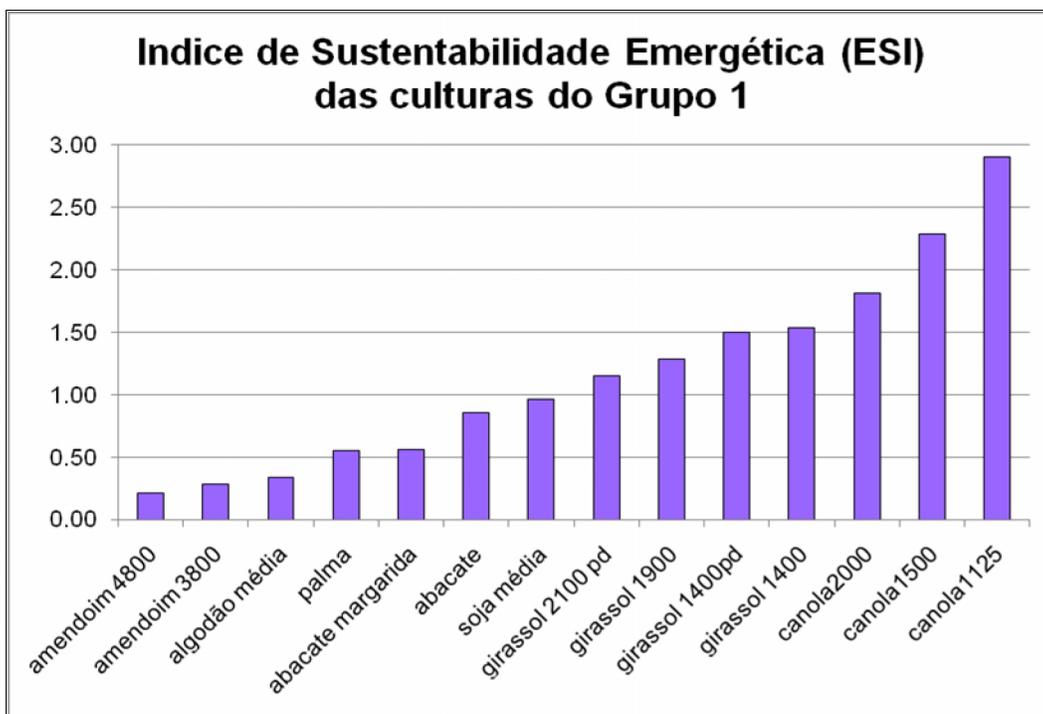


Figura 18 – Índice de sustentabilidade emergética (ESI) das culturas do Grupo 1.

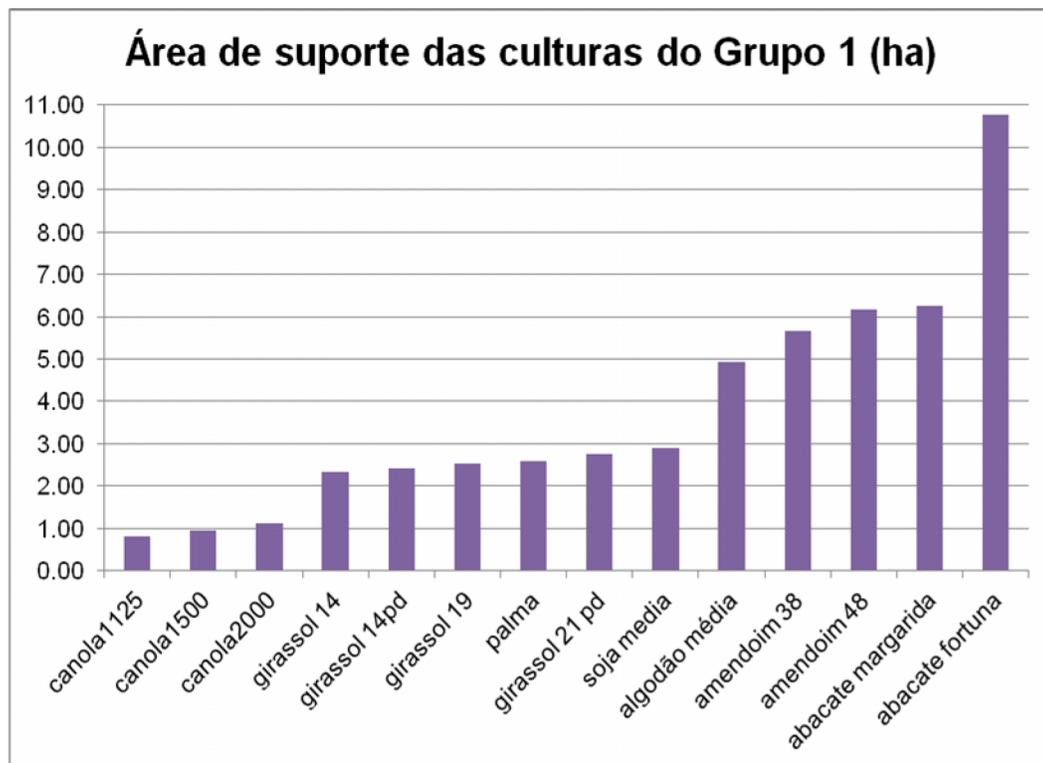


Figura 19 – Área de suporte das culturas do Grupo 1.

A renovabilidade calculada para a cultura de girassol é bem próxima do valor encontrado em um estudo italiano (PANZIERI; MARCHETTINI; HALLAM, 2000). O resultado para a soja também converge para outros resultados citados na literatura (ORTEGA et al., 2005, CVALETT; ORTEGA, 2009).

A avaliação de culturas oleaginosas é de extrema importância devido as suas utilizações para a produção de biodiesel. Os indicadores emergéticos mostram que a cultura de canola é uma das mais sustentáveis.

Cavalett e Ortega (2009) estudaram a produção e industrialização da soja e mostraram que a parte industrial contribui com uma pequena quantidade de energia não renovável quando comparado com a energia total utilizada na parte agrícola. Altas renovabilidades, de até 80% podem ser conseguidas em sistemas agroecológicos de soja que utilizam mais recursos renováveis da natureza e menos recursos químicos e petroquímicos (ORTEGA; ANAMI; DINIZ, 2002, AGOSTINHO et al. 2008).

A palma mostrou ser uma potencial fonte de energia devido à sua alta produtividade, baixa transformidade e baixo EER. Mas para se tornar mais sustentável o uso de recursos não renováveis deveria ser reduzido através de práticas agroecológicas que poderiam reduzir a alta quantidade de fertilizantes utilizados no sistema, que atualmente representa mais de 39% do total de energia utilizado.

Para se produzir o Biodiesel puro (B100), a renovabilidade seria menor do que 30% para o caso da soja, e esta renovabilidade só tende a cair durante a cadeia de processamento com a incorporação de energias não renováveis. Quando o Biodiesel (B100) é misturado ao Diesel para formar a mistura de 5% (B5) que é utilizada atualmente, o valor da renovabilidade é ainda menor.

A canola apresentou os melhores índices emergéticos dentre as culturas de oleaginosas e podemos destacar que a canola é a principal matéria prima para a produção de Biodiesel na Europa e nos Estados Unidos.

O cultivo de palma deve ser estudado devido à sua alta eficiência. A cultura de palma é a terceira maior cultura oleaginosa do Brasil e com práticas mais adequadas

poderia se transformar em uma importante fonte de energia renovável. Melhores índices energéticos são obtidos por sistemas de menor escala, com manejo agroecológico e orgânico. Deste modo, o governo brasileiro deveria apoiar este tipo de agricultura para obter um produto mais sustentável e ao mesmo tempo, gerar um impacto social com a criação e manutenção do emprego rural.

A cultura da soja é muito importante para a economia do país, principalmente devido às políticas voltadas à produção de biodiesel e exportação dos grãos. Por essas razões, os resultados da avaliação dos 26 sistemas de soja serão mostrados a seguir.

#### 5.2.1.1 Avaliação emergética dos sistemas de soja

Os 26 sistemas de soja foram nomeados com um número que indica a produtividade em kg/ha/ano e pela sigla do estado em que o sistema está inserido.

A Figura 20 mostra a transformidade dos sistemas de soja.

As transformidades dos sistemas estudados variaram de  $1,82E+05$  seJ/J a  $2,73E+05$  seJ/J. Os sistemas que apresentaram os menores valores de transformidade, ou seja, os mais eficientes foram a soja 3000 SP, soja 2880 BA e soja 2700 PR e os sistemas menos eficientes foram a soja 2705 GO, soja 2520 MG e soja 2484MA.

A Figura 21 mostra a renovabilidade emergética dos sistemas de soja. A renovabilidade emergética variou de 25,27% a 34,87%. Podemos destacar a soja 3000 SP e a soja 2700 PR que apresentaram altas renovabilidade dentro do grupo e a baixos valores de transformidade. A soja 2760 MA foi o sistema que apresentou o maior valor para a renovabilidade emergética e uma transformidade próxima ao valor médio do grupo. Os sistemas soja 2837 BA, soja 2837 MT e soja 2719 MT foram os que apresentaram os menores valores para a renovabilidade emergética.

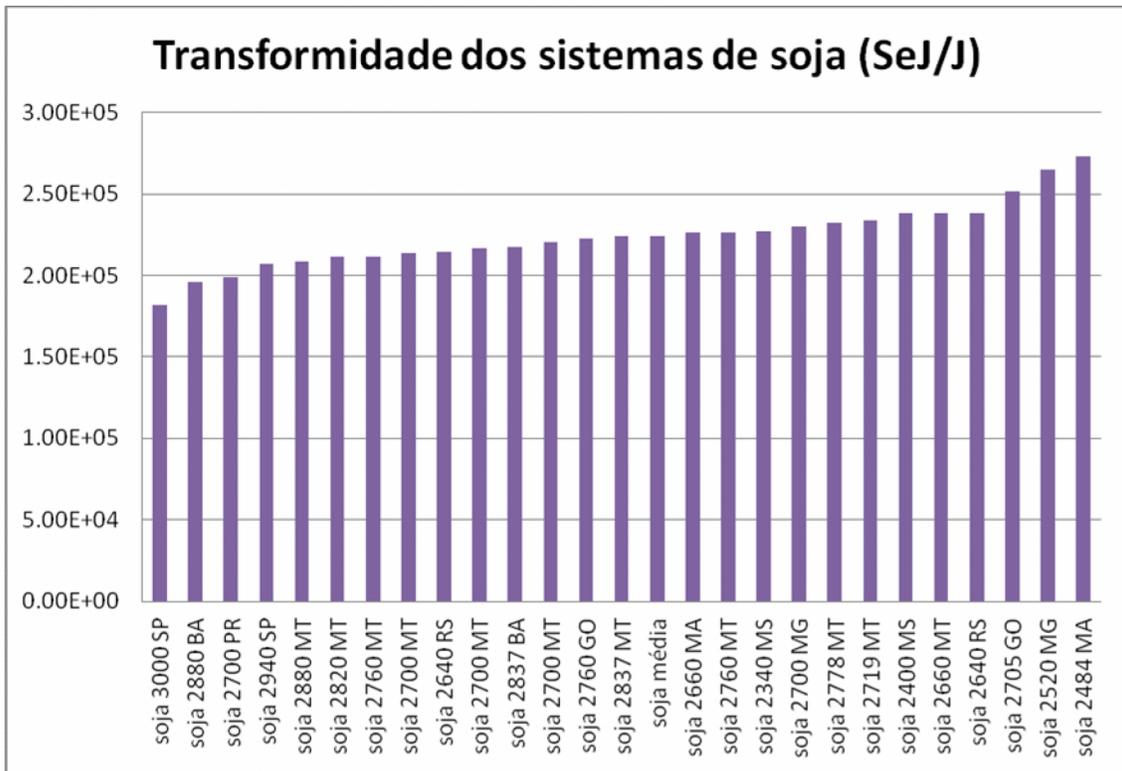


Figura 20 – Transformidade dos sistemas de soja.

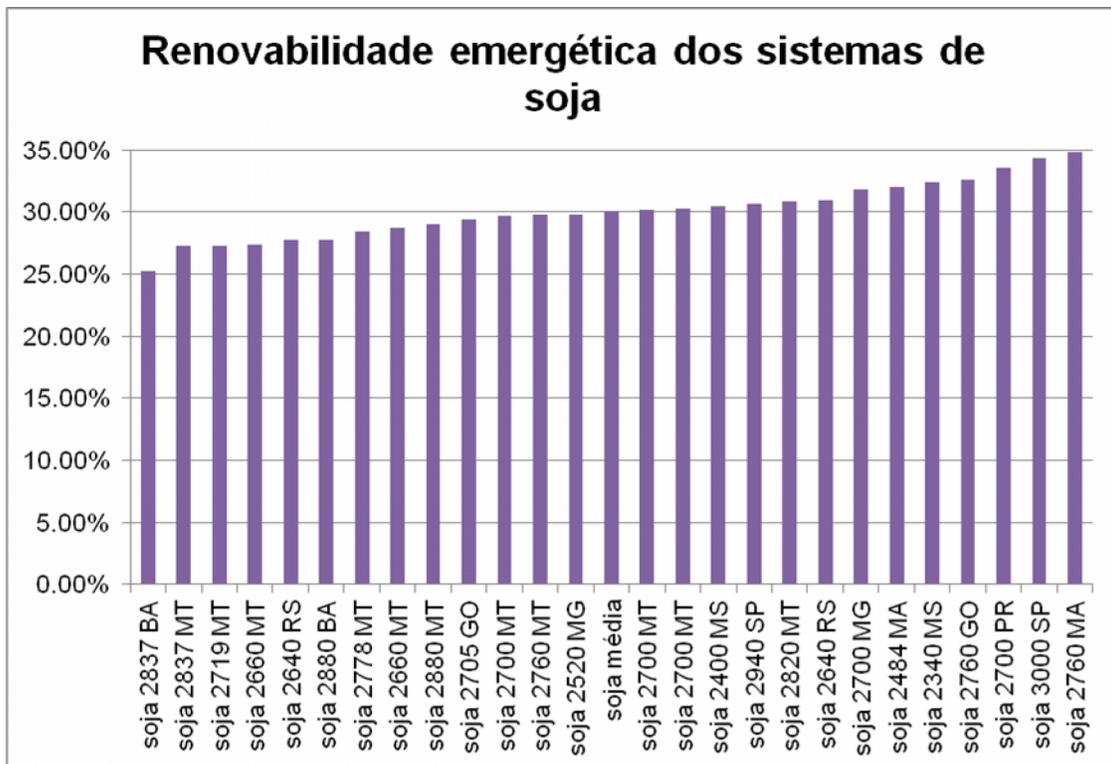


Figura 21 – Renovabilidade energética dos sistemas de soja

A Figura 22 mostra a razão de investimento emergético dos sistemas de soja. Esse índice variou de 0,64 a 1,05. Mais uma vez podemos destacar os sistemas soja 3000 SP e soja 2700 PR que apresentaram baixos valores de EIR, indicando a baixa utilização de recursos provenientes da economia e justificando os valores mais altos de renovabilidade.

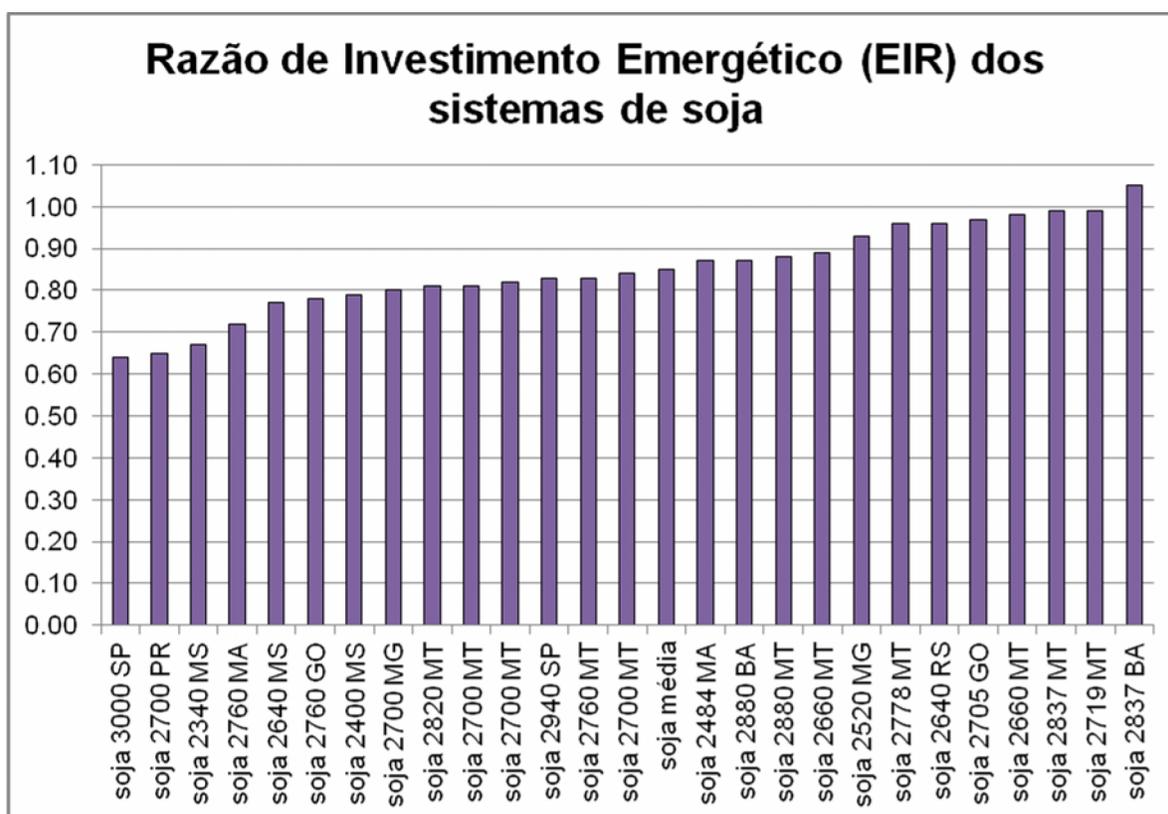


Figura 22 – Razão de Investimento Emergético (EIR) dos sistemas de soja.

Os sistemas que apresentaram os maiores valores de EIR foram a soja 2837 BA soja 2119 MT e soja 2937 MT. Esses sistemas foram os que apresentaram os menores valores para a renovabilidade emergética e desta forma podemos concluir que esses sistemas são os mais dependentes de insumos não renováveis da economia. A grande diferença entre o sistema soja 3000 SP e soja 2837 BA se deve principalmente ao consumo de calcário e fertilizante NPK. Enquanto o sistema do Estado de São Paulo utiliza 500 kg/ha/ano de calcário e 250 kg/ha/ano de fertilizante NPK o sistema do Estado da Bahia utiliza 800 kg/ha/ano e 400/kg/ha/ano desses insumos.

A Figura 23 apresenta os valores de EYR dos sistemas de soja. Os valores para esse índice variam de 1,96 a 2,56. Apenas o sistema soja 2837 BA apresentou valor de EYR menor que 2 que é característica de sistemas intensivos de produção. Os sistemas que apresentaram maiores valores de EYR foram soja 2340 MS, soja 2700 PR e soja 3000 SP.

A Figura 24 mostra o resultado da razão R/F dos sistemas de soja. Os sistemas que apresentaram melhores desempenhos foram a soja 2760 MA, soja 2700 PR e soja 3000 SP e o pior desempenho foi apresentado pelo sistema soja 2837 BA.

A Figura 25 mostra o EER dos sistemas de soja. Os valores de EER variam de 2,75 a 4,3 e mostram que o produtor recebe menos energia na forma de dinheiro do que entrega na forma de produto. Para acontecer o comércio justo, o valor de EER deveria ser igual uma unidade (1). Os sistemas mais próximos do comércio justo são a soja 3000 SP, soja 2700 PR e soja 2700 MT. O sistema que apresentou o pior resultado foi a soja 2484 MA com o valor de 4,3, indicando que o produtor gasta 4,3 mais energia na forma de dinheiro do que recebe. Estes resultados mostram que a soja deveria ter um preço de 2,6 a 4,4 vezes maior que o atual.

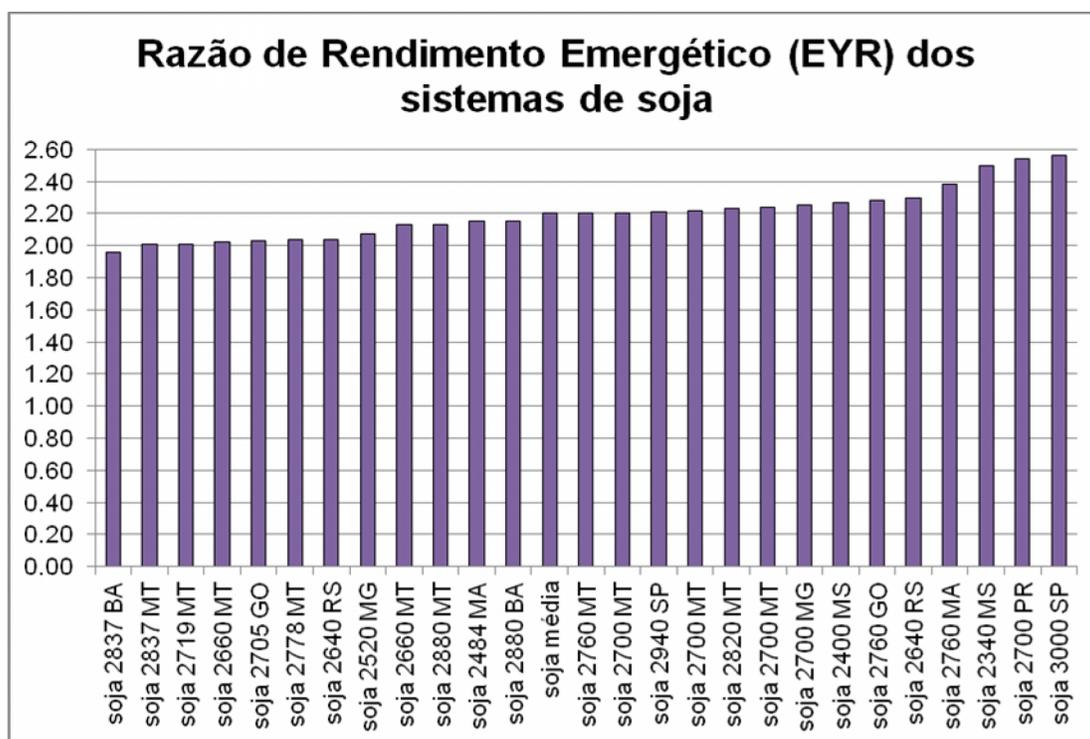


Figura 23 – Razão de Rendimento Energético (EYR) dos sistemas de soja

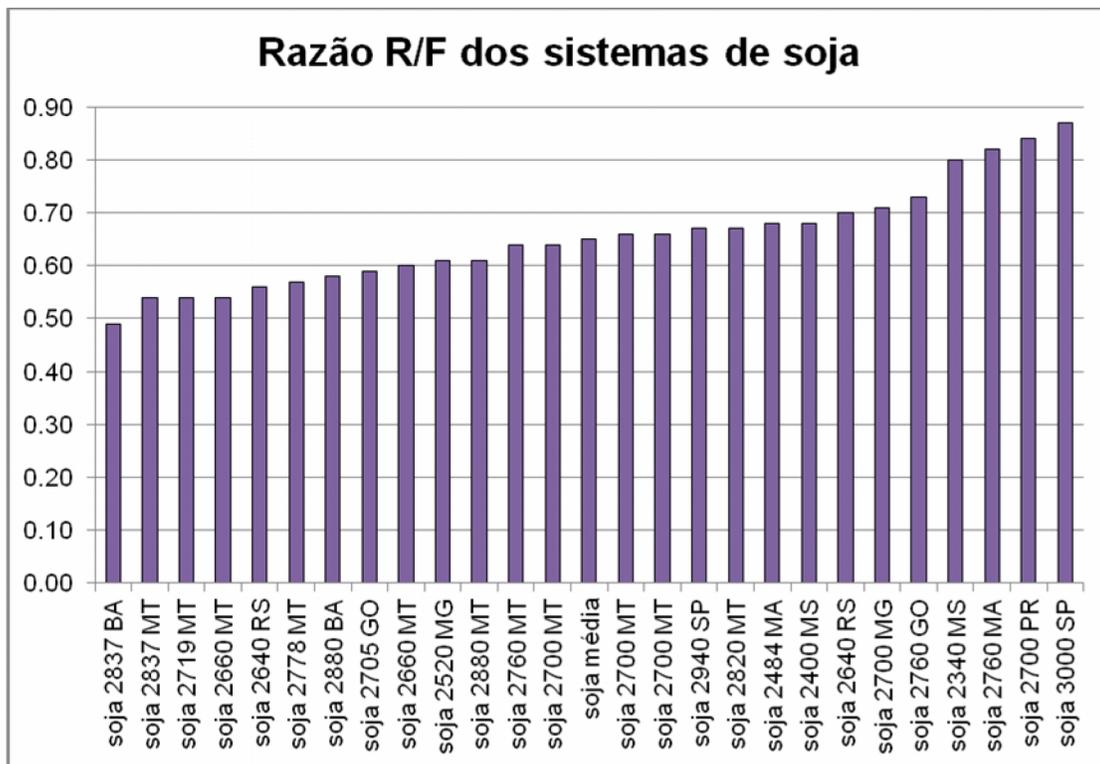


Figura 24 – Razão R/F dos sistemas de soja

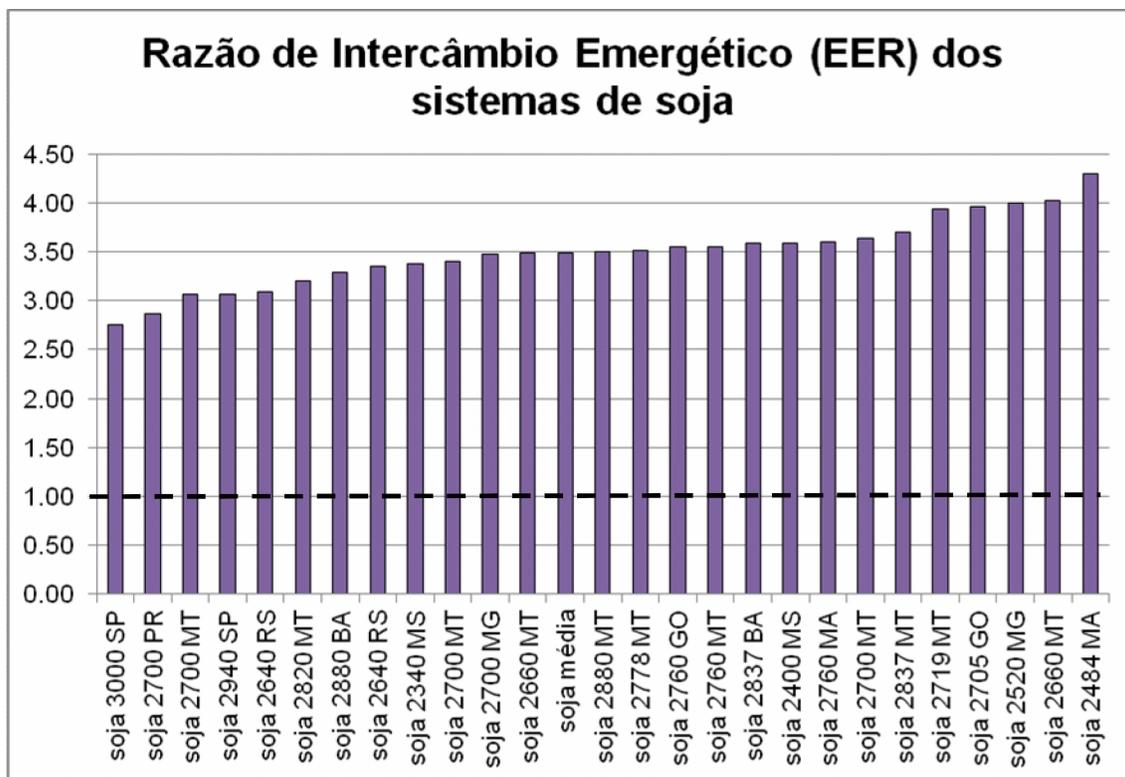


Figura 25 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) dos sistemas de soja

A Figura 26 mostra os valores de ELR dos sistemas de soja. Os valores de ELR variaram de 1,87 a 2,96. Os sistemas que apresentaram a menor carga ambiental foram soja 2760 MA, soja 3000 SP e soja 2700 PR. O sistema que apresentou o maior valor de ELR foi o soja 2837 BA principalmente pela alta utilização de calcário para a correção da acidez do solo e de fertilizante NPK, como já comentado anteriormente.

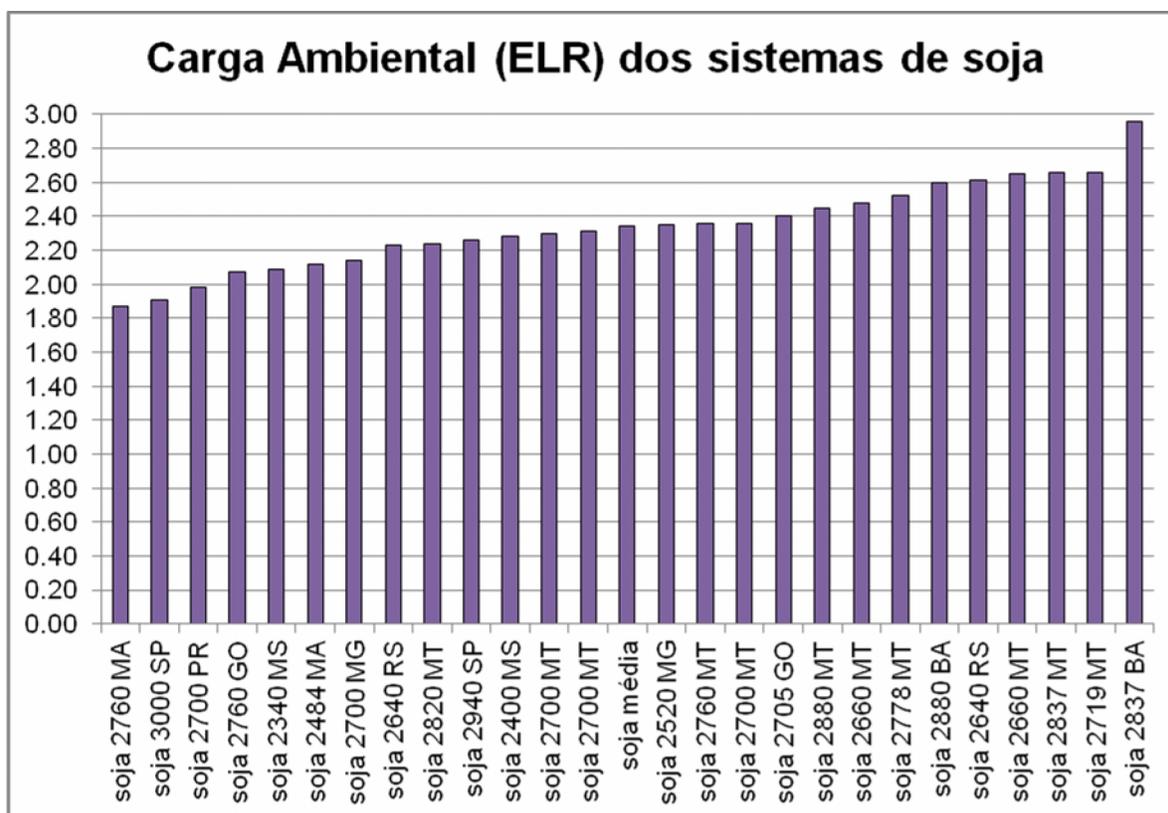


Figura 26 – Carga Ambiental (ELR) dos sistemas de soja

A Figura 27 mostra o ESI dos sistemas de soja. O ESI variou de 0,66 a 1,34. Os sistemas que apresentaram o valor de ESI maior que 1 foram soja 2820 MT, soja 2400 MS, soja 2484 MA, soja 2640 RS, soja 2700 MG, soja 2760 GO, soja 2340 MS, soja 2760 MA, soja 2700 PR e soja 3000 SP. Esses sistemas podem ser considerados mais sustentáveis que os demais que apresentaram ESI menor que 1.

Podemos destacar no grupo da soja o sistema soja 3000 SP, que é o sistema mais produtivo (3000 kg/ha/ano) e o que apresentou os melhores indicadores emergéticos. O manejo desse sistema utiliza menor quantidade de fertilizantes e produtos químicos, quando

comparado com os demais sistemas de soja. O sistema soja 2837 BA apresentou os piores resultados, mostrando que a alta utilização de fertilizantes e produtos químicos torna o sistema estudado insustentável.

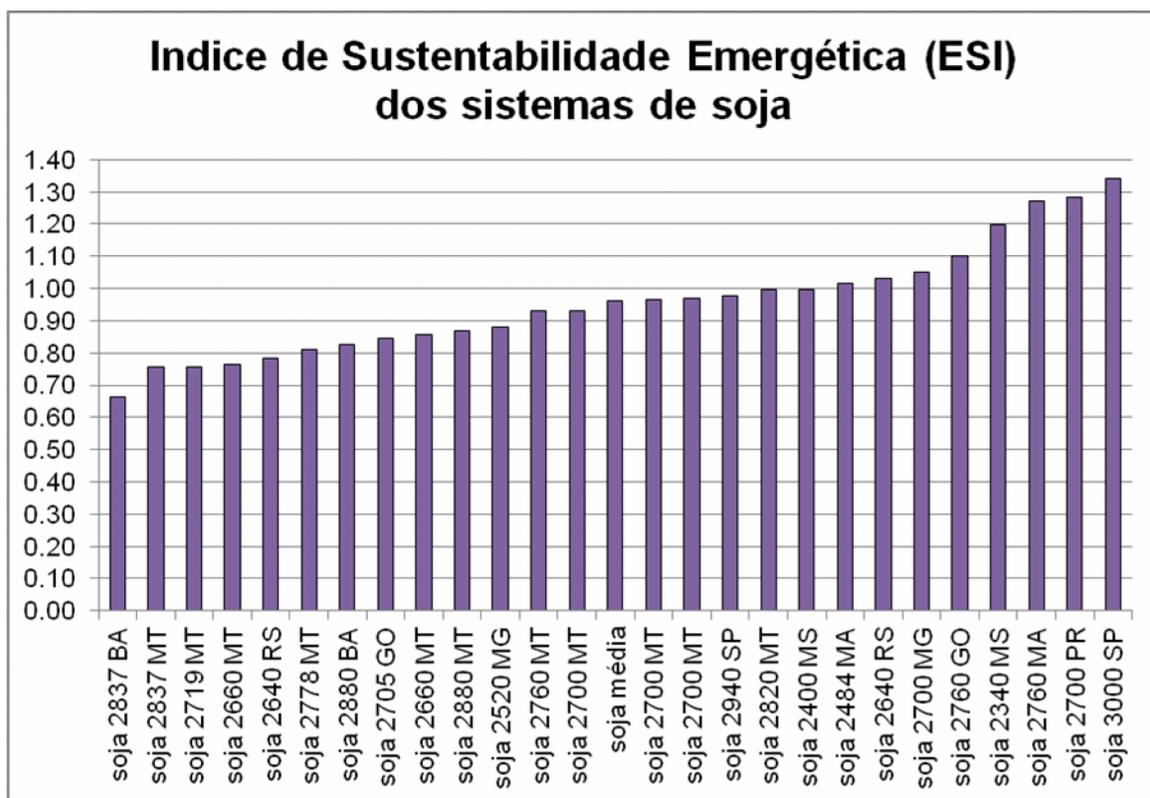


Figura 27 – Índice de Sustentabilidade Emergética (ESI) dos sistemas de soja.

### 5.2.2 Avaliação das culturas frutíferas (Grupo 2)

As frutas são alimentos de grande valor nutricional, saudáveis e de fácil preparo. A grande extensão territorial do Brasil e as diferentes condições climáticas permitem que o país produza uma grande variedade de frutas ao longo do ano. A produção e a área plantada das principais frutas produzidas pelo Brasil são listadas na Tabela 12.

Segundo dados do ministério da agricultura (MAPA, 2011), o Brasil exportou 839,52 mil toneladas de frutas, nozes e castanhas no ano de 2010, o que representa o total de 906 milhões de dólares. Entre as principais frutas exportadas podemos citar a banana,

manga, melão e uva. Além das frutas *in natura*, o Brasil é grande exportador de suco de frutas, com grande destaque para o suco de laranja. O país exportou mais de 2 milhões de toneladas de suco de frutas o que representou a entrada de mais de 1,9 bilhões de dólares no país. O Brasil também é o principal produtor de café, no ano de 2010 foram exportados quase 1,90 milhões de toneladas de café, o que gerou uma entrada de mais de 5,7 bilhões de dólares.

Tabela 12 – Produção e área plantada das principais frutas produzidas no Brasil em 2010 (IBGE, 2011)

Produto	Produção (t)	Área plantada (ha)
Laranja	19 113 194	1 000 267
Banana	7 003 684	521 853
Abacaxi	1 457 156	78 729
Uva	1 296 107	83 838
Maçã	1 275 852	39 129

Nesta avaliação foram consideradas as culturas de abacaxi, acerola, ameixa, banana, cacau, café, caju, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, morango, nectarina e pêssego. As tabelas com os resultados podem ser vistas no APÊNDICE B.

A transformidade dos sistemas de frutas pode ser vista na Figura 28.

Os sistemas mais eficientes foram a goiaba, banana nanica, laranja, abacaxi Cayene e manga PE, e os menos eficientes foram o melão, cacau, morango, mamão Havaí e uva Jales. A baixa eficiência do mamão Havaí se deve a grande utilização de energia não renovável proveniente da infraestrutura e implantação e também do grande uso de energia parcialmente renovável incorporada ao sistema pelo uso de esterco. A grande utilização de esterco pelo sistema da uva Jales também é responsável pelo alto valor de transformidade da cultura. A baixa eficiência do morango se deve também pelo alto custo da infraestrutura e implantação. Já a baixa eficiência do cacau se deve à grande utilização de mão de obra, principalmente para os tratamentos culturais e colheita do produto.

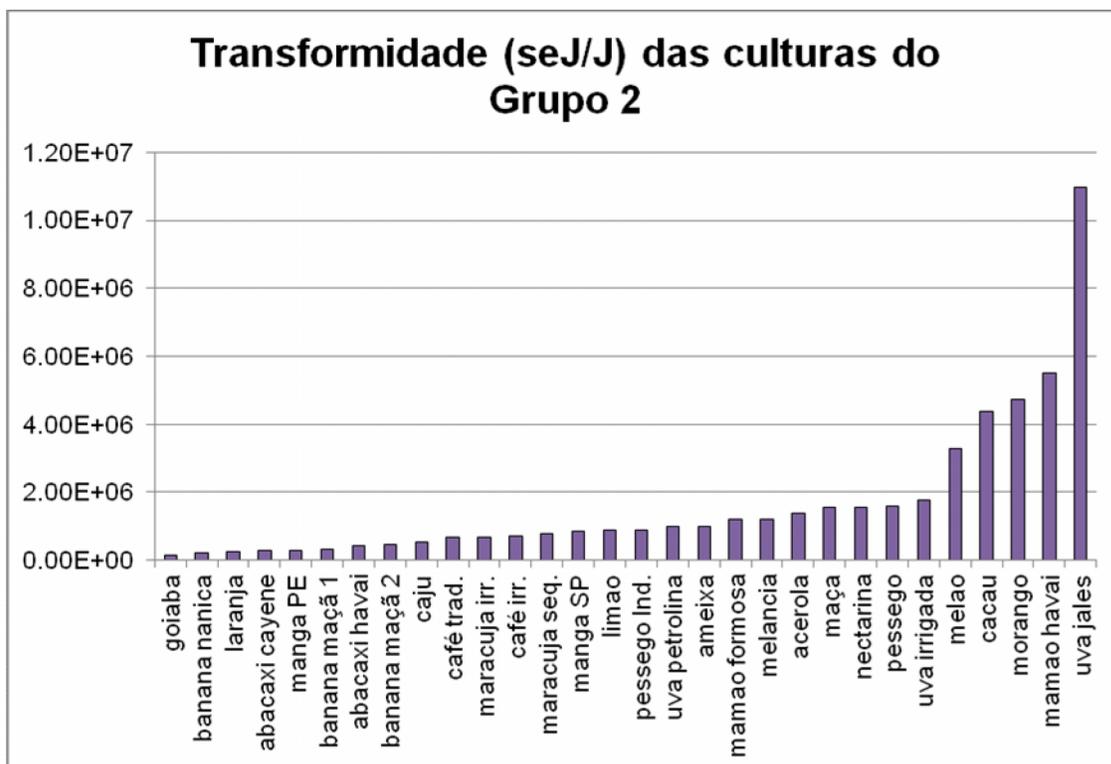


Figura 28 – Transformidade (seJ/J) das culturas do Grupo 2.

A Figura 29 mostra a renovabilidade emergética dos sistemas de frutas. Os sistemas com maior renovabilidade emergética foram o cacau, melancia, melão, caju e uva Jales. A uva Jales, caju, melão e o cacau apresentaram alta renovabilidade emergética devido à grande utilização de energia parcialmente renovável proveniente do esterco e da mão de obra. A melancia, banana maçã 2 e mamão Havai também tiveram alta renovabilidade emergética devido à grande utilização de esterco. Isto acontece porque a energia proveniente do esterco foi considerada como 50% renovável. Além disso, os sistemas que utilizam o esterco conseguem reduzir a utilização de fertilizantes NPK e em alguns casos chega a substituir completamente o fertilizante químico.

A Figura 30 mostra os valores de EIR para os sistemas de frutas. A cultura do morango apresentou alto valor de EIR, principalmente devido ao custo da infraestrutura, implantação e mão de obra. Já a uva Jales, melão, melancia e mamão Havai obtiveram altos valores para este indicador devido à grande utilização de esterco. Já cacau, goiaba e abacaxi Cayene foram as culturas que apresentaram os menores valores de EIR indicando uma baixa dependência de insumos da economia.

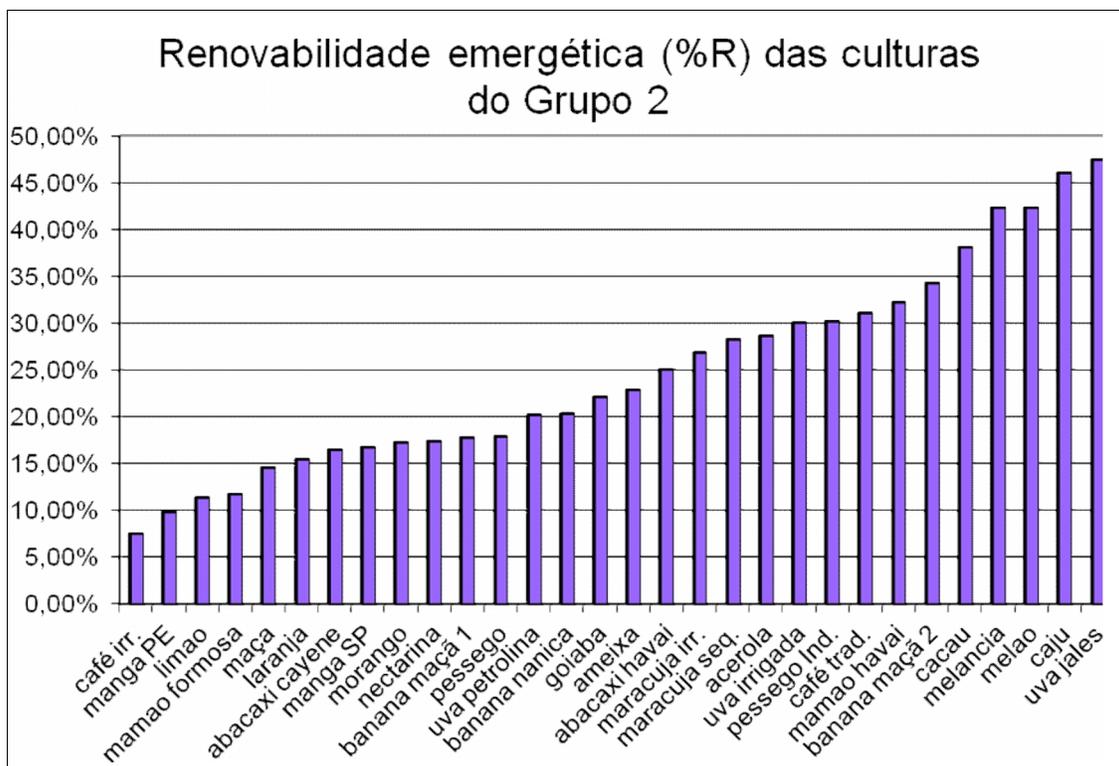


Figura 29 – Renovabilidade energética (%R) das culturas do Grupo 2.

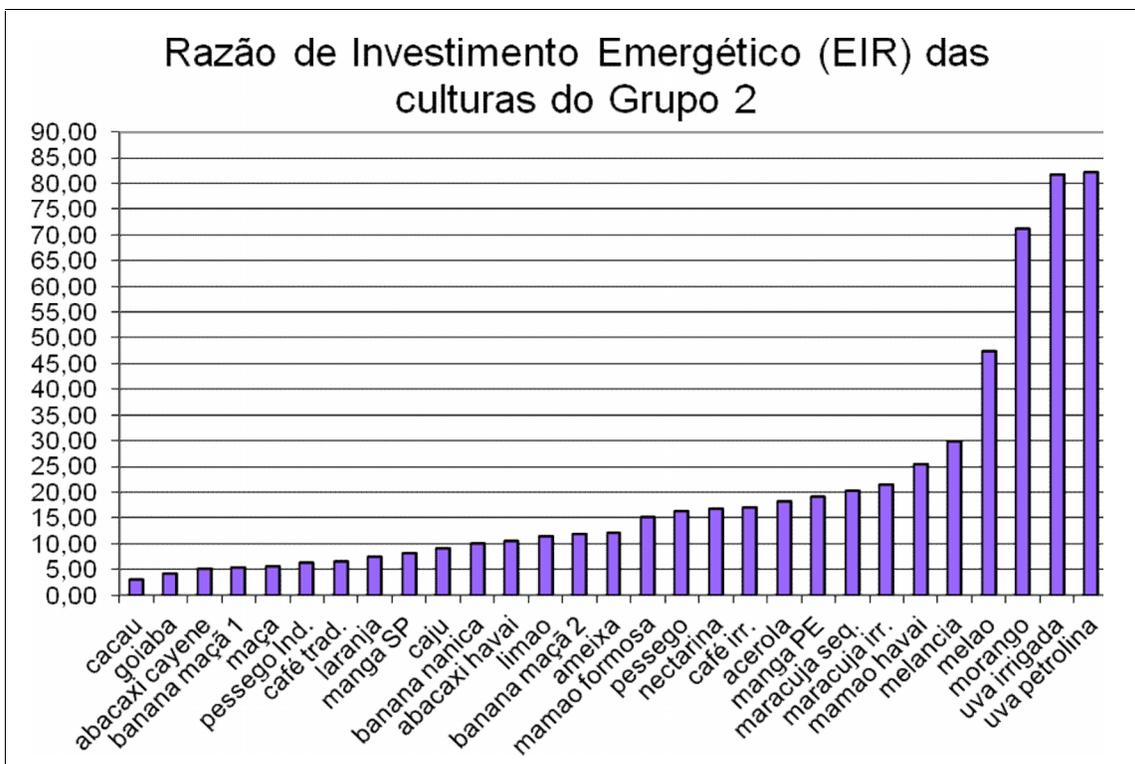


Figura 30 – Razão de investimento emergético (EIR) das culturas do Grupo 2.

A Figura 31 mostra os valores de EYR dos sistemas de frutas.

Quanto menor o valor de EYR, maior a energia dos recursos não renováveis da economia necessários para tornar disponíveis os recursos naturais. As culturas que precisam de uma alta energia de recursos da economia são a uva, o morango, melão, melancia, mamão Havaí e acerola e os menos dependentes são goiaba e cacau. Todos os sistemas estudados possuem EYR menor que 2, o que indica um sistema intensivo de produção.

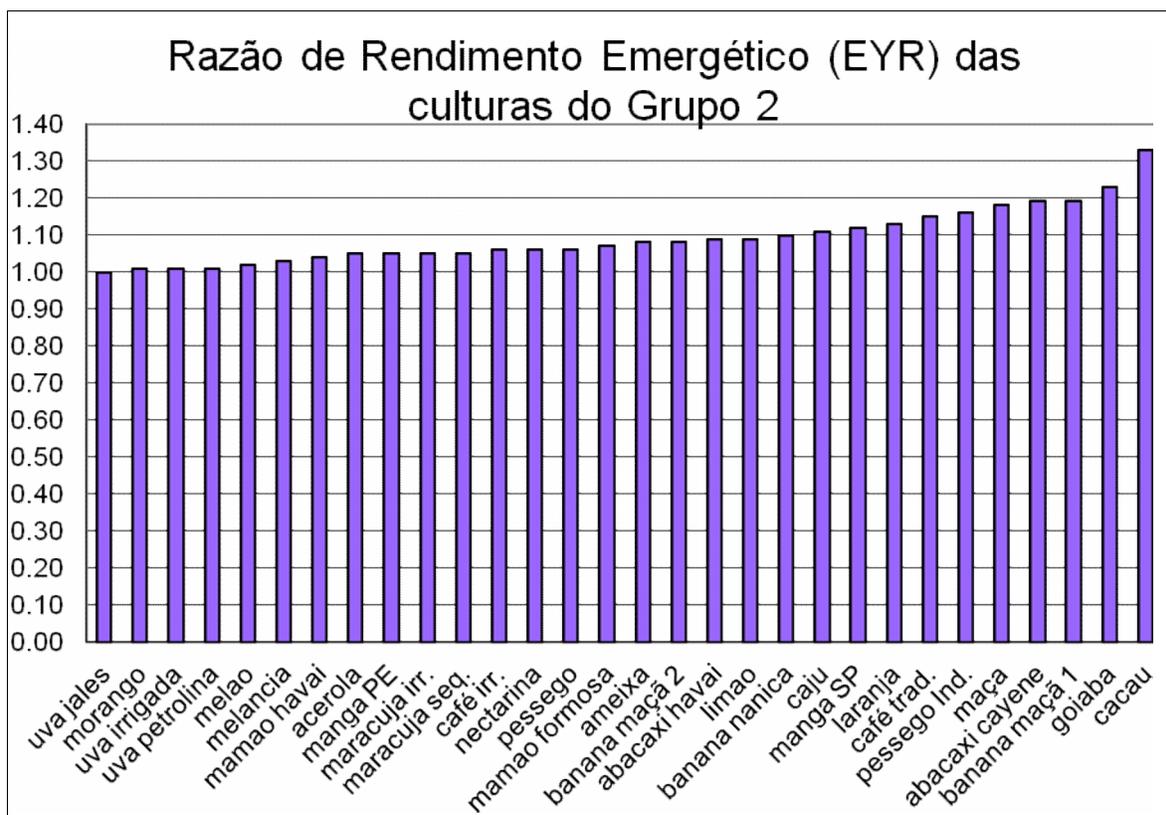


Figura 31 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas do Grupo 2.

A Figura 32 mostra o gráfico com o resultado do EER para os sistemas de frutas. Os sistemas de goiaba, maçã, mamão formosa, ameixa, abacaxi Cayene, nectarina, banana maçã 1, abacaxi Havaí, morango, pêsego industrial, pêsego, manga PE, mamão Havaí, maracujá irrigado, banana maçã 2, uva irrigada e uva petrolina apresentaram valores de EER menores que um, o que significa que o produtor leva vantagem na transação financeira, ou seja, ele recebe mais energia na forma de dinheiro do que gasta para

produzir o produto. Os demais produtos possuem EER maior que um, ou seja, o produtor recebe menos energia na forma de dinheiro do que gasta para produzir o produto, com destaque para o caju e o melão com valores de EER 3,56 e 3,58 respectivamente.

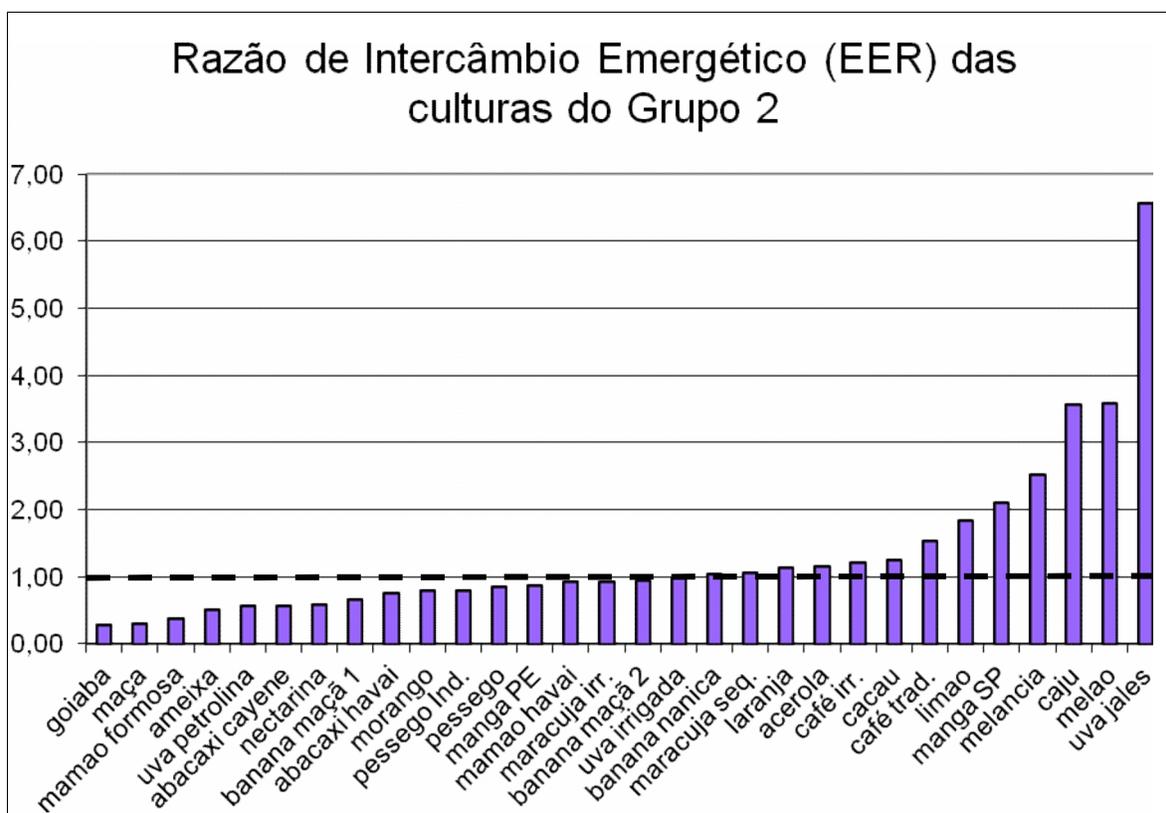


Figura 32 – Razão de Intercâmbio Energético (EER) das culturas do Grupo 2.

A Figura 33 mostra o resultado da carga ambiental (ELR) dos sistemas de frutas. A cultura de café irrigado apresentou a maior carga ambiental. Uma das possíveis causas para o alto valor de ELR se deve a grande utilização de uréia e de grandes gastos com infraestrutura para a irrigação e implantação. Podemos destacar as culturas de uva Jales, caju, melancia, melão e cacau como as de menor impacto ambiental.

A Figura 34 mostra o resultado do indicador de sustentabilidade energética (ESI). O resultado mostra que todas as culturas possuem valores de ESI menores que 1, o que significa a baixa sustentabilidade a longo prazo dessas culturas.

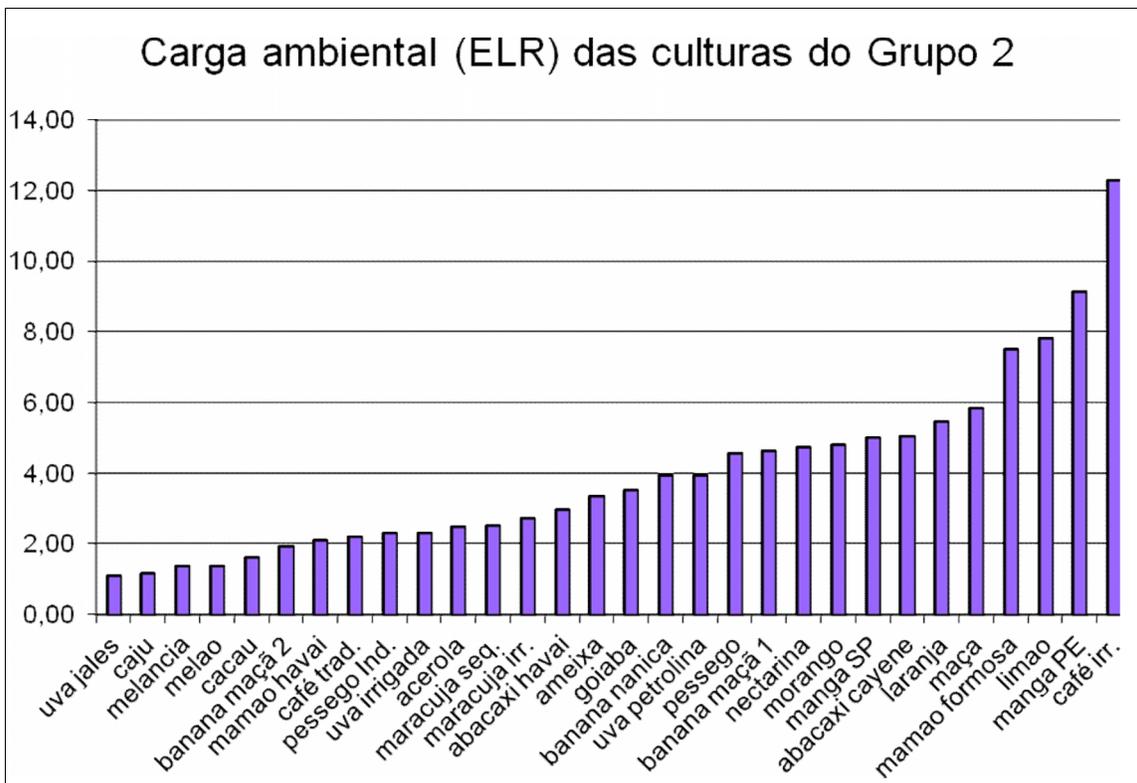


Figura 33 – Carga ambiental (ELR) das culturas do Grupo 2

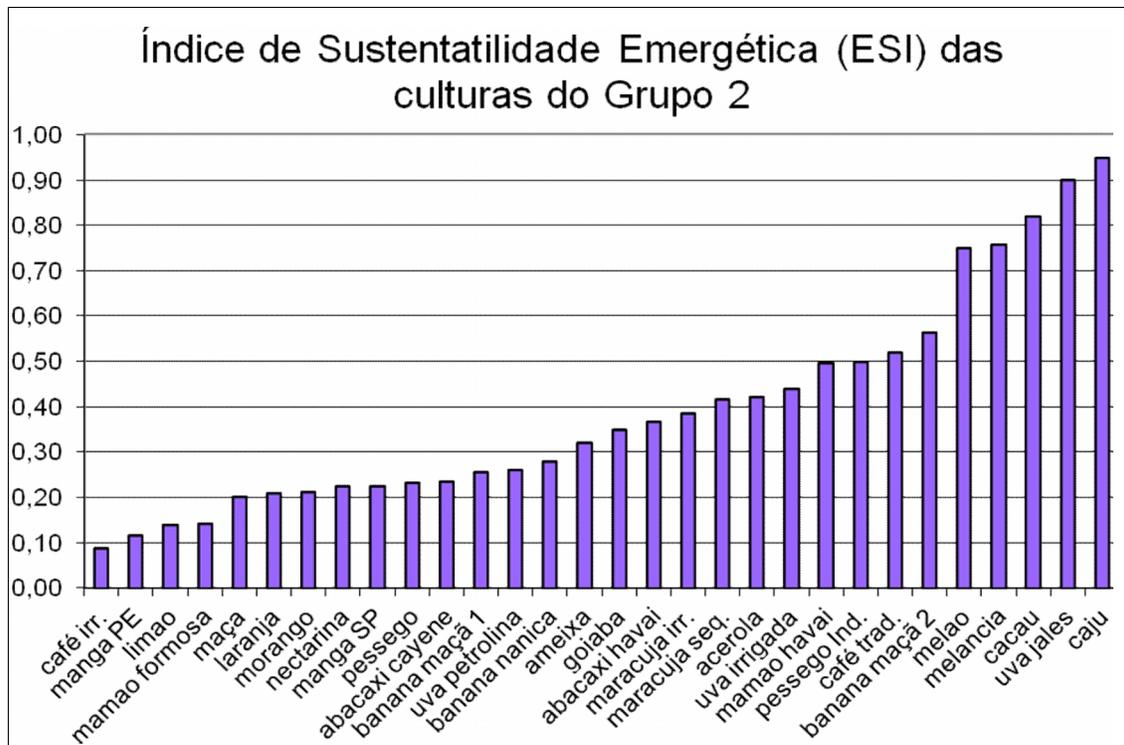


Figura 34 – Indicador de sustentabilidade emergética (ESI) das culturas do Grupo 2.

A Figura 35 mostra a área de suporte das culturas do Grupo 2. O sistema de produção de morango e da uva Jales apresentaram os maiores valores de área de suporte (101,32 ha e 155,04 ha) e para uma melhor visualização do gráfico não são mostrados na figura. De forma geral, podemos destacar que a área de suporte das frutíferas é superior que a das oleaginosas. A cultura que apresentou a menor área de suporte foi o cacau, seguido pela banana maçã1, goiaba e pêssago indústria. Podemos destacar os sistemas de nectarina, maracujá e melão como os que apresentaram a maior área de suporte.

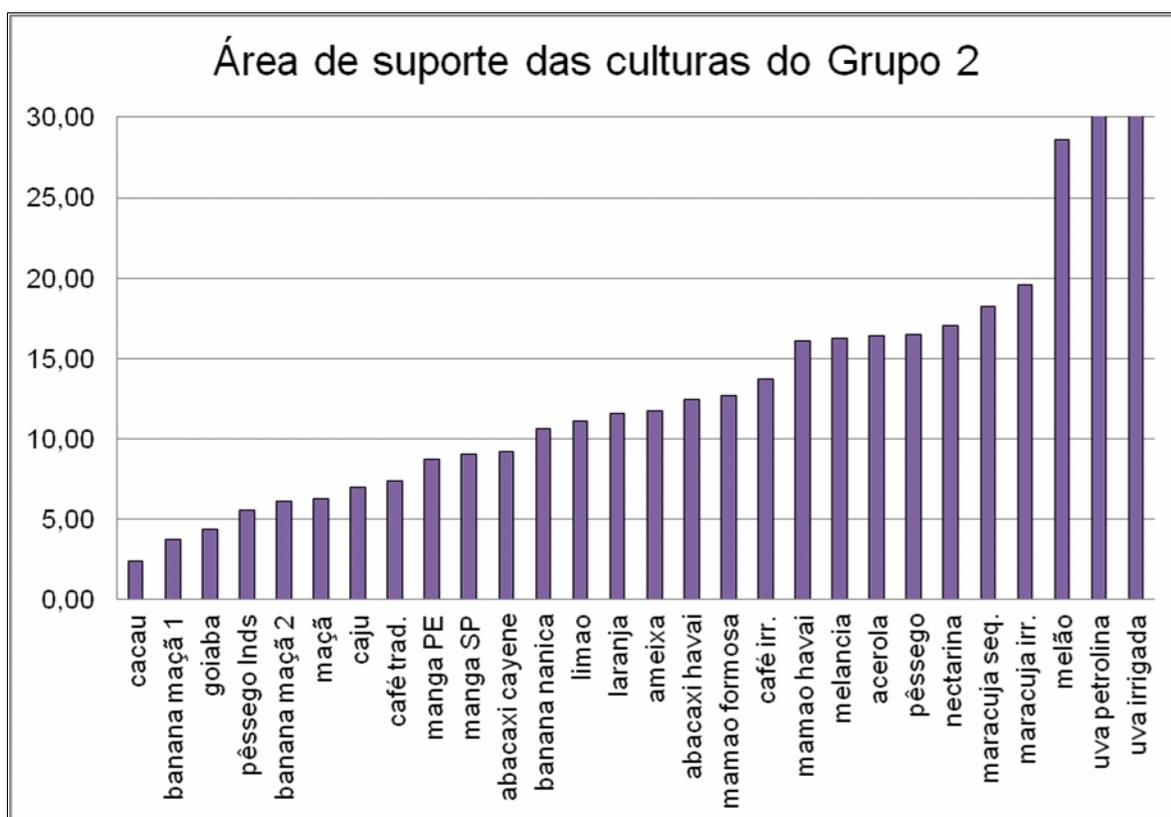


Figura 35 – Área de suporte das culturas do Grupo 2.

Dentre as culturas estudadas, o caju obteve os melhores resultados, com uma alta renovabilidade (46,08%), baixa carga ambiental (1,17) e o maior valor de ESI (0,95). Contudo, o valor do indicador EER (3,56) mostra que não ocorre uma troca justa na transação comercial. Isto acontece, no caso do caju, porque os recursos renováveis da natureza utilizados na produção não são computados, nem considerados no preço final do produto. A uva Jales também apresentou bons resultados de carga ambiental e alta

renovabilidade proveniente principalmente do esterco. A alta renovabilidade apresentada é dependente de um recurso da economia e por esses motivos os indicadores EIR, EYR e EER se mostraram desfavoráveis para essa cultura.

Podemos ainda destacar a laranja, que na forma de suco, representa um produto de grande peso nas exportações do país. Os valores apresentados de EER (1,13), ELR (5,46), %R (15,47%) e ESI (0,21) indicam que a cultura da laranja gera um grande impacto ambiental e que não é sustentável a longo prazo, além disso, o valor pago por essa laranja não consegue compensar o produtor nem os impactos causados ao meio ambiente e o sistema necessita de 11,55 ha de área para mitigar os impactos gerados.

O café é outro produto de extrema importância para a economia brasileira. O país é o maior produtor mundial de café e o segundo maior consumidor da bebida (MAPA, 2011). O Brasil é responsável por produzir quase 33% do café consumido no mundo (FNP, 2011). O resultado da avaliação emergética mostra que o café irrigado obteve os piores índices entre as culturas estudadas. Isso se deve ao grande gasto com infraestrutura utilizada para o sistema de irrigação e também altos gastos com a implantação do sistema. Os indicadores emergéticos para a cultura de café irrigado e café tradicional podem ser vistas na Tabela 13.

Tabela 13 – Comparação dos indicadores emergéticos das culturas de café

Indicadores emergéticos	café irrigado	café tradicional
Transformidade (seJ/J)	6,95E+05	6,65E+05
Energia Específica (seJ/kg)	1,26E+13	1,20E+13
Renovabilidade emergética	7,52%	31,12%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,06	1,15
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	17,01	6,63
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,20	1,53
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	12,29	2,21
R/F	0,06	0,15
N/F	0,00	0,01
ESI	0,09	0,52
Área de suporte (ha)	13,71	7,38

Além da diferença com os gastos em infraestrutura, o café tradicional utiliza mais energia na forma de mão de obra que o café irrigado e por esse motivo, a comparação dos indicadores mostra que o café tradicional é mais sustentável, além de possuir uma carga

ambiental menor, uma menor dependência de recursos não renováveis da economia e uma menor área de suporte. A pouca diferença na transformidade e energia específica dos dois sistemas se deve a maior produtividade do café irrigado (2736 kg/ha/ano) quando comparado com o café tradicional (2064 kg/ha/ano).

### 5.2.3 Avaliação das culturas de hortaliças, raízes e tubérculos (Grupo 3)

As culturas avaliadas no Grupo 3 foram a alface, batata, cebola, cenoura, mandioca, pepino, pimentão e tomate e as tabelas com as avaliações desse grupo podem ser vistas no APÊNDICE C.

A produção brasileira em 2009 de alguns produtos desse grupo é apresentada na Tabela 14.

Tabela 14 – Produção de algumas culturas do grupo de hortaliças, raízes e tubérculos.

Produto	Produção (mil toneladas)
Cebola	1 412,94
Batata Inglesa	3 418,63
Tomate	4 204,64
Mandioca	26 030,97

A Figura 36 mostra a transformidade das culturas desse grupo.

O produto menos eficiente, ou seja, o com maior valor de transformidade foi a alface. Esse alto valor pode ser explicado pelo baixo valor calórico desse produto. Os produtos mais eficientes foram a mandioca, com uma transformidade média de  $1,08E+05$  seJ/J, seguidos por batata e cebola com valores de transformidade  $4,20 E+05$  seJ/J e  $5,33E+05$  seJ/J respectivamente

A Figura 37 mostra a renovabilidade emergética das culturas de hortaliças, raízes e tubérculos. Mesmo com a baixa eficiência energética, a cultura da alface foi a que apresentou a maior renovabilidade emergética (41,92%) devido à grande utilização de energia proveniente do esterco.

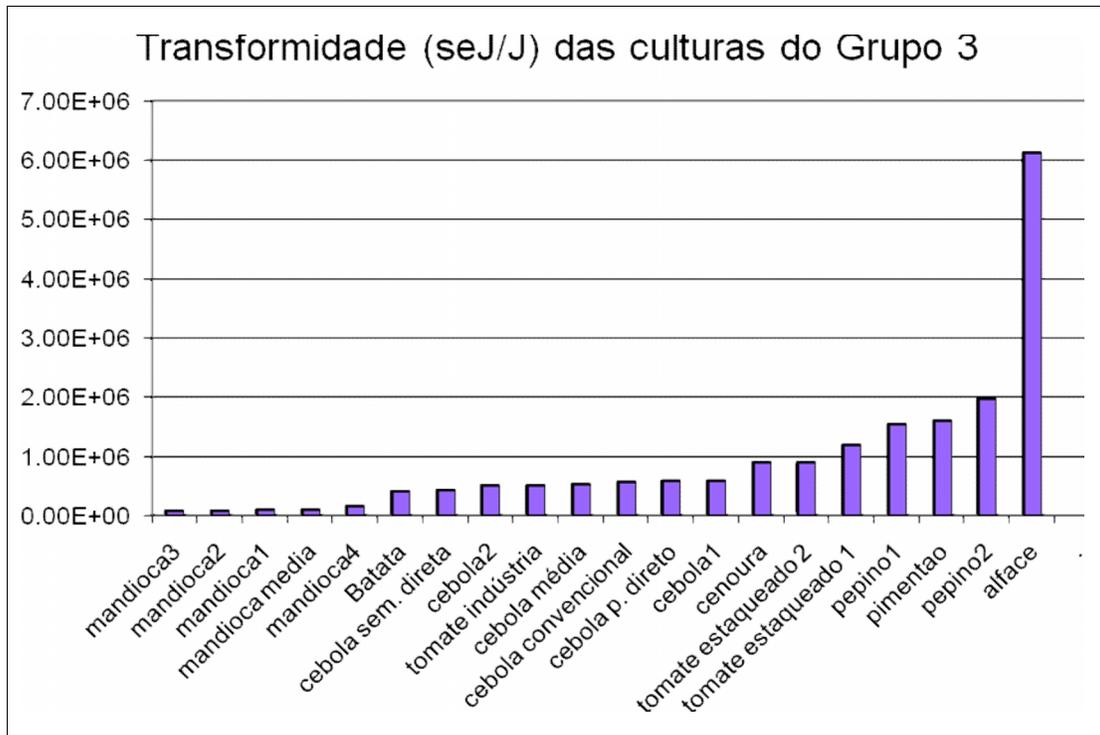


Figura 36 – Transformidade das culturas do Grupo 3.

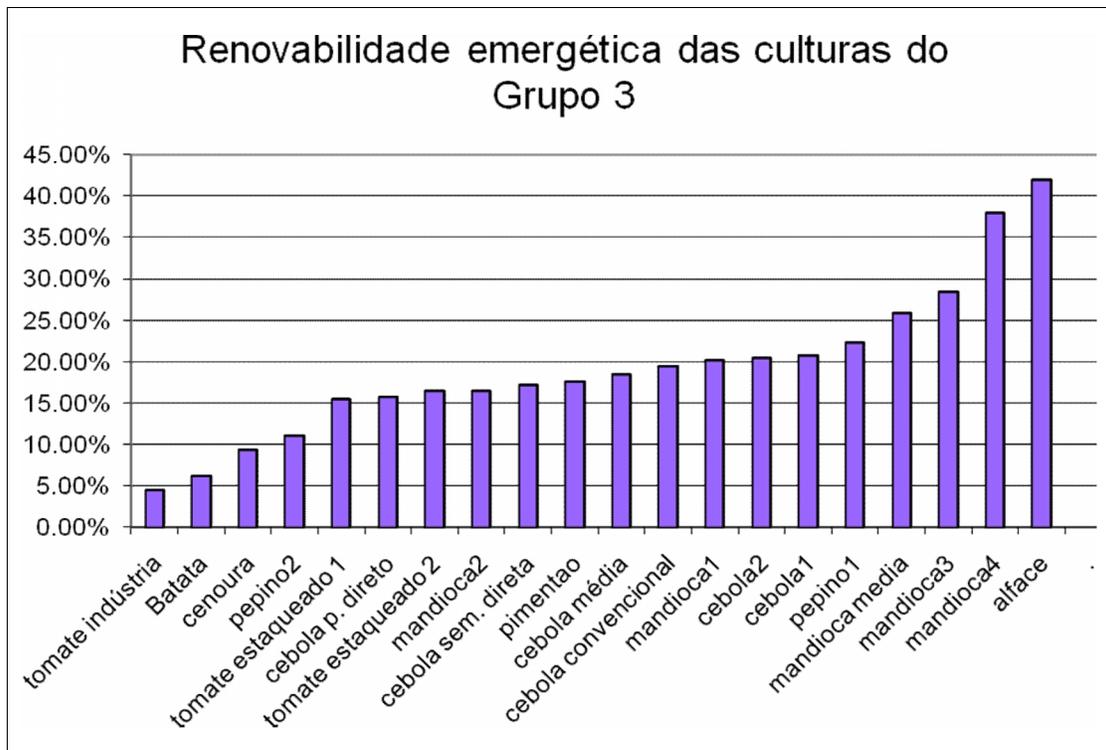


Figura 37 – Renovabilidade energética das culturas do Grupo 3.

Outro produto que podemos destacar com alta renovabilidade é a mandioca, que além de apresentar uma alta eficiência emergética apresentou também uma renovabilidade média de 25,87%, destacando-se o sistema mandioca4 com produtividade de 30000 kg/ha/ano no estado de Santa Catarina que apresentou a renovabilidade de 37,90%.

As culturas que apresentaram os menores valores de renovabilidade emergética foram o tomate indústria, batata e cenoura, com 4,58%, 6,28% e 9,41% respectivamente.

A Figura 38 apresenta o gráfico com os valores de EIR para as culturas do Grupo 3. As culturas que apresentaram os maiores valores de EIR foram o tomate, cenoura e batata. Este indicador reflete a dependência dessas culturas por recursos da economia. As culturas menos dependentes de recursos da economia foram a mandioca, pepino e cebola.

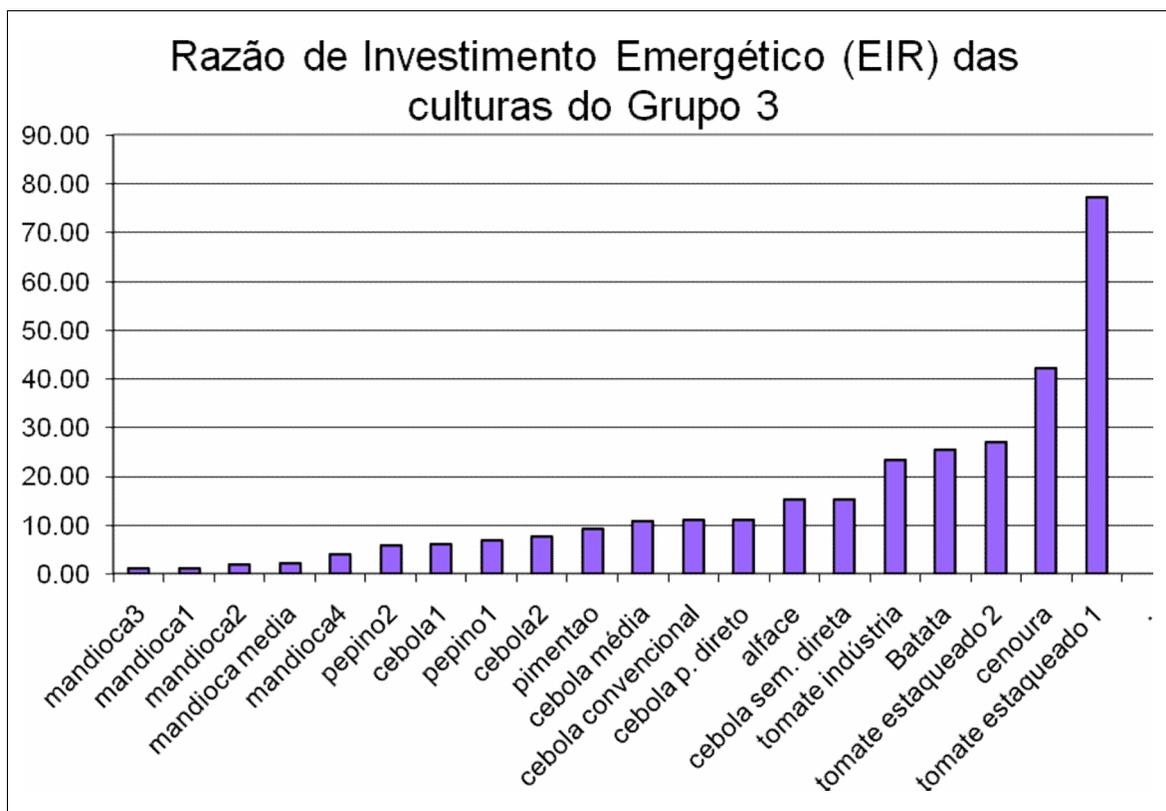


Figura 38 – Razão de Investimento Emergético (EIR) das culturas do Grupo 3

A Figura 39 mostra o gráfico com os valores de EYR das culturas do Grupo 3. A maioria das culturas apresenta valores de EYR entre 1 e 1,25. Somente a mandioca apresenta valores superiores, o que significa que o sistema da mandioca consegue tornar

disponível a energia dos recursos renováveis locais utilizando uma menor proporção de recursos da economia.

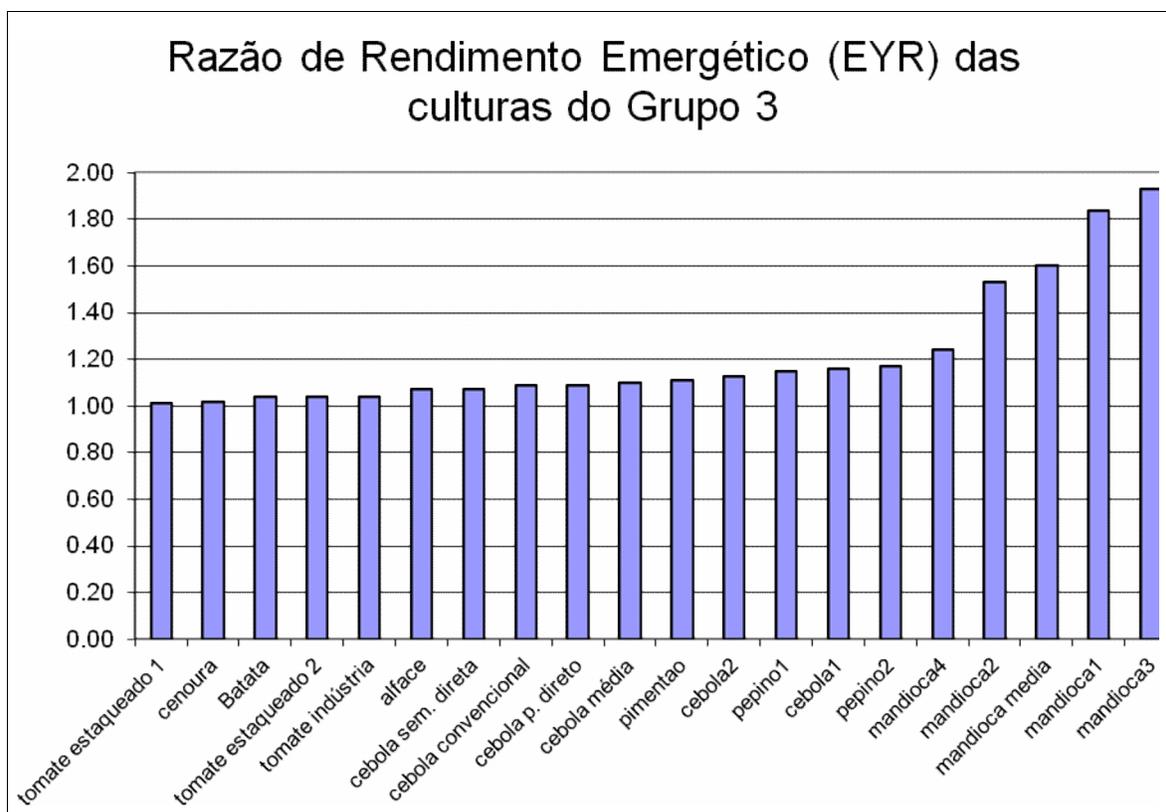


Figura 39 – Razão de Rendimento Energético das culturas do Grupo 3.

A Figura 40 mostra o gráfico com os valores de EER das culturas do Grupo 3. As culturas de tomate, cebola do estado de Santa Catarina, pepino, pimentão e cebola convencional do estado de SP apresentaram valores de EER menores que um (1), o que significa que o produtor leva vantagem na transação financeira pois recebe mais energia na forma de dinheiro do que gasta para produzir o produto. As demais culturas apresentaram valor de EER maior que um (1), o que significa que o produtor leva desvantagem, pois recebe menos energia na forma de dinheiro do que entrega na forma de produto. Podemos destacar a mandioca, que apresentou altos valores de EER e renovabilidade energética e baixa carga ambiental (ELR), como mostrado na Figura 41. A mandioca é mais um exemplo de que a energia proveniente das fontes renováveis e naturais não são contabilizadas na composição do preço final do produto.

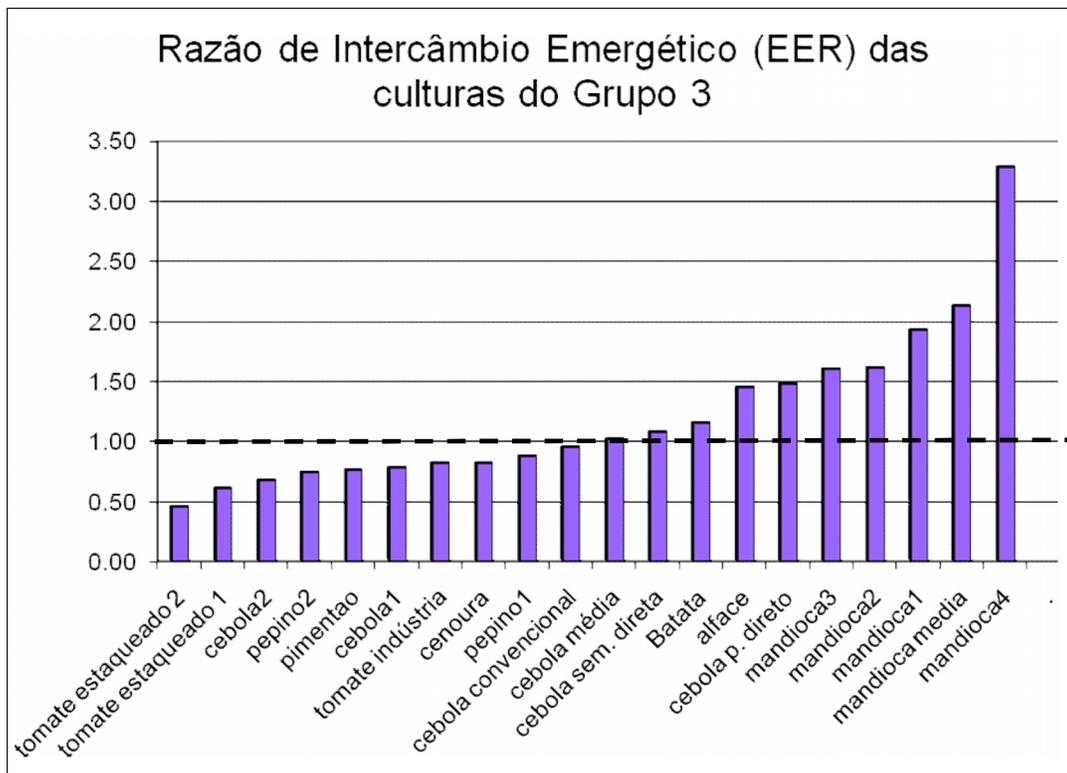


Figura 40 – Razão Intercâmbio Energético das culturas do Grupo 3.

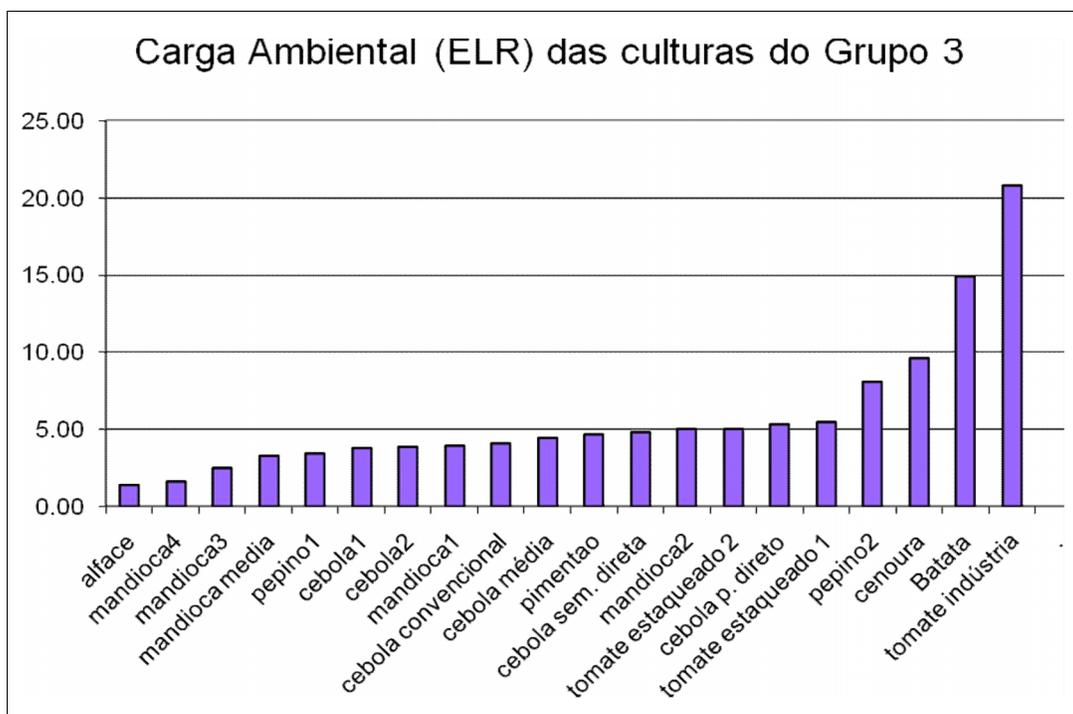


Figura 41 – Carga ambiental (ELR) das culturas do Grupo 3.

As culturas de alface e mandioca4 foram as únicas que apresentaram valores de ELR menores que 2, como mostra a Figura 41, indicando o baixo impacto ao meio ambiente. A alface e a mandioca 4 apresentaram valores de 1,38 e 1,63 respectivamente. Já a batata e o tomate indústria apresentaram o maior impacto ao meio ambiente, com valores de ELR maiores que 10. As demais culturas apresentaram ELR entre 2 e 10, o que representa um impacto moderado ao meio ambiente.

A Figura 42 mostra o indicador de sustentabilidade emergética (ESI) das culturas do Grupo 3. Todas as culturas do Grupo 3 apresentaram valores de ESI menores que um (1), ou seja, segundo este indicador, as culturas não são sustentáveis a longo prazo. As culturas com menor valor de ESI e conseqüentemente as mais insustentáveis foram tomate indústria (0,05), batata (0,07) e cenoura (0,11). As culturas com maior valor de ESI foram a alface (0,78) e a mandioca (média de 0,57).

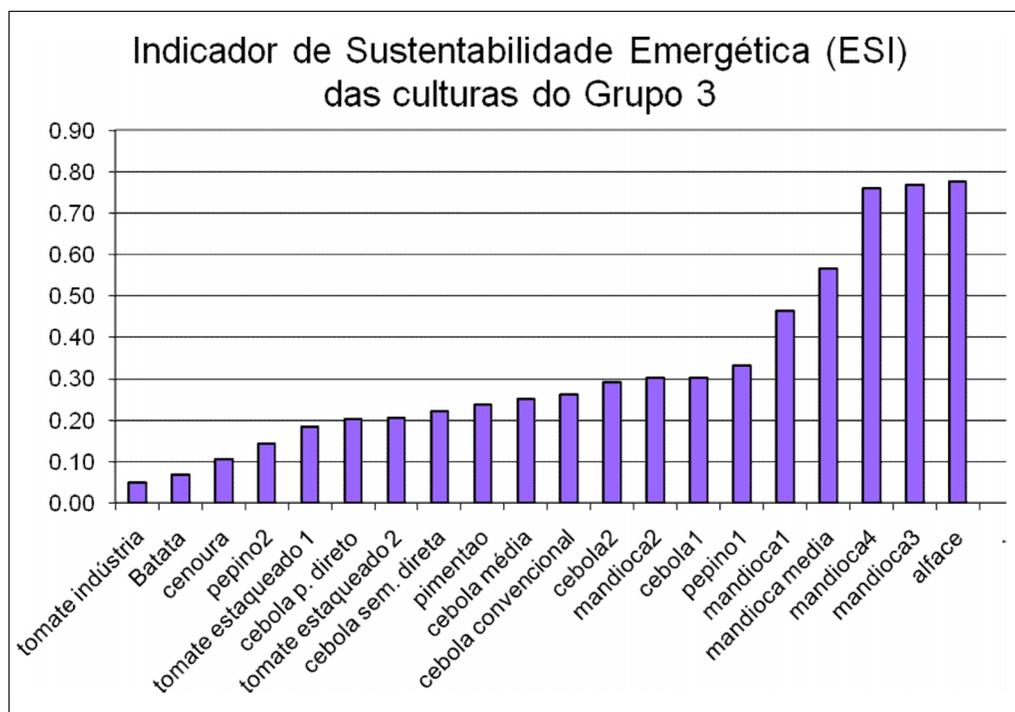


Figura 42 – Indicador de Sustentabilidade Emergética (ESI) das culturas do Grupo 3.

A Figura 43 mostra a área de suporte das culturas do Grupo 3. As hortaliças, raízes e tubérculos também apresentam altos valores de área de suporte quando comparados com as oleaginosas, e pode-se destacar o tomate estaqueado e a batata que apresentam área

superior a 35 ha. As culturas desse grupo que apresentaram os melhores resultados foram o pepino, mandioca e cebola.

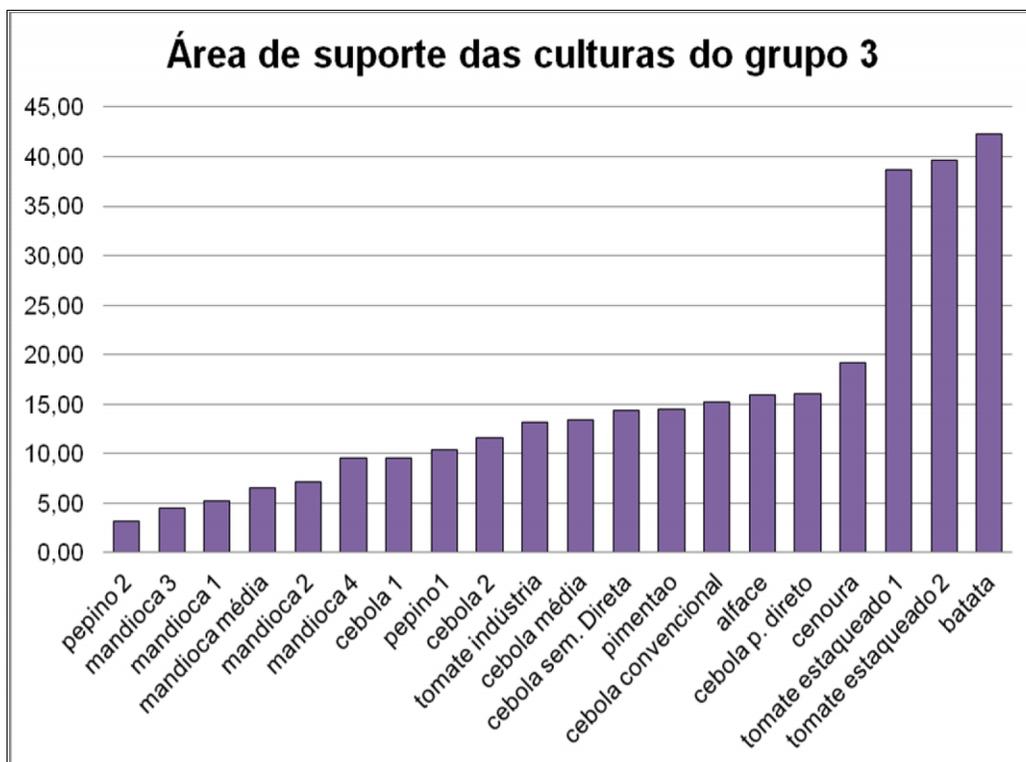


Figura 43 – Área de suporte das culturas do Grupo 3.

Dentre os sistemas do Grupo 3, podemos destacar o alface, que apesar da baixa eficiência emergética apresentou alta renovabilidade emergética, baixo valor de ELR e alto valor de ESI. A baixa eficiência se deve a grande utilização de esterco, que aumenta a energia renovável do sistema, mas por outro lado, também aumenta a energia total do sistema. A mandioca é outra cultura que teve grande destaque no conjunto geral dos indicadores emergéticos. O único indicador que foi desfavorável para a mandioca foi o EER, mostrando que o produtor deveria receber mais pelo produto, principalmente devido à utilização de uma alta porcentagem de energia renovável e baixo impacto ambiental da cultura.

#### 5.2.4 Avaliação das culturas de grãos e cereais (Grupo 4)

Nesta avaliação das culturas do Grupo 4 foram consideradas as culturas de arroz, feijão, milho, sorgo e trigo. As tabelas com os resultados podem ser vistas no APÊNDICE D.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011), o Brasil é o maior produtor de feijão e terceiro maior produtor de milho do mundo. A produção de milho totalizou 53,2 milhões de toneladas na safra 2009/2010. Existe a previsão de aumento de 19,11 milhões de toneladas até a safra de 2019/2020, o que ocasionará um excedente no mercado interno e aumentará a possibilidade de exportação do produto que é muito utilizado na fabricação de ração para animais. O feijão, típico produto da alimentação brasileira, tem produção média de 3,5 milhões de toneladas por ano e é produzido principalmente nos estados do Paraná e Minas Gerais.

Além do feijão, outro produto típico da alimentação brasileira é o arroz. O Brasil é o nono maior produtor mundial de arroz e colheu 11,26 milhões de toneladas na safra 2009/2010. O Trigo é o segundo cereal mais produzido no mundo. No país ele é cultivado nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. As condições climáticas brasileiras não são favoráveis a cultura de trigo, e por esse motivo o país importa parte do trigo que consome. Muitas pesquisas e incentivos tem sido realizados em busca da autossuficiência (MAPA, 2011).

A Figura 44 mostra a transformidade das culturas do Grupo 4.

As culturas mais eficientes foram a cultura do sorgo e arroz irrigado. A maior eficiência dessas culturas se deve a maior produtividade. As culturas de arroz sequeiro, com produtividade de 2000 kg/ha/ano, milho do Rio Grande do Sul com produtividade 3420 kg/ha/ano e milho do Mato Grosso do Sul com produtividade de 2000 kg/ha/ano apresentaram as menores eficiências, principalmente devido à baixa produtividade.

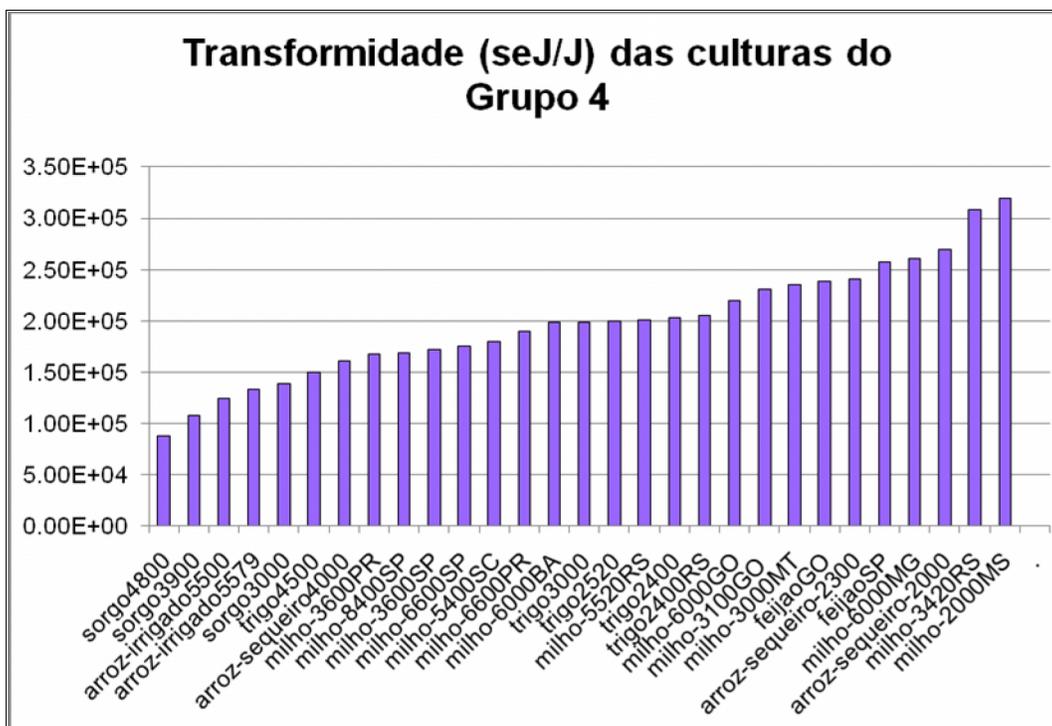


Figura 44 – Transformidade das culturas do Grupo 4.

A Figura 45 mostra a renovabilidade emergética das culturas do Grupo 4. As culturas do sorgo apresentaram os três maiores valores para a renovabilidade emergética. O valor da renovabilidade emergética das culturas de sorgo foi inversamente proporcional a produtividade da cultura, ou seja, a cultura com menor produtividade apresentou o maior valor para este indicador, por outro lado, a eficiência se mostrou proporcional a produtividade, ou seja, quanto maior a produtividade, maior a eficiência. Esta análise mostra que nem sempre a cultura mais eficiente utiliza maiores proporções de recursos renováveis. Seguindo o mesmo raciocínio, a cultura de arroz sequeiro com produtividade de 2000 kg/ha/ano apresentou o 4º maior valor de renovabilidade, mas o 3º maior valor de transformidade.

A cultura do milho-8400SP e milho-6600SP apresentaram os menores valores para a renovabilidade emergética. Pode-se notar que as culturas de milho com menor renovabilidade são aquelas que apresentam as maiores produtividades, ou seja, para alcançar essa produtividade são necessárias a incorporação de muita energia não renovável proveniente da economia, como pode ser visto na Figura 46.

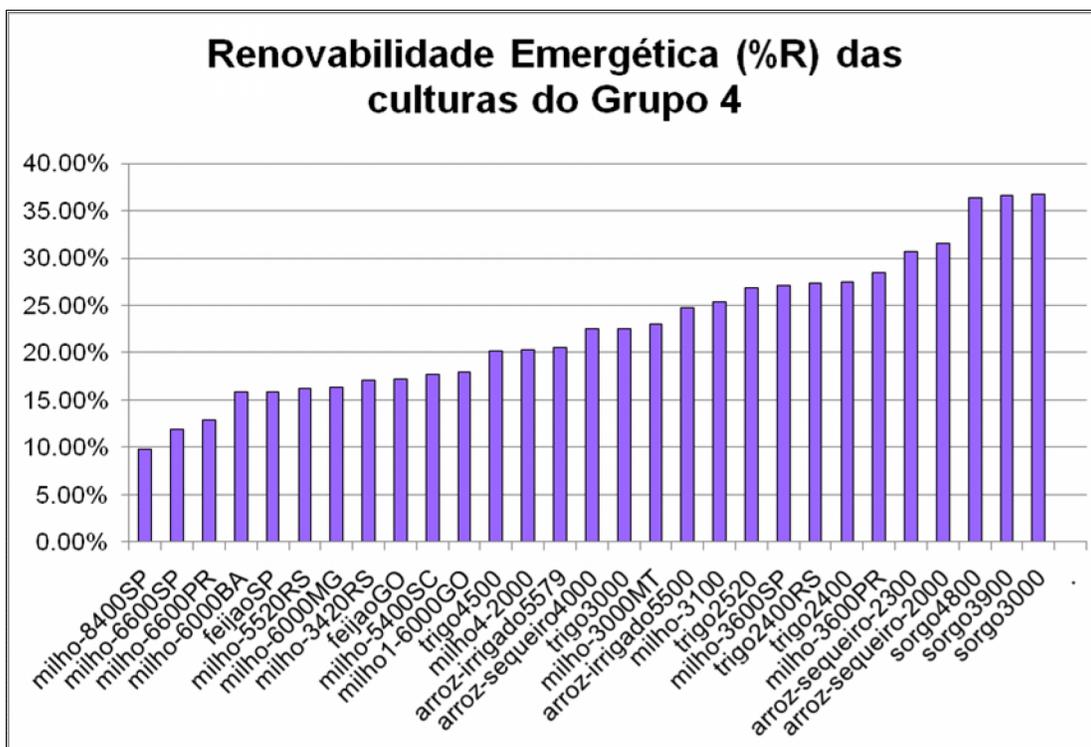


Figura 45 – Renovabilidade Energética das culturas do Grupo 4.

A cultura do milho apresentou os maiores valores do indicador EIR, indicando sua alta dependência de recursos da economia. Pode-se notar que a dependência é maior quando o sistema possui uma maior produtividade. As culturas do sorgo e do trigo apresentaram os menores valores de EIR, mostrando a baixa dependência de recursos da economia.

A Figura 47 mostra o gráfico com os valores de EYR das culturas do Grupo 4. A cultura de sorgo apresentou os maiores valores de EYR seguida pelas culturas trigo2400, trigo2400RS, arroz sequeiro-2000, trigo2520, arroz-sequeiro2300, trigo3000 e arroz-sequeiro-4000. O alto valor de EYR indica que essas culturas utilizam menos energia da economia para agregar a energia local da natureza. As demais culturas, principalmente as culturas de milho, apresentaram valores de EYR menores que 2, demonstrando que essas culturas dependem de muita energia da economia para incorporar a energia da natureza no produto, caso típico de sistemas intensivos.



Figura 46 – Razão de Investimento Energético (EIR) das culturas do Grupo 4.

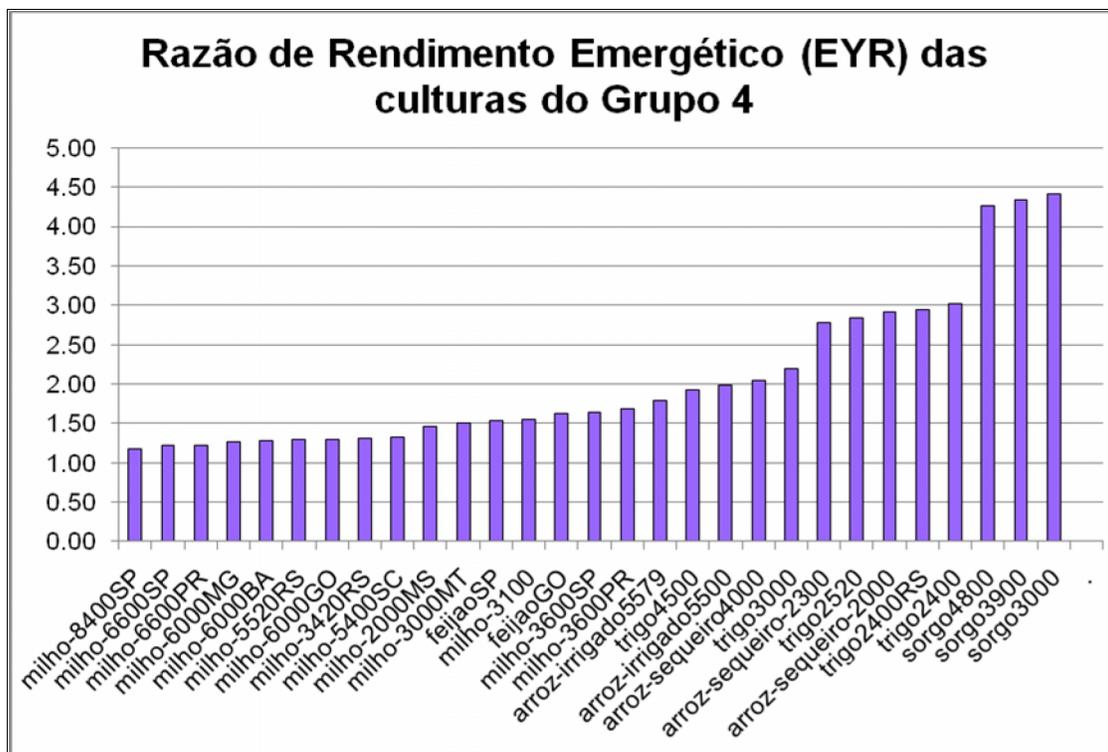


Figura 47 – Razão de Rendimento Energético (EYR) das culturas do Grupo 4.

A Figura 48 mostra o gráfico com os valores de EER das culturas do Grupo 4. Todas as culturas apresentaram valores de EER maior que um, indicando que o produtor entrega mais energia na forma de produto do que recebe na forma de dinheiro. A cultura que mais se aproximou da troca justa foi a de feijão. Já os sistemas de produção de sorgo apresentaram os maiores valores de EER, indicando que o produtor deveria receber de 3 a 5 vezes o valor recebido para que a comercialização fosse considerada justa.

A Figura 49 mostra o gráfico com os valores de ELR das culturas do Grupo 4. As culturas de sorgo apresentaram valores de ELR menores que 2, indicando baixa pressão ao meio ambiente. As demais culturas apresentaram ELR entre 2 e 10, indicando uma pressão moderada ao meio ambiente. A cultura que apresentou a maior pressão foi a milho-8400SP seguida por milho-6600SP e milho-6600PR. Esses resultados indicam que a alta produtividade é dependente de uma alta pressão sobre o meio ambiente nos casos dos sistemas convencionais.

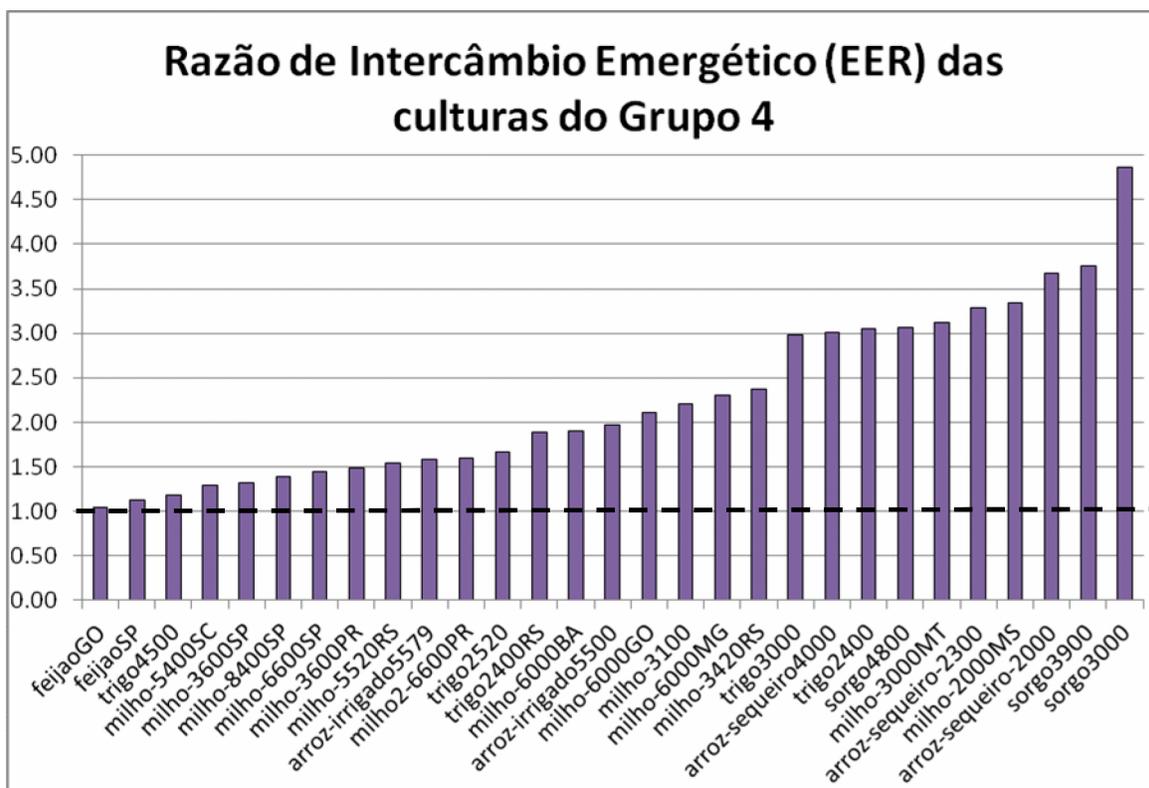


Figura 48 – Razão de Intercâmbio Energético das culturas do Grupo 4.

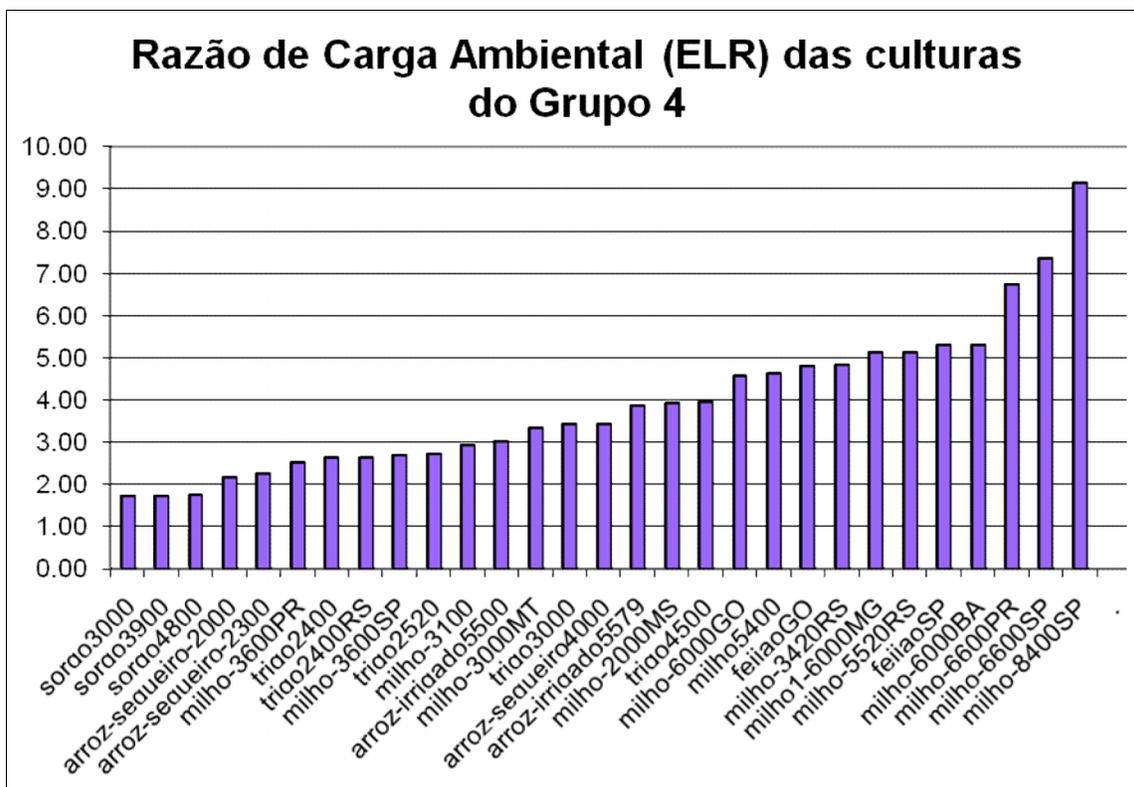


Figura 49 – Razão de Carga Ambiental das culturas do Grupo 4.

A Figura 50 mostra os valores de ESI para as culturas do Grupo 4. A cultura do sorgo foi a que apresentou os maiores valores de ESI, mostrando ser a mais sustentável dentre as culturas estudadas. As culturas trigo2520, trigo2400RS, trigo2400, arroz-sequeiro-2300 e arroz-sequeiro-2000 apresentaram valores de ESI maiores que 1, indicando uma maior sustentabilidade. Os demais sistemas apresentaram ESI menores que 1, indicando que não são sustentáveis a longo prazo.

A Figura 51 mostra o gráfico da área de suporte para as culturas do Grupo 4. De modo geral, os sistemas de cereais apresentam baixos valores de área de suporte. O sistema que necessita de uma maior área de suporte é o feijão com valores entre 7 ha e 8 ha. Este resultado é importante, pois essas culturas são muito utilizadas na alimentação humana e na formulação de rações para animais.

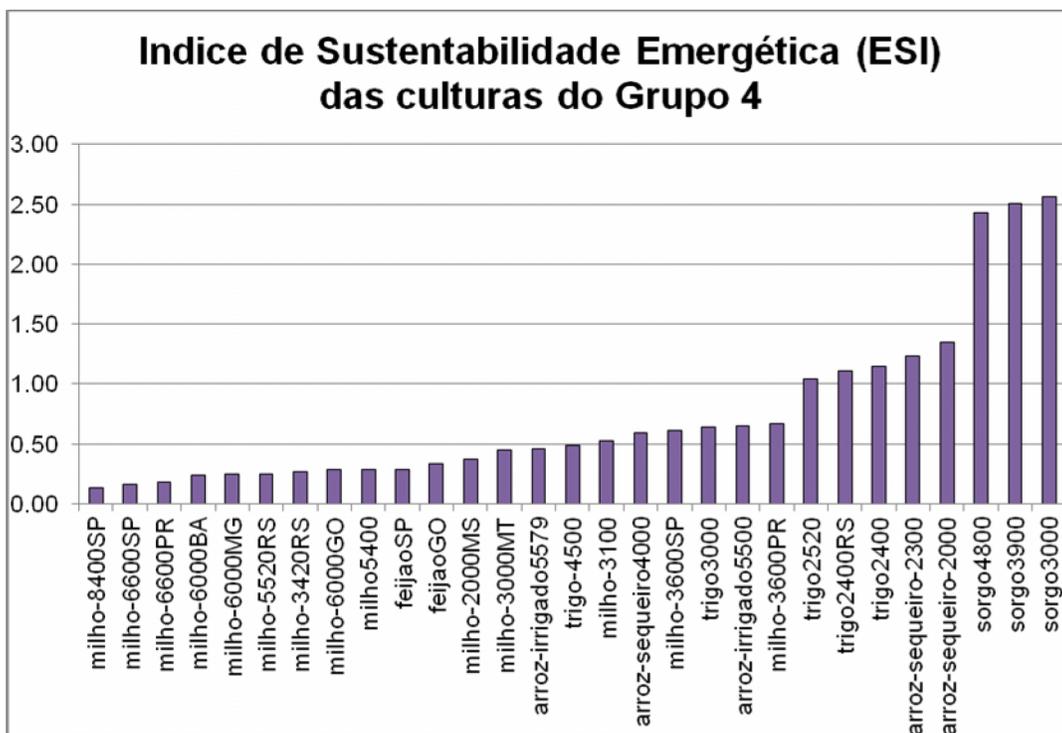


Figura 50 – Índice de Sustentabilidade Emergética das culturas do Grupo 4.

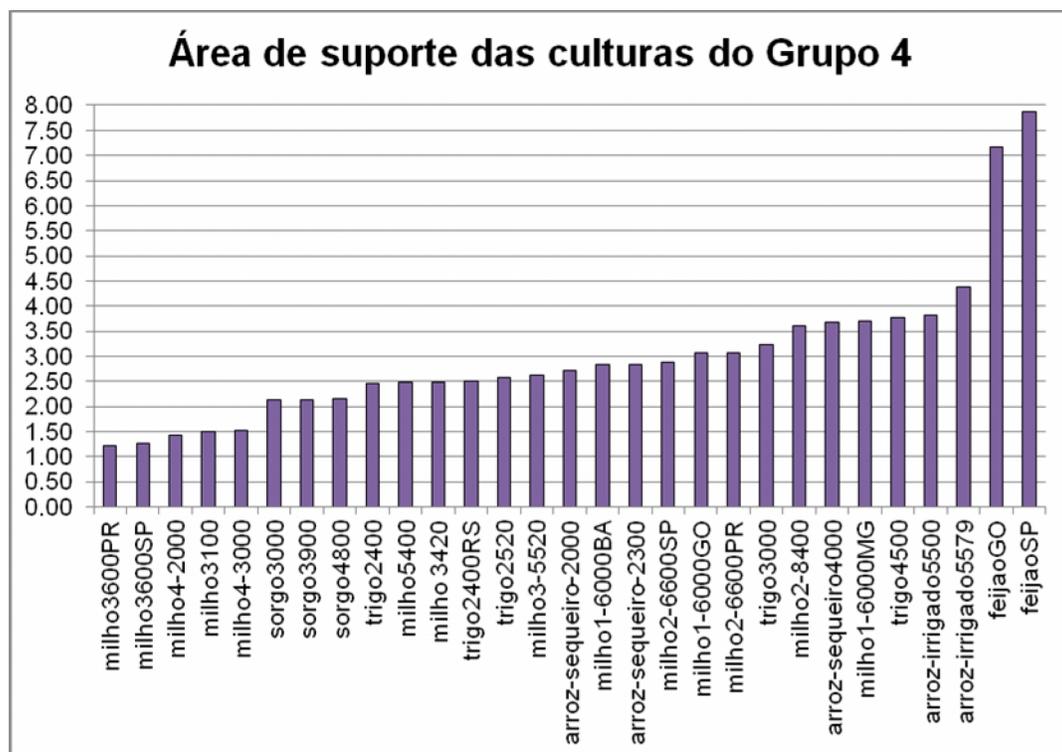


Figura 51 – Área de suporte das culturas do Grupo 4.

No Grupo 4, podemos destacar a cultura de sorgo. A análise dos indicadores dessa cultura mostra a grande utilização de energia renovável, a baixa dependência de energia da economia e a baixa pressão sobre o meio ambiente demonstrado ser uma cultura mais sustentável. Apesar desses bons resultados, a cultura apresentou valores altos de EER, o que indica ser mais um caso da valoração incorreta, ou não valoração dos recursos renováveis da natureza, na composição do preço do produto.

No Brasil, o sorgo é utilizado principalmente nas formulações de ração animal e tem se tornado uma opção para a produção de grãos e forragem em situações em que o déficit hídrico e as condições de baixa fertilidade dos solos oferecem maiores riscos para as outras culturas, como no caso do milho.

### ***5.3 Avaliação das culturas orgânicas***

Foram avaliados 14 sistemas orgânicos com dados no Manual de Horticultura Orgânica (SOUZA; RESENDE, 2006). Os sistemas orgânicos estudados foram: abóbora, alho, batata, batata baroa, batata doce, brócolis, cenoura, couve-flor, morango, pimentão, quiabo, repolho, taro e tomate. As tabelas com as avaliações dos sistemas orgânicos podem ser vistas no APÊNDICE E.

A Figura 52 mostra a transformidade das culturas orgânicas.

De acordo com os resultados, a cultura mais eficiente foi a batata doce, seguida pela batata baroa, repolho, cenoura e brócolis, alho e quiabo. Essas culturas apresentaram transformidade na faixa de  $10^5$ . As demais culturas estudadas apresentaram transformidade na faixa de  $10^6$  e a cultura menos eficiente de foi a cultura de abóbora, que apresentou o maior valor de transformidade, seguida por morango e tomate.

A Figura 53 mostra que a cultura da batata e morango apresentaram os menores valores para a renovabilidade emergética. A batata apresentou renovabilidade de 35,06% e o morango de 37,04%. As culturas de tomate e pimentão apresentaram valores entre 50% e 60% para este indicador e as demais culturas apresentaram renovabilidade entre 60% e 70%, com destaque para a batata baroa (67,41%) e abóbora (67,53%). Mesmo as culturas

orgânicas que apresentaram os menores valores para a renovabilidade emergética, apresentaram melhores resultados quando comparados com o cultivo tradicional, como poderá ser visto na comparação dos indicadores emergéticos entre as culturas com manejo tradicional e orgânico no final desta análise.

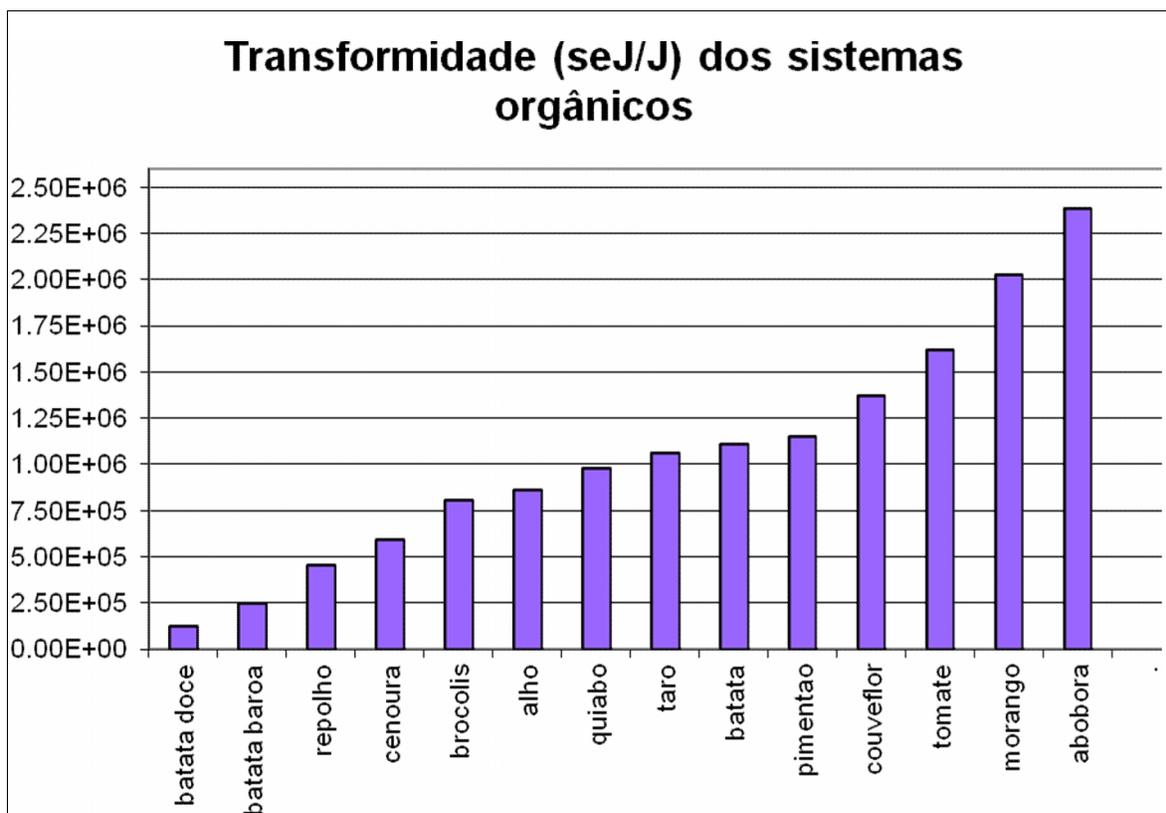


Figura 52 – Transformidade (seJ/J) dos sistemas orgânicos

A Figura 54 mostra o resultado do EIR das culturas orgânicas. Dentre os sistemas estudados, as mais dependentes de recursos da economia são as culturas de batata e morango que apresentaram valores de EIR iguais a 8,67 e 10,98 respectivamente. As demais culturas apresentaram valores de EIR entre 1,95 e 5,23. As culturas menos dependentes de recursos da economia foram a abóbora (1,95), a batata baroa (2,56) e o taro (2,98). Os sistemas estudados apresentaram valores relativamente altos de EIR e baixos valores de EYR como mostrado na Figura 55.

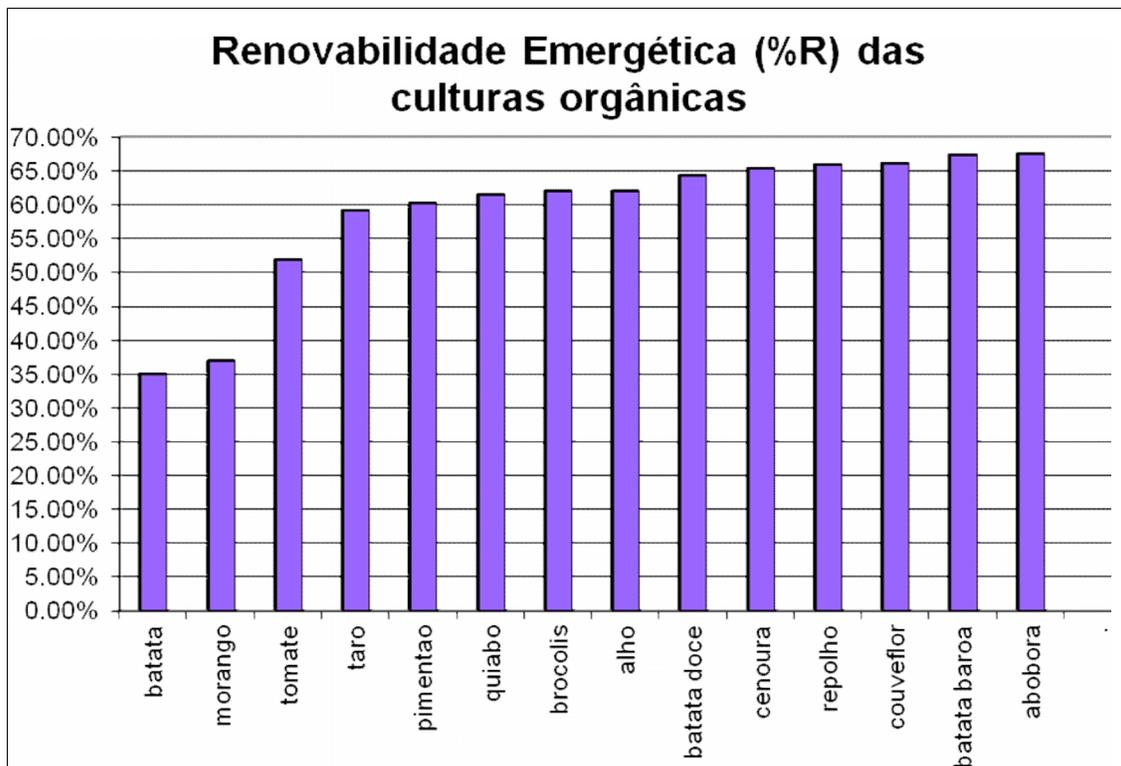


Figura 53 – Renovabilidade energética das culturas orgânicas



Figura 54 – Razão de Investimento Energético (EIR) das culturas orgânicas.

A Figura 55 mostra o gráfico de EYR das culturas orgânicas.

Baixos valores de EYR são características de sistemas intensivos de produção, que precisam de muitos recursos da economia para incorporar as energias renováveis locais disponíveis nos seus produtos. O modelo de sistema orgânico atual pode ser considerado um sistema intensivo que utiliza recursos da economia mais renováveis. O baixo valor de EYR e alto EIR dos sistemas orgânicos se deve a grande utilização de compostos orgânicos para a fertilização e também de mão de obra, que foram considerados recursos da economia com alta renovabilidade parcial.

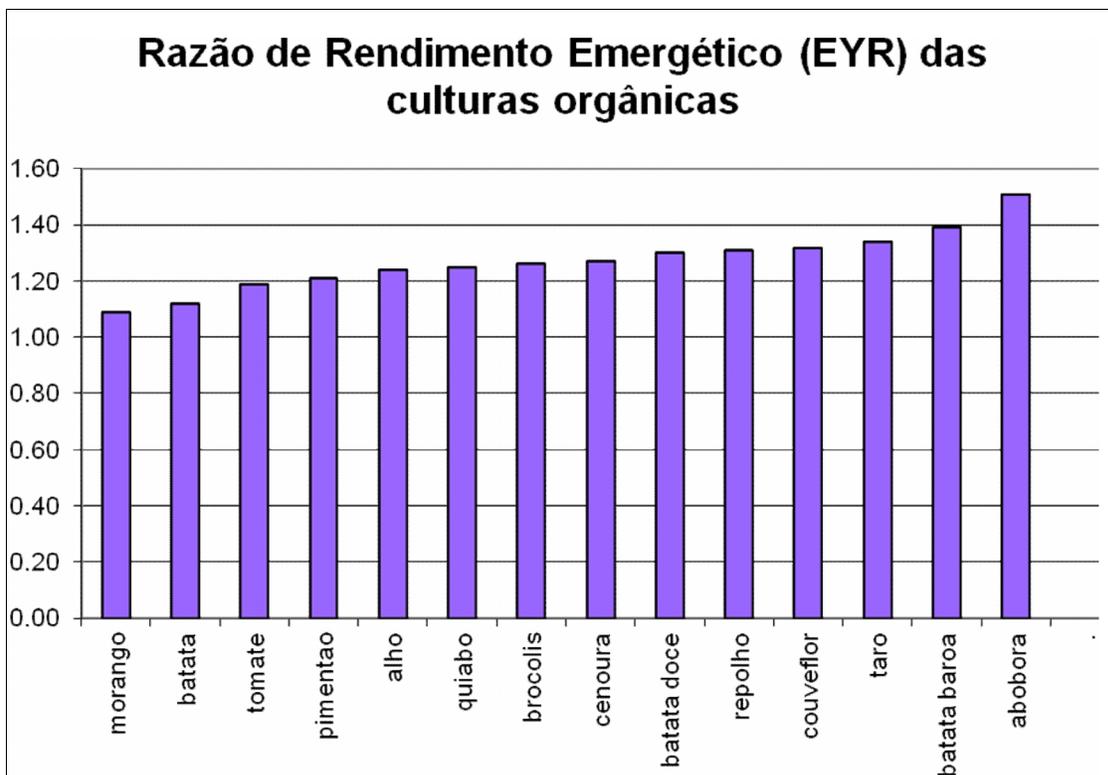


Figura 55 – Razão de Rendimento Emergético (EYR) das culturas orgânicas.

A Figura 56 mostra o indicador EER para as culturas orgânicas. Podemos notar que as culturas de morango, brócolis, tomate, batata baroa, alho, batata doce, pimentão, quiabo e repolho apresentaram valores de EER menores que 1 (um), o que significa que o produtor recebe mais energia na forma de dinheiro do que gasta para produzir essas culturas.

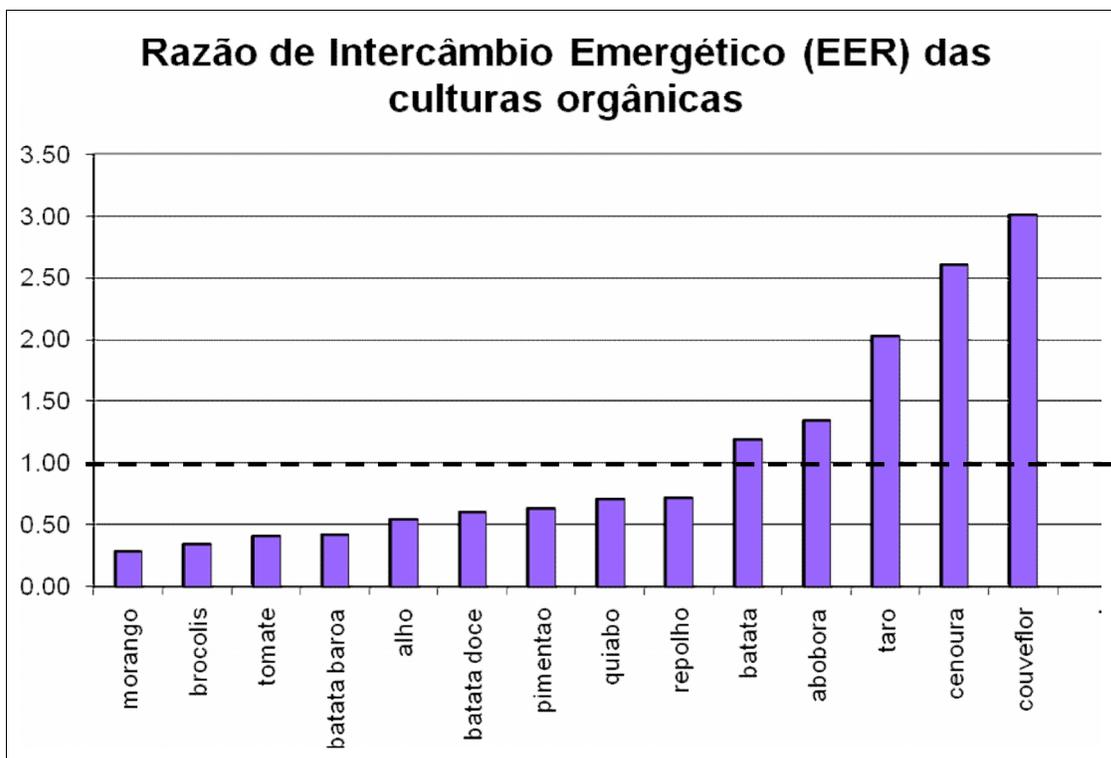


Figura 56 – Razão de Intercâmbio Emergético (EER) das culturas orgânicas.

Pode-se concluir que o valor que se consegue agregar nesses produtos devido ao manejo orgânico é maior que nos demais sistemas, onde o produtor entrega mais energia na forma de produto do que recebe na forma de dinheiro.

A Figura 57 mostra a carga ambiental dos sistemas orgânicos. Podemos verificar que todas as culturas apresentaram valores de carga ambiental menores que 2. Isto significa que todos os sistemas possuem um baixo impacto ao meio ambiente. Dentre os sistemas orgânicos, as culturas que possuem o maior impacto são o tomate, morango e batata e os que apresentaram menor impacto são batata baroa, abóbora e repolho.

A Figura 58 mostra os valores de ESI das culturas orgânicas. O valor de ESI é obtido pela razão de EYR pelo ELR. Devido aos baixos valores de EYR, as culturas também apresentaram baixos valores de ESI, indicando uma baixa sustentabilidade, mesmo com altos valores de renovabilidade.

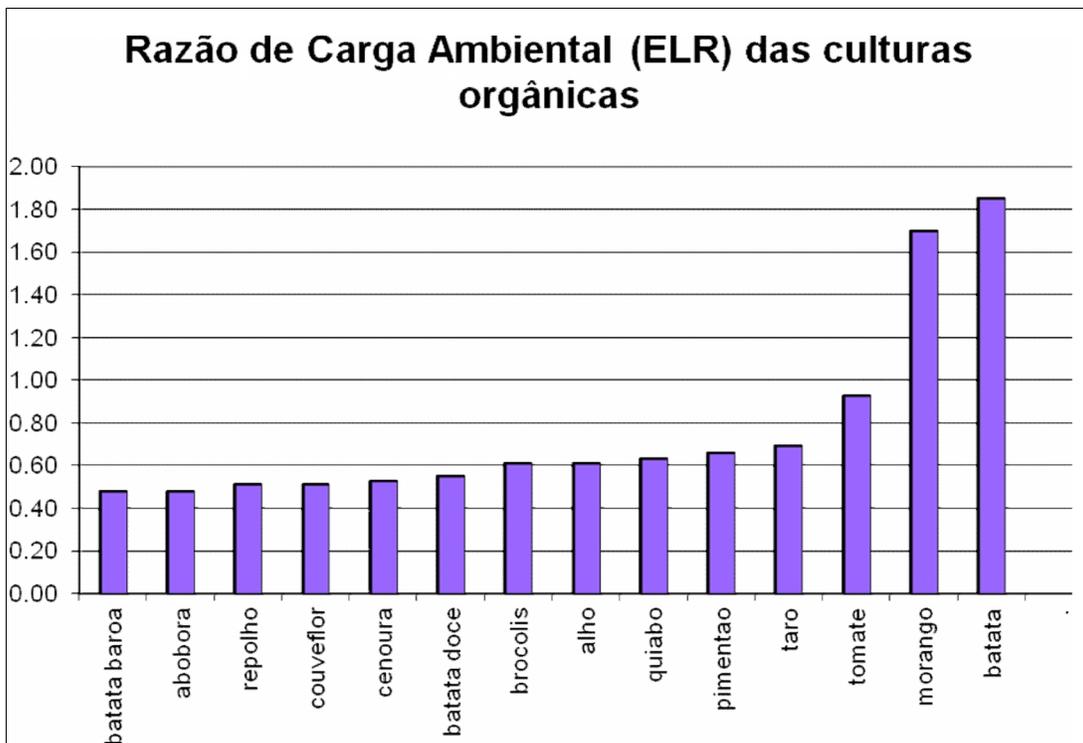


Figura 57 – Razão de Carga Ambiental (ELR) das culturas orgânicas

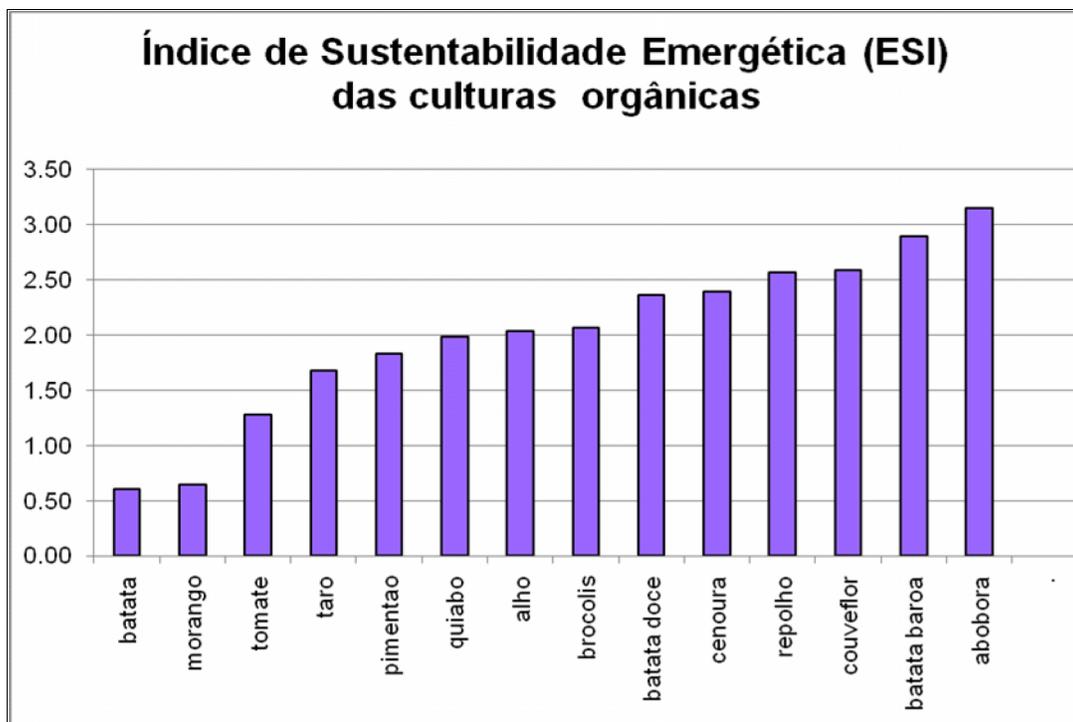


Figura 58 – Índice de Sustentabilidade Energética (ESI) das culturas orgânicas.

A Figura 59 mostra a área de suporte das culturas orgânicas. A maioria das culturas orgânicas apresentaram área de suporte inferior a 5 ha, com exceção do tomate (8,45 ha), morango (16,56 ha) e batata (18,46 ha). Os sistemas orgânicos que apresentaram altos valores de área de suporte também apresentaram altos valores quando comparados com o manejo convencional.

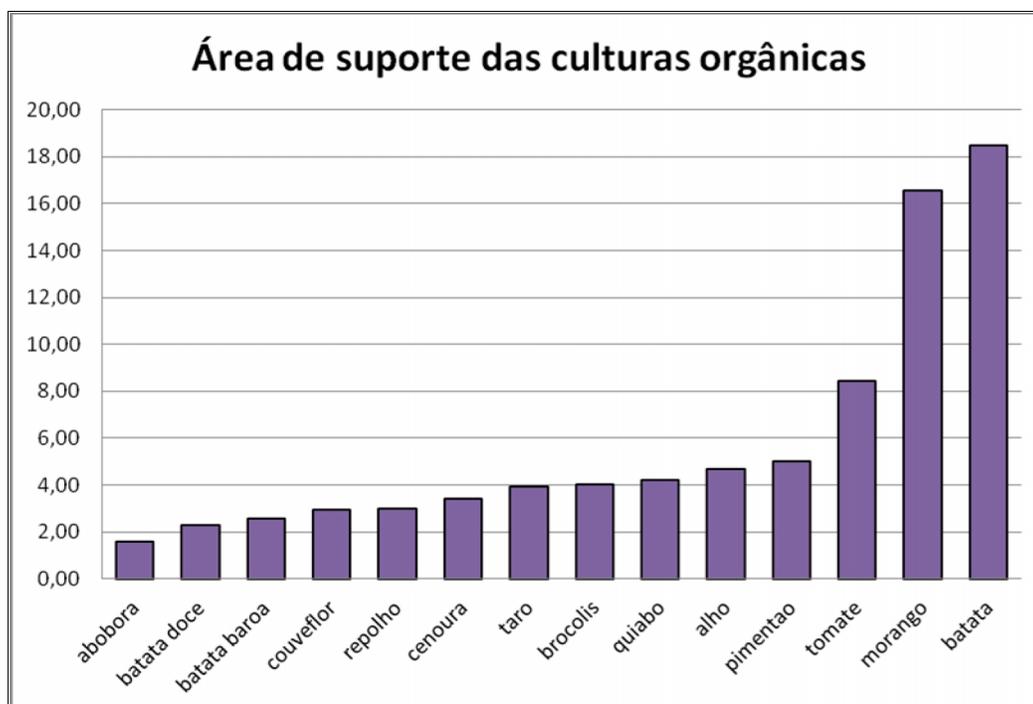


Figura 59 – Área de suporte das culturas orgânicas.

As culturas orgânicas estudadas apresentaram melhores indicadores que as culturas tradicionais. A Tabela 15 a seguir mostra a comparação entre algumas culturas de manejo orgânico e convencional utilizando os dados disponíveis neste estudo. Pode-se destacar a grande diferença na renovabilidade emergética, no EIR e ELR, o que mostra que os sistemas orgânicos são mais sustentáveis que os sistemas convencionais devido à menor dependência de recursos da economia e menor impacto ao meio ambiente.

Podemos destacar a cenoura, tomate e pimentão, que apresentaram as maiores diferenças da renovabilidade emergética, mostrando a grande diferença na sustentabilidade

dos manejos convencionais e orgânicos, além do morango que apresentou uma redução considerável da área de suporte quando comparamos os dois tipos de manejo.

Tabela 15 – Comparação dos manejos convencional e orgânico.

Indicador	tomate org.	tomate conv.	pimentão org.	pimentão conv.	morango org.	morango conv.	cenoura org.	cenoura conv.	batata org.	batata conv.	Média org.	Média conv.
Tr (seJ/J)	1,62E6	1,00 E6	1,15E6	1,61E6	2,03E6	4,72E6	5,96E5	9,14E5	1,11E6	4,20E5	1,30E6	1,74E6
% R	51,92%	16,02%	60,25%	17,66%	37,04%	17,27%	65,42%	9,41%	35,06%	6,28%	49,94%	13,33%
EYR	1,19	1,03	1,21	1,11	1,09	1,01	1,27	1,02	1,12	1,04	1,18	1,04
EIR	5,23	48,22	4,72	9,38	10,98	71,18	3,71	42,33	8,67	25,59	6,66	39,34
EER	0,41	0,53	0,63	0,77	0,28	0,79	2,61	0,83	1,19	1,16	1,02	0,82
ELR	0,93	5,25	0,66	4,66	1,70	4,79	0,53	9,63	1,85	14,93	1,13	7,85
R/F	0,17	0,02	0,19	0,07	0,08	0,01	0,23	0,02	0,10	0,03	0,15	0,03
N/F	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
ESI	1,28	0,20	1,83	0,24	0,64	0,21	2,40	0,11	0,61	0,07	1,35	0,17
Área de suporte (há)	8,45	39,13	5,00	14,51	16,56	101,32	3,40	19,17	18,46	42,29	10,37	43,28

Os resultados obtidos pelas culturas orgânicas mostram que este manejo é muito mais sustentável que os manejos convencionais. Os sistemas orgânicos comparados na Tabela 15 apresentaram renovabilidade média de 49,94% e os sistemas convencionais somente 13,33% e pode-se destacar também a carga ambiental dos sistemas convencionais que é quase 7 vezes maior que a dos sistemas orgânicos e a área de suporte que é 4 vezes superior.

Outra discussão que pode ser colocada seria a produção interna ou reciclagem de nutrientes. Sistemas orgânicos integrados, que produzem o seu próprio esterco e compostos, teriam melhores indicadores emergéticos que os sistemas orgânicos que compram esses insumos, e neste caso, os indicadores EIR e EYR refletiriam essa auto-suficiência de esterco e compostos do sistema, melhorando os indicadores emergéticos. Os resultados de pesquisas sobre sistemas que integram a agricultura, pecuária e silvicultura com manejo agroecológico permitem pensar nas possibilidades de um patamar de renovabilidade mais elevado, que pode apresentar valores de até 80% - 90%. Esse sistema alternativo está em processo de implantação e ainda não são suficientemente conhecidos. Este alto nível de renovabilidade seria condizente com as políticas públicas de sustentabilidade para o longo prazo.

#### 5.4 Comparação dos grupos estudados

Para se obter uma comparação dos grupos estudados, a média dos indicadores emergéticos foi calculada e os valores são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Comparação dos indicadores emergéticos por grupo.

	Oleaginosas (Grupo 1)	Frutíferas (Grupo 2)	Hortaliças raízes e tubérculos (Grupo 3)	Grãos e cereais (Grupo 4)	Orgânicos
Tr (seJ/J)	6,29E+05	1,32E+06	9,50E+05	1,98E+05	1,06E+06
%R	27,59%	23,90%	19,31%	22,68%	58,74%
EYR	1,99	1,10	1,22	2,06	1,27
EIR	1,55	16,15	15,28	1,95	4,46
EER	2,90	1,19	1,22	2,26	1,06
ELR	3,07	4,16	5,83	3,92	0,78
R/F	0,54	0,09	0,11	0,51	0,24
N/F	0,46	0,01	0,11	0,55	0,04
ESI	0,85	0,38	0,33	0,74	2,01
Área de Suporte	3,66	21,06	15,45	3,00	5,79

Pode-se verificar que a renovabilidade emergética dos orgânicos é superior que a dos demais grupos. A renovabilidade dos sistemas agrícolas convencionais variou entre 19,31% (Grupo 3) e 27,59% (Grupo 1), que são valores baixos quando se pensa em sustentabilidade a longo prazo. Os sistemas orgânicos estudados apresentaram renovabilidade de 58,74%, muito superior que os sistemas convencionais. Outro indicador que merece destaque é a carga ambiental (ELR) que mostra a baixa carga dos sistemas orgânicos e a maior carga dos sistemas do Grupo 3. Os valores de ESI também mostram que o sistema orgânico é mais sustentável que os sistemas convencionais e os resultados da área de suporte mostram que os sistemas dos Grupos 2 e 3 (frutíferas e hortaliças, raízes e tubérculos) são os que necessitam de maior área para mitigar os impactos gerados.

A área de suporte dos sistemas agrícolas convencionais variou de 3,00 ha (grãos e cereais) e 21,05 ha (frutíferas). Os sistemas de oleaginosas e grãos apresentaram a menor área de suporte, inclusive menor que os sistemas orgânicos. O tamanho da área de absorção de impacto ambiental depende da quantidade de insumos externos. No caso dos sistemas

convencionais, o aumento de área se deve a grande utilização de recursos da economia e no caso dos sistemas orgânicos pode ser explicada pelo grande demanda de recursos parcialmente renováveis.

Os baixos valores de EYR e EIR para as culturas do Grupo 2 e Grupo 3 podem ser explicados pela utilização de variedades de alta produtividade que exigem muitos insumos provenientes da indústria química e petroquímica. Dentro desses grupos, existem algumas exceções como a uva Jales, caju, alface e mandioca, que utilizam menos insumos químicos, e conseqüentemente apresentaram melhores resultados. O sistema orgânico apresentou valor de EYR baixo devido a grande utilização de esterco proveniente da economia, mas devido à renovabilidade parcial deste insumo, pode-se notar a baixa carga ambiental para o sistema.

O grupo dos orgânicos é o mais próximo do comércio justo (1,06) seguido pelos Grupo 2 (1,19) e Grupo 3 (1,22). O Grupo 4 e o Grupo 1 apresentaram os maiores valores de EER, indicando que o produtor não recebe na forma de dinheiro, toda a energia que foi gasta na produção.

O indicador R/F indica que os grupos 1 e 4 utilizam uma grande proporção de recursos renováveis da natureza quando comparados com os recursos da economia, por outro lado, o indicador N/F também indica um alto uso de recursos não renováveis da natureza quando comparados com os recursos da economia. O resultado de N/F do Grupo 4 mostra que a maior parte da energia da natureza é proveniente de fontes não renováveis (perda de solo). Este alto valor de N faz com que o indicador EIR apresente um valor baixo, o que pode ser inconsistente com a realidade do sistema. Desta forma, a análise do indicador N/F e R/F se mostra eficiente para evitar possíveis erros de interpretação do indicador EIR.

Entre os sistemas convencionais, os sistemas de oleaginosas apresentaram os melhores resultados. Dentro desse grupo podemos destacar a soja, que é muito utilizada para a produção de óleo comestível, biodiesel e ração animal e um dos principais produtos do agronegócio brasileiro.

## 5.5 Mineração de dados

As respostas das 145 avaliações emergéticas referentes às 49 culturas estudadas foram utilizadas na mineração de dados com o objetivo de encontrar padrões nos indicadores emergéticos. Neste estudo foram utilizadas as técnicas de classificação e agrupamento.

### 5.5.1 Classificação de acordo com a renovabilidade.

Primeiramente, o conjunto de dados de cada sistema recebeu um atributo de acordo com a sua renovabilidade emergética (atributo *target*), como mostrado na Tabela 8.

Esse atributo foi utilizado como atributo *target* na classificação, ou seja, a mineração de dados teve como objetivo descobrir as relações dos demais indicadores emergéticos para classificar o sistema em uma das três categorias de acordo com a renovabilidade emergética. Nesta etapa o atributo %R foi retirado da análise para evitar a classificação com regras triviais.

O resultado das classificações pode ser visto na Tabela 17.

Tabela 17 – Classificação segundo a renovabilidade.

Renovabilidade baixa %R < 25,5 %	Renovabilidade média 25,5 % ≤ %R ≤ 46,5 %	Renovabilidade Alta %R > 46,5 %	% de classificação correta
ELR > 2,72	1,11 < ELR ≤ 2,72	ELR ≤ 1,11	100%
ESI ≤ 0,38	0,38 < ESI ≤ 0,66 e N/F ≤ 0,09		
0,38 < ESI ≤ 0,66 e N/F > 0,09	ESI > 0,66 e N/F > 0,1 ou ESI > 0,66 e N/F ≤ 0,1 e ESI ≤ 1,23	N/F ≤ 0,1 e ESI > 1,23	98,62%

A primeira classificação agrupou os sistemas de acordo com o valor de ELR, e conseguiu classificar os sistemas com 100% de acerto, como mostrado na Figura 60, que representa a árvore de decisão da primeira classificação. O valor entre parênteses, ao lado

de cada folha representa a quantidade de sistemas que foram classificados no respectivo grupo. Os sistemas de renovabilidade baixa apresentaram valores de  $ELR > 2,72$ , já os de renovabilidade média apresentaram  $ELR$  entre 1,11 e 2,72. Já os sistemas de alta renovabilidade apresentaram  $ELR \leq 1,11$ . Segundo especialistas, os sistemas que exercem pouca pressão sobre o meio ambiente possuem valores de  $ELR$  menores que 2 (BROWN; ULGIATI, 2004). Os sistemas com  $ELR$  menor que 2 estão englobados no grupo de renovabilidade alta e média, desta forma podemos concluir que os sistemas que possuem baixa pressão sobre o meio ambiente possuem renovabilidade emergética maior ou igual a 25,5%.

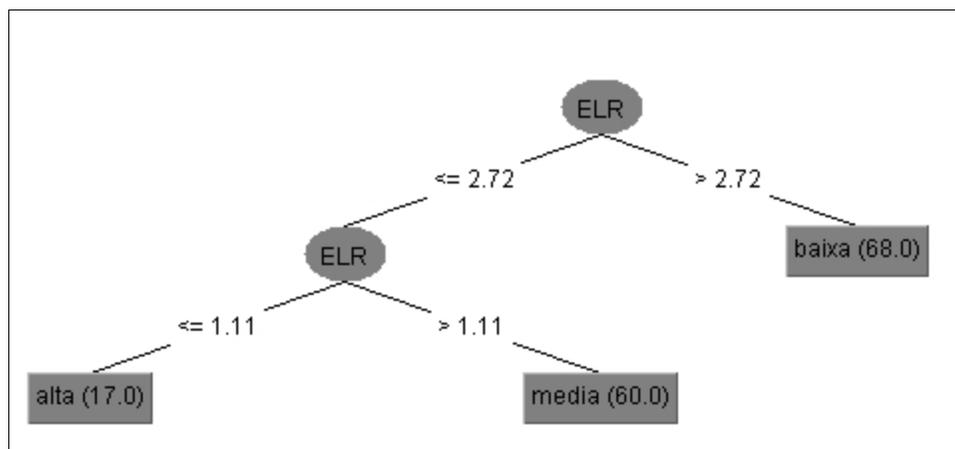


Figura 60 – Árvore de decisão da primeira classificação de acordo com a renovabilidade

Na segunda classificação, o atributo  $ELR$  foi retirado de modo que outras relações entre os indicadores emergéticos pudessem ser descobertas e a árvore de decisão gerada pelo sistema é apresentada na Figura 61.

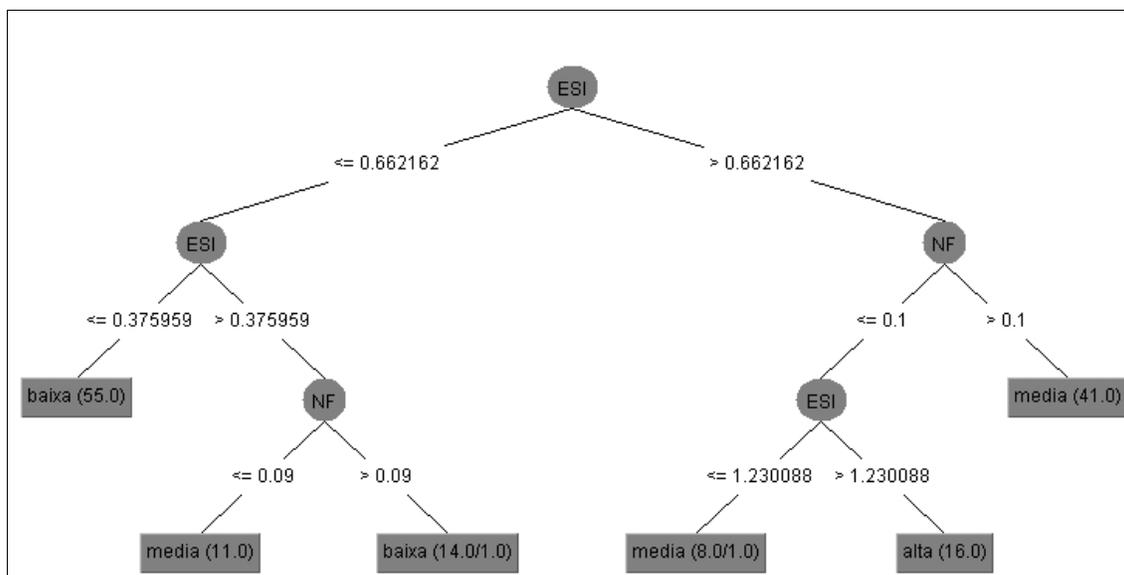


Figura 61 – Árvore de decisão da segunda classificação de acordo com a renovabilidade

Os sistemas de renovabilidade baixa apresentaram  $ESI \leq 0,38$  ou  $ESI$  entre  $0,38$  e  $0,66$  e a relação  $R/F > 0,21$ . Esta segunda regra classificou 14 sistemas, valor mostrado entre parênteses, e um sistema foi classificado de maneira incorreta, indicado pelo valor após a barra. Os sistemas de renovabilidade média apresentaram  $ESI$  entre  $0,38$  e  $0,66$  e relação  $R/F \leq 0,21$  ou  $ESI > 0,66$  e a relação  $N/F > 0,10$  ou  $ESI$  entre  $0,66$  e  $1,23$  e relação  $N/F \leq 0,10$ . Os sistemas de alta renovabilidade apresentaram  $ESI > 1,23$  e relação  $N/F \leq 0,1$ . Esta última regra classificou 8 sistemas e um sistema foi classificado de maneira incorreta. Seguindo essas regras, a porcentagem de classificação correta é de 98,62%. Segundo especialistas, os sistemas são sustentáveis quando o valor de  $ESI$  calculado pela metodologia tradicional é maior que 1 (BROWN; ULGIATI, 2004). Os sistemas de renovabilidade alta, ou seja, aqueles mais sustentáveis avaliados nesse estudo, utilizando-se a metodologia modificada, apresentaram o valor de  $ESI$  maior que 1,23.

Novas classificações retirando outros indicadores emergéticos foram testadas, mas o resultado mostrou uma porcentagem de classificação correta baixa além de gerar muitas regras para cada atributo *target*, o que dificulta a compreensão e não é desejável neste trabalho.

### 5.5.2 Classificação de acordo com a sustentabilidade (ESI).

O conjunto de dados de cada sistema recebeu um atributo de acordo com o ESI. Os sistemas com valor de  $ESI > 1$  receberam o atributo sustentável e os sistemas com  $ESI < 1$  receberam o atributo insustentável. Nesta classificação foi retirado o atributo ESI para evitar a classificação com regras triviais.

O resultado da classificação segundo a sustentabilidade (ESI) é mostrado na Tabela 18. Somente um sistema foi classificado de forma incorreta e a primeira modelagem obteve 99,31% de classificações corretas. A árvore de decisão pode ser vista na Figura 62. Os sistemas sustentáveis apresentaram a relação  $R/F > 0,68$  ou  $R/F \leq 0,68$  e  $ELR \leq 1,07$ . Os sistemas insustentáveis apresentaram  $R/F \leq 0,68$  e  $ELR > 1,07$ . Segundo a classificação, os sistemas sustentáveis são aqueles onde a energia renovável da natureza representa mais de 68% da energia da economia ou então em casos onde essa porcentagem é menor, mas a carga ambiental é baixa ( $\leq 1,07$ ). Este segundo caso acontece quando os insumos da economia apresentam considerável renovabilidade parcial, deste modo possuem uma relação R/F baixa, mas uma carga ambiental baixa.

Tabela 18 – Classificação segundo a sustentabilidade (ESI)

Sustentável $ESI > 1$	Insustentável $ESI < 1$	% de classificação correta
$R/F > 0,68$	$R/F \leq 0,68$ e $\%R \leq 48\%$	99,31%
$R/F \leq 0,68$ e $\%R > 48\%$		
$EIR \leq 0,78$	$EIR > 0,78$ e $ELR > 1,07$	97,93%
$EIR > 0,78$ e $ELR \leq 1,07$		

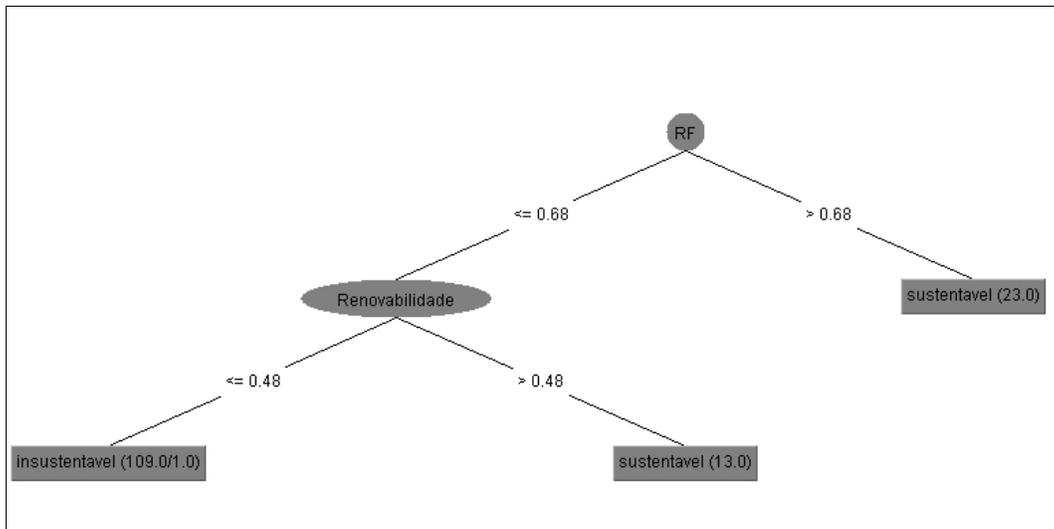


Figura 62 – Árvore de decisão da primeira classificação segundo a sustentabilidade (ESI)

Na segunda modelagem o atributo R/F foi retirado para que novas regras fossem encontradas. Nesta etapa, a porcentagem de acerto foi de 97,93%. A árvore de decisão pode ser vista na Figura 63. A primeira regra diz que o sistema é sustentável se  $EIR \leq 0,78$  ou possui  $EIR > 0,78$  e  $ELR \leq 1,07$ . O sistema é classificado como insustentável se  $EIR > 0,78$  e  $ELR > 1,07$ . Esta última regra classificou 111 sistemas, dos quais três foram classificados de forma incorreta. Esta classificação mostra que os sistemas sustentáveis apresentam  $EIR \leq 0,78$ , ou seja, são aqueles sistemas que utilizam menos energia da economia. Os sistemas com  $EIR > 0,78$  ainda podem ser considerados sustentáveis dependendo do valor da carga ambiental, que pode variar de acordo com a fração renovável dos insumos provenientes da economia.

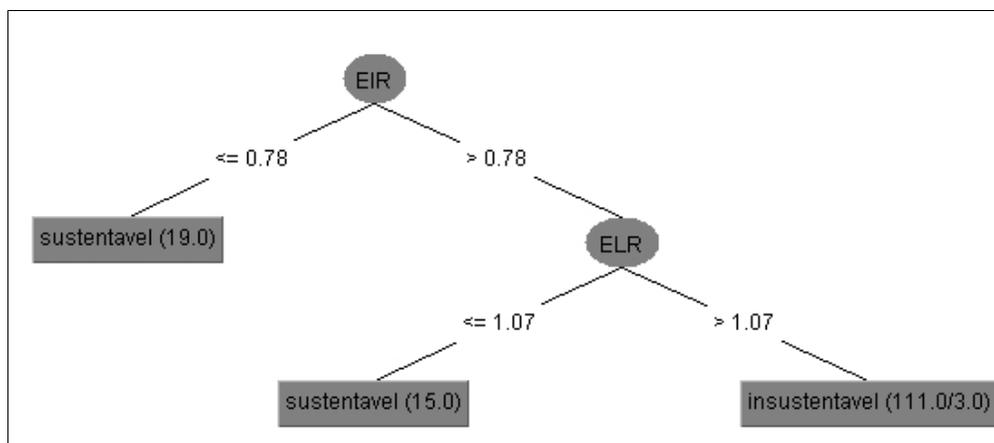


Figura 63 – Arvore de decisão da segunda classificação segundo a sustentabilidade (ESI)

### 5.5.3 Classificação de acordo com a carga ambiental (ELR)

O conjunto de dados de cada sistema recebeu um atributo de acordo com a carga ambiental como mostrado na Tabela 9. Nesta classificação foi retirado o atributo ELR para evitar a classificação com regras triviais.

A porcentagem de classificação correta das regras da Tabela 19 foi de 99,31%. Os sistemas de baixa carga apresentam renovabilidade maior que 33%. Já os sistemas de carga moderada apresentam renovabilidade entre 9% e 33% e os sistemas de alta carga possuem renovabilidade menor ou igual a 9%.

Tabela 19 – Classificação segundo a carga ambiental (ELR)

Carga Baixa ELR < 2	Carga Moderada 2 < ELR < 10	Carga Alta ELR > 10	% de classificação correta
%R > 33%	9% < %R ≤ 33%	%R ≤ 9%	97,14%

A árvore de decisão gerada pode ser vista na Figura 64. Na classificação segundo a carga ambiental somente essas regras foram geradas com alta porcentagem de classificação correta. Com a eliminação do atributo “renovabilidade”, a porcentagem de classificação diminuiu muito e as regras se tornaram mais complexas, o que dificulta o entendimento e foge dos objetivos do trabalho.

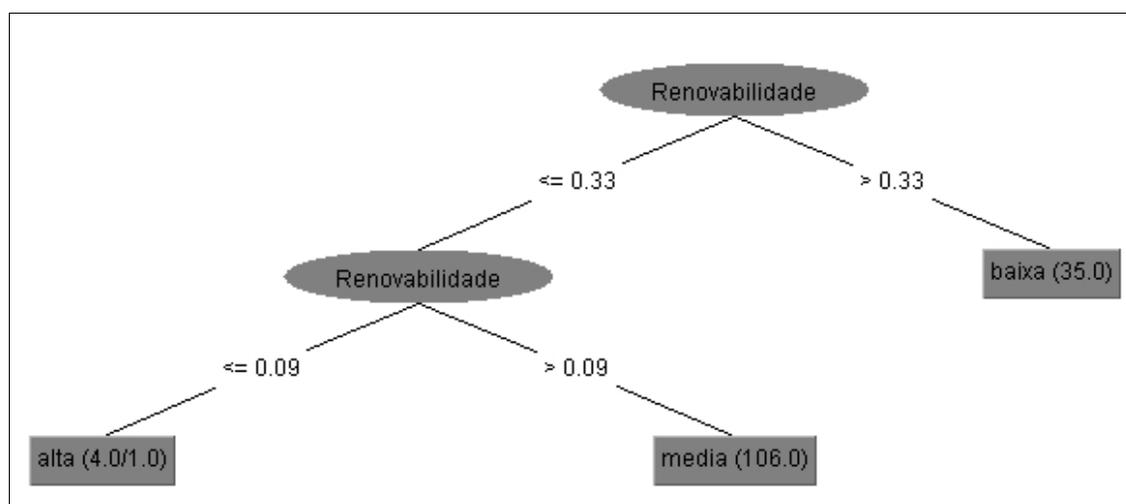


Figura 64 – Árvore de decisão da classificação segundo a carga ambiental.

### 5.5.4 Classificação de acordo com o manejo

Nesta classificação o atributo *target* utilizado foi o tipo de manejo orgânico ou convencional. A Tabela 20 mostra as regras geradas com 98,62% de classificações corretas.

Tabela 20 – Classificação segundo o tipo de manejo (orgânico ou convencional)

Orgânico	Convencional	% de classificação correta
$\%R > 49\%$ e $R/F \leq 0,74$	$\%R \leq 49\%$ $\%R > 49\%$ e $R/F > 0,74$	98,62%
$ELR \leq 0,93$ e $R/F \leq 0,74$	$ELR > 0,93$ $ELR \leq 0,93$ e $R/F > 0,74$	98,62%

Os sistemas orgânicos possuem renovabilidade maior que 49% e a relação R/F menor ou igual a 0,74. Já os sistemas convencionais possuem renovabilidade maior que 49% mas a relação R/F maior que 0,74 ou a renovabilidade menor ou igual a 49%. Esta última regra classificou 131 sistemas dos quais dois foram classificados de forma incorreta. A árvore de decisão pode ser vista na Figura 65, onde a letra “o” significa o manejo orgânico e a letra “c” o manejo convencional.

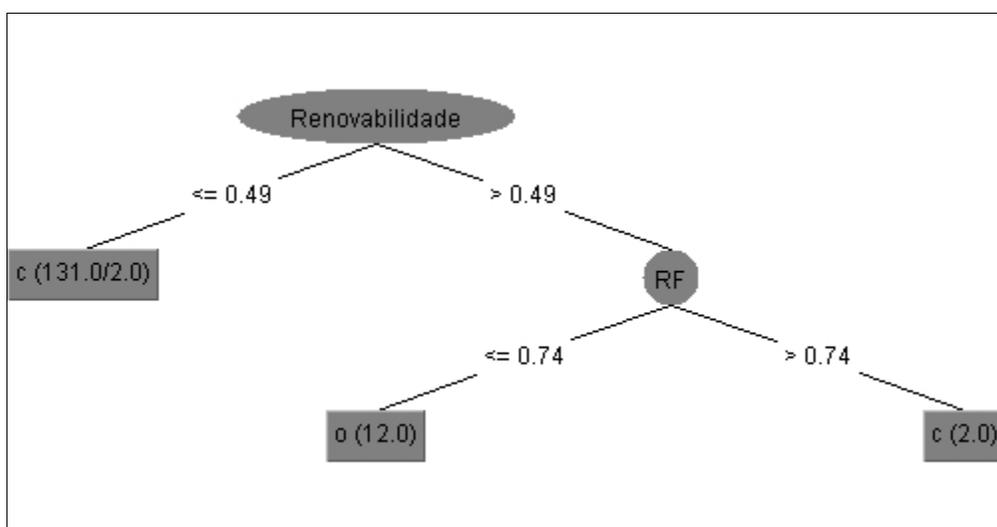


Figura 65 – Árvore de decisão da primeira classificação segundo o manejo.

Na segunda modelagem o atributo renovabilidade foi retirado para que fossem encontradas novas regras. Nesta classificação a porcentagem de acerto foi de 98,62%. Os sistemas orgânicos possuem ELR menor ou igual a 0,93 e a relação R/F menor ou igual a 0,74. Já os sistemas convencionais possuem ELR menor ou igual a 0,93 e a relação R/F maior que 0,74 ou ELR maior que 0,93. A última regra citada classificou 131 sistemas dos quais dois foram classificados de maneira incorreta. A árvore de decisão dessa classificação pode ser vista na Figura 66.

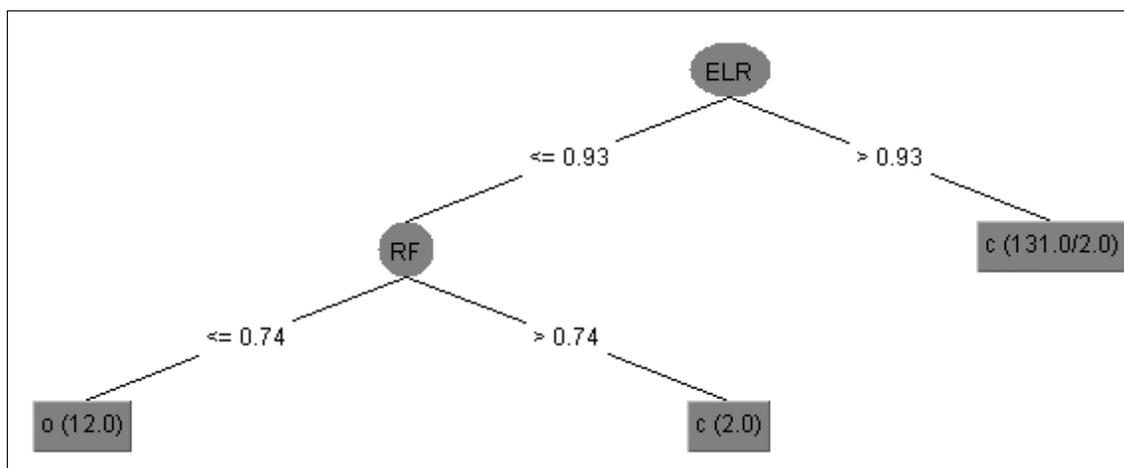


Figura 66 – Árvore de decisão da segunda classificação segundo o manejo.

### 5.5.5 Agrupamento

O número de *clusters* deve ser informado pelo usuário e o *software* de mineração de dados agrupa os sistemas com características semelhantes em cada *cluster*. A melhor configuração de cluster obtida foi a de 3 *clusters*, ou seja, 3 grupos.

No *cluster* número 1 foram alocados os sistemas sustentáveis e convencionais. No *cluster* número 2 foram agrupados os sistemas sustentáveis e orgânicos e no *cluster* número 3 os sistemas insustentáveis.

Após a etapa de agrupamento, os *clusters* encontrados serviram de atributo target para uma nova classificação com o objetivo de se encontrar regras, ou relações entre os indicadores emergéticos, que melhor descrevessem cada *cluster* como pode ser visto na Tabela 21.

Tabela 21 – Classificação dos clusters.

Cluster 1 Sustentável e Convencional	Cluster 2 Sustentável e Orgânico	Cluster 3 Insustentável	% de classificação correta
R/F > 0,67	R/F ≤ 0,67 e ELR ≤ 1,07	R/F ≤ 0,67 e ELR > 1,07	98,60%
ELR ≤ 1,07 e EYR > 1,39	ELR ≤ 1,07 e EYR ≤ 1,39	ELR > 1,07 e EYR ≤ 2,27	98,60%
ELR > 1,07 e EYR > 2,27			
%R ≤ 46,08% e EYR > 2,27	%R > 46,08% e EYR ≤ 1,39	%R ≤ 46,08% e EYR ≤ 2,27	92,41%
%R > 46,08% e EYR > 1,39			

Segundo as regras encontradas, os sistemas convencionais e sustentáveis possuem a relação  $R/F > 0,67$ . Já os sistemas sustentáveis e orgânicos e os insustentáveis possuem a relação  $R/F \leq 0,67$  e são diferenciados pelo valor de ELR. Esta primeira regra possui a porcentagem de classificação correta de 98,60%. Os sistemas orgânicos possuem a relação  $R/F \leq 0,68$ , pois são sistemas que utilizam muita energia da economia na forma de esterco. Essas regras classificaram 2 sistemas de forma incorreta. O sistema soja 2400 MS que pertence ao *cluster* 3 foi classificado no *cluster* 1. Isto aconteceu porque o valor de R/F para esse sistema possui valor 0,68, indicando que esse sistema de soja utiliza uma quantidade de energia da economia um pouco menor quando comparado com os demais sistemas de soja. O sistema do mamão Havaí que pertence ao cluster 1 foi classificado no cluster 2. O fator que aproxima a cultura do mamão Havaí a um sistema orgânico é a alta utilização de esterco, que resulta no valor de 0,39 para a relação R/F.

Na segunda modelagem, quando foi retirado o atributo R/F, a porcentagem de classificação correta foi de 98,60%. O cluster 1 apresentou  $ELR \leq 1,07$  e  $EYR > 1,39$  ou  $ELR > 1,07$ , mas  $EYR > 2,27$ . O cluster 2 possui  $ELR \leq 1,07$  e  $EYR \leq 1,39$ . Já o cluster 3 possui  $ELR > 1,07$  e  $EYR \leq 2,27$ . Nesta classificação os sistemas soja 2700 MG e soja 2484 MA foram classificados de forma incorreta. Os dois sistemas de soja pertencentes ao

*cluster* 1 foram classificados no *cluster* 3 devido aos valores altos de ELR e EYR. Esses sistemas possuem a relação R/F maior que 0,67. Devido a esses fatores, pode-se concluir que a energia proveniente da economia é, em sua maioria, não renovável para esses dois sistemas de soja.

Na terceira modelagem foi retirado o atributo ELR e a porcentagem de classificação correta foi de 92,41%. O *cluster* 1 possui  $\%R \leq 46,08$  e  $EYR > 2,27$  ou  $\%R > 46,08$  e  $EYR > 1,39$ . O *cluster* 2 possui  $\%R > 46,08$  e  $EYR \leq 1,39$ . Já o *cluster* 3 possui  $\%R \leq 46,08$  e  $EYR \leq 2,27$ .

Desta forma obtiveram-se relações importantes dos índices emergéticos que classificam os sistemas em cada um dos grupos (Sustentável e convencional, Sustentável e orgânico ou Insustentável).

Os índices emergéticos que mais foram utilizados nas classificações foram o ELR, R/F e %R, mostrando a importância desses indicadores na análise final das avaliações emergéticas e também a inconsistência dos indicadores EYR e EIR quando são utilizados grandes quantidade de recursos da economia com alta renovabilidade parcial.

## 6. Conclusões

Através desse trabalho foi possível analisar diversos sistemas agrícolas brasileiros, de diferentes escalas de produção e de diferentes manejos. A Avaliação Emergética dos sistemas agrícolas é de grande relevância na busca de sistemas agrícolas mais sustentáveis. Além disso, os resultados desse trabalho, principalmente a transformidade e a renovabilidade emergética, podem ser utilizados para futuros estudos de avaliações emergéticas da cadeia de processamento de alimentos e biocombustíveis.

A avaliação emergética dos sistemas agrícolas estudados revelou informações importantes, dentre elas cabe destacar:

- a) A renovabilidade dos sistemas agrícolas convencionais apresentou valores médios baixos (variou 19,31% e 27,59%), que podem ser considerados baixos quando se pensa em uma agricultura sustentável a longo prazo, num cenário onde a disponibilidade de recursos não renováveis será limitada. Além disso, os sistemas os resultados mostram a dependência de insumos da economia para a manutenção de uma produtividade alta.

Na literatura, existem poucas informações sobre os fluxos de entrada e de saída de sistemas orgânicos e sobre sistemas agroecológicos integrados. Neste trabalho foi possível obter informações sobre algumas culturas orgânicas e o valor da renovabilidade média encontrada foi de 58,74%. Esse resultado mostra que o manejo orgânico utiliza uma proporção de recursos renováveis, em média, três vezes maior que os sistemas convencionais. Este resultado significa uma possibilidade de grande avanço enorme no caminho da sustentabilidade através da adoção das práticas utilizadas no manejo orgânico, de modo que a mesma taxa de ganho de renovabilidade poderia ser possível nos outros grupos estudados. Deste modo, o aumento da renovabilidade dos sistemas seria possível, mas isso exigiria a adoção de novas técnicas e procedimentos que envolvem pesquisas além de políticas públicas de transição do modelo de sistema agrícola atual para um modelo mais sustentável.

- b) A Avaliação Emergética também revelou que os sistemas agrícolas necessitam de uma área de absorção de impacto ambiental muito grande e que os valores de ELR e área de suporte foram convergentes. No caso dos sistemas convencionais, a área varia de 3,66 ha (grãos e cereais) a 21,05 ha (frutíferas). Isto significa que um sistema de produção de grão e cereais deveria possuir 78,5% da área total destinada para áreas preservadas (APP e RL) e 21,5% destinada para a produção. Já as frutíferas deveriam ter 95,5% de área preservada e 4,5% para a produção.

O aprimoramento da página web (Emergytable) provou ser uma ferramenta útil na avaliação emergética de sistemas agrícolas. Os usuários podem escolher uma gama de insumos utilizados em seu sistema para criar uma nova avaliação. Essa avaliação pode ser gravada no banco de dados do sistema e posteriormente editada pelo usuário. Além disso, a página é um importante veículo para divulgar os resultados das avaliações emergéticas dos sistemas do Agriannual e de outras bases de dados, como por exemplo, o sistema de produção de ovos orgânicos da Vila Yamaguishi (TAKAHASHI; ORTEGA; PIRES, 2008), que está disponível no sistema. Uma sugestão para futuros trabalhos seria o aprimoramento do sistema para permitir a avaliação de sistemas agroflorestais que além dos produtos agrícolas convencionais geram diversos serviços ambientais como a infiltração de água e regulação climática, sequestro de carbono, entre outros.

A técnica de mineração de dados aplicada aos resultados das avaliações emergéticas desse estudo se mostrou uma ferramenta muito eficiente para avaliar os resultados obtidos como um todo. Através das técnicas de classificação foram geradas regras que conseguem classificar os sistemas de acordo com a renovabilidade, sustentabilidade emergética, carga ambiental e manejo com índice de acerto superior a 95%. As regras geradas são importantes para indicar padrões dos indicadores emergéticos quando os mesmos são calculados utilizando-se a metodologia modificada, onde são consideradas as renovabilidades parciais dos insumos da economia.

Através do agrupamento, foram encontrados 3 grupos distintos: sustentável e convencional, sustentável e orgânico e insustentável. Novas regras foram geradas para

classificar os sistemas em cada um desses grupos, ou seja, foram encontradas relações dos indicadores emergéticos que caracterizam os 3 grupos encontrados na clusterização.

Os resultados da mineração de dados mostram que os principais indicadores utilizados na classificação dos sistemas foram o ELR, R/F e %R, mostrando a importância desses indicadores na análise dos resultados. Desta forma, pode-se concluir que o indicador benefício/custo (R/F) pode avaliar de forma eficiente e sucinta o desempenho de um sistema agrícola. Além disso, o indicador prejuízo/custo (N/F) se mostrou importante, principalmente para analisar casos onde o valor do fluxo agregado N é alto e por esse motivo ocorre uma distorção do indicador EIR, como ocorreu na avaliação das culturas de grão e cereais (Grupo 4).

De maneira geral, pode-se concluir que este trabalho contribuiu para o diagnóstico da sustentabilidade dos principais sistemas agrícolas brasileiros através da avaliação emergética e mostrou que é possível utilizar a mineração de dados para analisar o conjunto dos resultados obtidos. A página *web* aprimorada se mostrou uma importante ferramenta para auxiliar na elaboração de avaliações emergéticas e para a divulgação deste trabalho e consequentemente da metodologia emergética.

## Referências

ABER, J.D., MELILO, J.M. Terrestrial Ecosystems. Harcourt Academic Press, Second Edition, 2001, 556 p.

AGOSTINHO et al. The use of emergy assessment and the Geographical Information System in the diagnosis of small family farms in Brazil. **Ecol. Modeling**. 210, 37-57. 2008

AGOSTINHO, F., CAVALETT, O., ORTEGA, E. Forest área calculation to mitigate the environmental impact of a graphical industry: comparison between emergy and energy analysis. **Revista Brasileira de Agroecologia** 2: 1535-1539. 2007

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br>> Acesso em: janeiro 2009.

ALBUQUERQUE, T.C. **Avaliação emergética de propriedades agrosilvopastoris do Brasil e da Colômbia**. 2006. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ANAND, T. 1993. Opportunity Explorer: Navigating large Databases using Discovery Templates. Knowledge Discovery in Databases Workshop.

ASSIS, R. L. de. **Agroecologia no Brasil: análise no processo de difusão e perspectivas**. 2002. 150p. Tese (Programa de Pós-graduação em economia aplicada). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas.

BASTIANONI, S.; MARCHETTINI, N.. Ethanol production from biomass: analysis of process efficiency and sustainability. **Biomass and Bioenergy** v.11 p. 411-418. 1996.

BASTIANONI et al. Sustainability assessment of a farm in the Chianti área (Italy). **Journal of Cleaner Production**, 9: 365-373. 2001.

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.

BRAY et al. **Extensible markup language (xml) 1.0** (forth edition). 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/REC-xml/>>. Acesso em: 15 maio 2008.

BROWN, M.T., ULGIATI, S. Emery Analysis and Environmental Accounting. *Encyclopedia of Energy*, 2: 329-354. 2004.

BERRY, M. J. A., LINOFF, G. S. **Data Mining techniques**. For marketing, sales, and customer relationship management. 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley Publishing, Inc. 2004.

CANUTO, A. M. de P., GOTTGROY, M. de P. B., 1997 Data mining: Geração de dados com qualidade para sistemas agropecuários. Anais do I Congresso da SBI-Agro, Belo Horizonte, MG.

CASTELLINI et al. Sustainability of poultry production using the emery approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 114, p.343-350. 2006.

CAVALETT, O. **Análise do ciclo de vida da soja**. 2008. 221 p. Tese (Doutor em Engenharia de Alimentos) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

CAVALETT, O., ORTEGA E., 2009. Emery, nutrients balance, and economic assessment of soybean production and industrialization in Brazil. **Journal of Cleaner Production** 17, 762-771

COELHO, O., ORTEGA, E., COMAR, V. Balanço de Emergia do Brazil (Dados de 1996, 1989 e 1981). In: Engenharia Ecológica e Agricultura Sustentável. 2003. Enrique Ortega (Organizador). Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/index.htm> Acesso em 17 jan. 2009.

COHEN, M.J., SWEENEY, S., BROWN, M.T. Computing the Unit Emery Value of Crustal Elements. In: In: Proceedings of 4<sup>th</sup> Biennial Emery Conference, Emery Synthesis 4, Theory and applications of the emery methodology. 2007. Center for Environmental Policy, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL.

COMAR, M. V. **Avaliação emergética de projetos agrícolas e agro-industriais: a busca do desenvolvimento sustentável**. 1998. 197 p. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998

CUADRA, M., RYDBERG, T. Emery evaluation of the environment and economy of Nicarágua. In: Proceedings of 1<sup>st</sup> Biennial Emery Conference, Emery Synthesis 1,

Theory and applications of the emergy methodology. 2000. Center for Environmental Policy, Department of Environmental Engineering Sciences, University of Florida, Gainesville, FL.

DENOBILO, T. **Modelo de gestão estratégica com foco no cliente para comercialização de produtos orgânicos**. 2005. 152 p. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005

DESMET et al. Static verification of indirect data sharing in loosely-coupled component systems. *Lecture Notes in Computer Science*. v. 4089 p. 34-49. 2006.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

ESPINOSA, H.R.M. Development and environment under a new optics. *Environment* 1993; In: SEIFFERT, M.A.B.; LOCH C. Systemic thinking in environmental management: support for sustainable development. *Journal of Cleaner Production* v. 13 p. 1197–1202, 2005.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI Magazine**, v.17 n.3, p. 37-54. 1996.

FAO, FAOSTAT.<http://faostat.fao.org> (2009) (acessado 05.02.09).

FNP 2006. **AGRIANUAL 2006**. Anuário da agricultura brasileira. Instituto FNP. São Paulo.

FNP 2011. **AGRIANUAL 2011**. Anuário da agricultura brasileira. Instituto FNP. São Paulo.

GUIMARÃES et. al . Data mining na agricultura de precisão: uma abordagem comparativa. *Anais do IV congresso brasileiro da sociedade brasileira de informática aplicada à agropecuária e agroindústria*, 2003. v. 1. p. 6-8.

GRZESIAK, W., BLASZCZYK, P., LACROIX, R. Methods of predicting milk yield in dairy cows – Predictive capabilities of Wood’s lactation curve and artificial neural networks (ANNs) *Computers and Electronics in Agriculture*. V. 54 p. 69-83 dez. 2006.

HANSEN, J. W. Is Agricultural Sustainability a Useful Concept? **Agricultural Systems**. V. 50 p. 117-143, 1996

HOLSHEIMER, M., SIEBES, A., 1994. **Data mining**: The Search for knowledge in data bases. Technical Report. Amsterdam.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: abril 2011.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>> Acesso em 02 fevereiro de 2009.

KAY, M. **XLST Programmer's Reference**. 2<sup>nd</sup> Edition. Acock's Green: Wrox Press, 2001.

KAMIYA, D. S. **Análise emergética on-line para diagnóstico de sistemas agrícolas**. 2005. 163p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005

KIRKEGAARD, C.; MOLLER, A.. Static Analysis for Java Servlets and JSP. **Lecture Notes In Computer Science**, Sddd, v. 4134, n. , p.336-352, 1 jan. 2006.

LA ROSA, A. D.; SIRACUSA, G.; CAVALLARO, L.. Emery evaluation of Sicilian red orange production. A comparison between organic and conventional farming. **Journal of Cleaner Production**, p. 1-8. 2008.

LIMA et al. Administração da unidade de produção familiar – modalidades de trabalho com agricultores. 2001, 223p.

LIU, C.. Data flow analysis and testing of JSP-based Web applications. **Information and Software Technology**. V. 48 p. 1137-1147. 2006

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>> (Acesso em : 10 julho 2011)

MARQUES, J. F., PAZZIANOTTO, C. B. Custo econômico da erosão do solo: estimativa pelo método do custo de reposição de nutrientes – Simulação do custo econômico da erosão do solo. Comunicado técnico 23. Jaguariuna, 2004 – disponível em <[http://www.cnpma.embrapa.br/analise\\_econ/](http://www.cnpma.embrapa.br/analise_econ/)> (Acesso em: 27 julho 2011)

MARTIN et al. Emery evaluation of the performance and sustainability of three agricultural systems with different scales and management. **Agriculture Ecosystems & Environment** v. 115 p. 128-140. 2006.

MARTINS et al. Mapas de irradiação solar para o Brasil – Resultados do projeto SWERA. 2005, Goiânia. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atrás, 1998.

MORA, E. P.; Life cycle, sustainability and the transcendent quality of building materials. **Building and Environment** V. 42 p. 1329-1334, 2007.

ODUM, H.T. **Environmental Accounting: Emergy and Environmental Decision Making**. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 1996.

ODUM, H.T. Self-Organization, Transformity, and Information. **Science** v.242, p. 1132-1139. 1988.

ODUM, H.T., BROWN, M.T., BRANDT-WILLIAMS, S.L. Handbook of Emergy Evaluation: A Compendium of Data for Emergy Computation Issued in a Series of Folios. Folio no 1 - Introduction and Global Budget. 2000. Center for Environmental Policy, Environmental Engineering Sciences, Univ. of Florida, Gainesville, 17 pp. Disponível em <<http://www.ees.ufl.edu/cep/>>. Acesso em 10 abril 2011.

OMC. International trade and tariff data 2009. Disponível em: <<http://www.wto.org>> (Acesso em: 10 janeiro 2011)

ORTEGA, E. Tabela de transformidades. 1998 Disponível em <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/transformid.htm>> Acesso em 10 janeiro 2008

ORTEGA et al. Brazilian soybean production: Emergy analysis with an expanded scope. **Bulletin Of Science, Technology & Society**, v. 25, n. 4, p.323-334. 2005.

ORTEGA, E., ANAMI, M., DINIZ, G. Certification of food products using emergy analysis. Proceedings of III International Workshop Advances in Energy Studies, Porto Venere, Italy, 227-237. 2002

ORTEGA, E.; MARCHIORI, F. Dianóstico emergético da Agricultura da Flórida. 2006 Disponível em <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/em-folios/index-frame.html>>. Acesso em 15 maio 2008.

PANZIERI, M., MARCHETTINI, N., HALLAM, T.G., 2000. Importance of the *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis for the sustainability of a soybean cultivation. **Ecol. Modeling** 135, 301–310.

PEREIRA, C.L.F. **Avaliação da sustentabilidade de produtos agroindustriais. Estudo de caso: suco de laranja e etanol.** 2008. 268 f. Tese (Doutora em Engenharia de Alimentos) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

PIZZIGALLO, A.C.I.; GRANAI, C.; BORSA, S.. The joint use of LCA and emergy evaluation for the analysis of two Italian wine farms. **Journal Of Environmental Management**, p. 396-406. 2008.

PRADO-JATAR, M.A., BROWN, M.T. Interface ecosystems with an oil spill in a Venezuelan tropical savannah. *Ecological Engineering*, 8: 49-78. 1997

QUINLAN, J. R. C4.5: programs for machine learning. Morgan Kauffman Publishers. 1993.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.** São Paulo: Vértice; 1986.

SILVA FILHO, A. M. da. Programando com XML. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

SILVA, J. G. da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira.** São Paulo. Editora da Unicamp, 1996.

SOUZA, J. L. de, REZENDE, P. **Manual de horticultura orgânica.** Aprenda Fácil. Viçosa 2006.

SZMRECSÁNYI, T. **Pequena história da agricultura brasileira – do escravismo ao trabalho livre - estrutura agrária e relações de trabalho - para onde vai a agroindústria.** São Paulo. Editora Contexto. 1990

TAKAHASHI, F. **Desenvolvimento de ferramentas computacionais para a avaliação emergética de sistemas agrícolas.** 2007. 86 f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Alimentos) - Curso de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas, 2007.

TAKAHASHI, F., ORTEGA, E., PIRES, A. Dynamic web Page for evaluation of complex agricultural systems. Proceedings of 6<sup>th</sup> Biennial International Workshop Advances in Energy Studies, Graz, Austria, 425-433. 2008

TÔSTO, S. G. **Sustentabilidade e valoração de serviços ecossistêmicos no espaço rural do município de Araras, SP.** 2010. 217f. Tese (Doutor em desenvolvimento econômico) – Curso de Economia Unicamp, Campinas, 2010

TWO CROSS CORPORATION. Introduction to data mining and knowledge discovery. Third edition, 1999.

ULGIATI, S., ODUM, H.T., BASTIANONI, S., 1994. Emergy use, environmental loading and sustainability. An emergy analysis of Italy. **Ecol. Modeling** 73, 215–268.

WITTEN, I. H., FRANK, E. Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques. 2<sup>nd</sup> Edition. Morgan Kaufmann Publishers. 2005.

ZHANG, G. et al. Transaction of Web Services Based on Struts. **Lecture Notes in Computer Science**. v. 3756 p. 427-434. 2005.

## APÊNDICE A – Tabelas emergéticas das oleaginosas

Tabela A 1 - Tabela emergética da palma

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	6,00E+10	J	3,10E+04	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0,00	8,14E+08	J	1,24E+05	0,00	100,89	100,89
M35	Herbicida	0,01	1,62	kg	2,48E+13	0,40	39,77	40,18
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	147,36	kg	6,38E+11	0,94	93,08	94,02
M58	Outros Materiais	0,01	13,80	US\$	5,02E+12	0,69	68,58	69,28
M61	Fertilizante NPK17,17,17	0,01	735,84	kg	3,95E+12	29,05	2876,10	2905,16
S4	Mão de Obra de externa	0,60	75,94	US\$	5,02E+12	228,73	152,49	381,22
S8	Assistência Técnica	0	6,00	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S9	Contador/Adminis-	0	10,80	US\$	5,02E+12	0,00	54,22	54,22
S11	Impostos e Taxas	0	24,45	US\$	5,02E+12	0,00	122,74	122,74
S12	Telefone	0	7,80	US\$	5,02E+12	0,00	39,16	39,16
S15	Outros Custos	0	335,16	US\$	5,02E+12	0,00	1682,50	1682,50
Energia Total						2191,92	5259,64	7451,56
Produto			16800	kg/ha/ano				
Umidade			20,00	%				
Energia			18409,6	kJ/kg				
Preço			0,065	US\$/kg				

Tabela A 2 - Fluxo agregado de energia para a palma

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	196,09
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	310,86
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,11
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	307,75
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	226,52
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	22,87
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	203,65
Energia da Economia	$F = M + S$	541,85
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	25,98
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	515,87
Energia Total	$Y= I + F$	737,94

Tabela A 3 - Índices emergéticos da palma

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,39E+04
Energia específica (seJ/kg)	5,50E+11
% Renovabilidade	28,73%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,36
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,76
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,35
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,48
R/F	0,34
N/F	0,02
ESI	0,55
Área de Suporte	2,58

Tabela A 4 - Tabela emergética do abacate fortuna

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,06E+08	J	124000	0,00	99,94	99,94
M3	Mudas	0,2	10,40	US\$	5,02E+12	10,44	41,77	52,21
M6	Calcário	0	900,00	kg	1,68E+12	0,00	1512,00	1512,00
M29	Esterco Seco	0,5	3600,00	kg	8,03E+12	14454,00	14454,00	28908,00
M35	Herbicida	0	2,86	kg	2,48E+13	0,00	70,93	70,93
M36	Fungicida	0	3,76	kg	2,48E+13	0,00	93,25	93,25
M37	Inseticida	0	2,37	kg	2,48E+13	0,00	58,78	58,78
M38	Formicida	0	0,52	Kg	2,48E+13	0,00	12,90	12,90
M40	Sulfato de Zinco	0	4,55	Kg	7,2E+13	0,00	327,60	327,60
M41	Sulfato de Amônia	0	444,50	kg	3,8E+11	0,00	168,91	168,91
M50	Produtos Químicos (Geral)	0	735,30	kg	6,38E+11	0,00	469,12	469,12
M61	Fertilizante NPK0,30,15	0	49	kg	4,285E+12	0,00	209,96	209,96
S4	Mão de Obra de externa	0,6	248	US\$	5,02E+12	746,98	497,98	1244,96
S8	Assistência Técnica	0	60	US\$	5,02E+12	0,00	301,20	301,20
S9	Contador/Administração	0	193,4	US\$	5,02E+12	0,00	970,87	970,87
S11	Impostos e Taxas	0	45,32	US\$	5,02E+12	0,00	227,51	227,51
S12	Telefone	0	90	US\$	5,02E+12	0,00	451,80	451,80
S15	Outros Custos	0	399,75	US\$	5,02E+12	0,00	2006,75	2006,75
<b>Energia Total</b>						<b>17615,04</b>	<b>21975,25</b>	<b>39590,29</b>
Produto			11300	kg/ha/ano				
Umidade			83,80	%				
Energia			4020	kJ/kg				
Preço			0,174	US\$/kg				

Tabela A 5 - Fluxo agregado de energia do Abacate Fortuna.

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	9,99
Energia da Natureza	$I = R + N$	243,73
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	3188,36
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	1446,44
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	1741,92
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	520,31
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	74,70
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	445,61
Energia da Economia	$F = M + S$	3708,67
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1521,14
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2187,53
Energia Total	$Y= I + F$	3952,41

Tabela A 6 - Índices emergéticos do Abacate Fortuna.

<b>Índices emergéticos</b>	<b>valor</b>
Transformidade (seJ/J)	8,70E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,16E+13
% Renovabilidade	44,40%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,07
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	15,21
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4,00
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,25
R/F	0,06
N/F	0,003
ESI	0,85
Área de Suporte	10,77

Tabela A 7 - Tabela energética do abacate margarida

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,11E+10	J	31000	2512,55	0,00	2512,55
N1	Perda do solo	0	8,06E+08	J	124000	0,00	99,94	99,94
M3	Mudas	0,2	7,80	US\$	5,02E+12	7,83	31,32	39,16
M6	Calcário	0	900,00	kg	1,68E+12	0,00	1512,00	1512,00
M29	Esterco Seco	0,5	800,00	kg	8,03E+12	3212,00	3212,00	6424,00
M36	Fungicida	0	2,00	kg	2,48E+13	0,00	49,60	49,60
M37	Inseticida	0	4,90	kg	2,48E+13	0,00	121,52	121,52
M38	Formicida	0	3,00	kg	2,48E+13	0,00	74,40	74,40
M40	Sulfato de Zinco	0	11,97	kg	7,2E+13	0,00	861,84	861,84
M41	Sulfato de Amônia	0	59,50	kg	3,8E+11	0,00	22,61	22,61
M50	Produtos Químicos (Geral)	0	3,68	kg	6,38E+11	0,00	2,35	2,35
M61	Fertilizante NPK00,30,15	0	49,00	kg	4,285E+12	0,00	209,96	209,96
M62	Fertilizante NPK26,00,26	0	560,00	kg	2,64E+12	0,00	1478,42	1478,42
S4	Mão de Obra de externa	0,6	131,05	US\$	5,02E+12	394,72	263,15	657,87
S7	Segurança	0	10,00	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S8	Assistência Técnica	0	60,00	US\$	5,02E+12	0,00	301,20	301,20
S9	Contador/Administração	0	193,40	US\$	5,02E+12	0,00	970,87	970,87
S10	Frete/Transporte	0	10,00	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S11	Impostos e Taxas	0	60,43	US\$	5,02E+12	0,00	303,36	303,36
S12	Telefone	0	90,00	US\$	5,02E+12	0,00	451,80	451,80
S15	Outros Custos	0	540,56	US\$	5,02E+12	0,00	2713,61	2713,61
Energia Total						6127,10	12780,35	18907,46
Produto			11300	Kg				
Umidade			83,8	%				
Energia			4020	kJ/kg				
Preço			0,232	US\$/kg				

Tabela A 8 - Fluxo agregado de energia do abacate margarida

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	251,26
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	9,99
Energia da Natureza	$I = R + N$	261,25
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1079,59
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	321,98
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	757,60
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	549,91
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	39,47
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	510,44
Energia da Economia	$F = M + S$	1629,50
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	361,46
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1268,04
Energia Utilizada	$Y = I + F$	1890,75

Tabela A 9 - Índices emergéticos do abacate margarida

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	4,16E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,03E+13
% Renovabilidade	32,41 %
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,16
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	6,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,44
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,09
R/F	0,15
N/F	0,01
ESI	0,56
Área de Suporte	6,25

Tabela A 10 - Tabela emergética do algodão 180

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,20	48,00	kg	1,68E+12	16,13	64,51	80,64
M6	Calcário	0,01	1000,00	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	7,22	kg	2,48E+13	1,79	177,26	179,06
M36	Fungicida	0,01	2,15	kg	2,48E+13	0,53	52,79	53,32
M37	Inseticida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2,56	kg	6,38E+11	0,02	1,62	1,63
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,0	0,01	480,00	kg	2,4E+12	11,52	1140,63	1152,15
M62	Fertilizante NPK20,0,20	0,01	350,00	kg	2,031E+12	7,11	703,67	710,78
S4	Mão de Obra de externa	0,60	113,76	US\$	5,02E+12	342,65	228,43	571,08
S8	Assistência Técnica	0	12,60	US\$	5,02E+12	0	63,25	63,25
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0	76,46	76,46
S11	Impostos e Taxas	0	25,35	US\$	5,02E+12	0	127,26	127,26
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	309,66	US\$	5,02E+12	0	1554,49	1554,49
Energia total						2521,75	8820,33	11342,09
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,408	US\$/kg				

Tabela A 11 - Fluxo agregado de energia do Algodão 180.

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	212,35
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	277,76
Energia da Natureza	$I = R + N$	490,11
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	402,82
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	2,27
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	397,26
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	241,28
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	34,26
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	207,01
Energia da Economia	$F = M + S$	644,10
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	36,53
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	604,27
Energia Utilizada	$Y= I + F$	1134,21

Tabela A 12 - Índices emergéticos do Algodão 180.

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,59E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,77 E12
% Renovabilidade	22,27%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,76
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,31
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,05
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,49
R/F	0,33
N/F	0,43
ESI	0,50
Área de Suporte	4,33

Tabela A 13 - Tabela emergética do algodão 180 BT RT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	35,00	kg	1,68E+12	11,76	47,04	58,80
M2	Sementes Transgênicas	0,01	12,80	kg	1,68E+13	2,15	212,89	215,04
M6	Calcário	0,01	1000,00	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	6,12	kg	2,48E+13	1,52	150,26	151,78
M36	Fungicida	0,01	2,15	kg	2,48E+13	0,53	52,79	53,32
M37	Inseticida	0,01	3,35	kg	2,48E+13	0,83	82,25	83,08
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2,56	kg	6,38E+11	0,02	1,62	1,63
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,15	0,01	480,00	kg	2,76E+12	13,27	1313,56	1326,83
M62	Fertilizante NPK20,0,20	0,01	350,00	kg	2,03E+12	7,11	703,67	710,78
S4	Mão de Obra de externa	0,6	113,76	US\$	5,02E+12	342,64	228,43	571,08
S8	Assistência Técnica	0	6,30	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,22	US\$	5,02E+12	0	76,40	76,40
S11	Impostos e Taxas	0	25,35	US\$	5,02E+12	0	127,26	127,26
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	506,95	US\$	5,02E+12	0	2544,89	2544,89
Emergia total						2520,35	10055,33	12575,67
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,408	US\$/kg				

Tabela A 14 - Fluxo agregado de emergia do Algodão 180 BT RT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	212,35
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Emergia da Natureza	$I = R + N$	490,35
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	430,30
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,42
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	424,90
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	337,14
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	34,26
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	302,88
Emergia da Economia	$F = M + S$	767,44
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	39,68
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	727,78
Emergia Total	$Y= I + F$	1257,79

Tabela A 15 - Indicadores energéticos do Algodão 180 BT RT

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1761534
Energia específica (seJ/kg)	5,28 E12
% Renovabilidade	20,07%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,64
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,56
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,27
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,98
R/F	0,28
N/F	0,36
ESI	0,41
Área de Suporte	4,93

Tabela A 16 - Tabela emergética do algodão 200

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo não renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,40	0,00	2523,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	40	kg	1,68E+12	13,44	53,76	67,20
M6	Calcário	0,01	2500	kg	1,68E+12	42,00	4158,00	4200,00
M23	Ureia	0,01	200	kg	6,38E+12	12,76	1263,24	1276,00
M35	Herbicida	0,01	7,52	kg	2,48E+13	1,86	184,63	186,50
M36	Fungicida	0,01	0,504	kg	2,48E+13	0,12	12,37	12,50
M37	Inseticida	0,01	6	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M58	Outros Materiais	0,01	3,04	US\$	5,02E+12	0,15	15,11	15,26
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK04,30,16	0,01	500	kg	4,62E+12	23,09	2286,05	2309,14
S4	Mão de Obra de externa	0,6	61,26	US\$	5,02E+12	184,52	123,01	307,53
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0,00	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0,00	76,45	76,45
S11	Impostos e Taxas	0	30,05	US\$	5,02E+12	0,00	150,85	150,85
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0,00	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	499,14	US\$	5,02E+12	0,00	2505,68	2505,68
Energia total						2803,06	13827,55	16630,60
Produto			3000	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,442	US\$/kg				

Tabela A 17 - Fluxo agregado de energia do Algodão 200

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,34
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	277,76
Energia da Natureza	$I = R + N$	530,10
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	823,72
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	9,51
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	814,21
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	309,24
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	18,45
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	290,79
Energia da Economia	$F = M + S$	1132,96
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	27,97
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1104,99
Energia Total	$Y= I + F$	1663,06

Tabela A 18 - Indicadores energéticos do Algodão 200

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,10E+06
Energia específica (seJ/kg)	6,29E+12
% Renovabilidade	16,87%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,47
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,13
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,50
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,93
R/F	0,22
N/F	0,25
ESI	0,30
Área de Suporte	6,78

Tabela A 19 - Tabela emergética do algodão 250

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	11	kg	1,68E+12	3,70	14,78	18,48
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	9,36	kg	2,48E+13	2,32	229,81	232,13
M36	Fungicida	0,01	0,87	kg	2,48E+13	0,22	21,36	21,58
M37	Inseticida	0,01	6,26	kg	2,48E+13	1,55	153,70	155,25
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	105,54	kg	6,38E+11	0,67	66,66	67,33
M58	Outros Materiais	0,01	22,23	US\$	5,02E+12	1,12	110,48	111,59
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	7,22E+12	0,31	31,09	31,41
M61	Fertilizante NPK8,28,12	0,01	400	kg	4,57E+12	18,28	1809,31	1827,58
M62	Fertilizante NPK20,0,20	0,01	200	kg	2,03E+12	4,06	402,10	406,16
M63	Fertilizante NPK33,0,01	0,01	200	kg	2,56E+12	5,15	509,75	514,90
S4	Mão de Obra de externa	0,6	59,73	US\$	5,02E+12	179,91	119,94	299,84
S8	Assistência Técnica	0	6,00	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S9	Contador/Administração	0	25,38	US\$	5,02E+12	0,00	127,41	127,41
S11	Impostos e Taxas	0	42,61	US\$	5,02E+12	0,00	213,90	213,90
S12	Telefone	0	6,71	US\$	5,02E+12	0,00	33,68	33,68
S15	Outros Custos	0	792,34	US\$	5,02E+12	0,00	3977,55	3977,55
Emergia total						2563,08	11460,84	14023,92
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 20 - Fluxo agregado de emergia do Algodão 250

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	277,76
Emergia da Natureza	$I = R + N$	511,50
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	422,64
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,58
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	418,06
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	468,25
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	17,99
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	450,26
Emergia da Economia	$F = M + S$	890,89
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	22,57
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	868,32
Emergia Total	$Y= I + F$	1402,39

Tabela A 21 - Indicadores emergéticos do Algodão 250

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,41E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,24E+12
% Renovabilidade	18,31%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,58
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,73
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,51
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,46
R/F	0,26
N/F	0,31
ESI	0,35
Área de Suporte	5,62

Tabela A 22 - Tabela emergética do Algodão 250 BT RT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0	2337,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M2	Sementes Transgênicas	0,01	10	kg	1,68E+13	1,68	166,32	168,00
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	2,13	kg	2,48E+13	0,53	52,30	52,82
M36	Fungicida	0,01	0,78	kg	2,48E+13	0,19	19,15	19,34
M37	Inseticida	0,01	3,75	kg	2,48E+13	0,93	92,07	93,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	104,92	kg	6,38E+11	0,67	66,27	66,94
M58	Outros Materiais	0,01	147,93	US\$	5,02E+12	7,43	735,18	742,61
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK8,28,12	0,01	400	kg	4,569E+12	18,28	1809,31	1827,58
M62	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	200	kg	2,031E+12	4,06	402,10	406,16
M63	Fertilizante NPK33,00,01	0,01	200	kg	2,575E+12	5,15	509,75	514,90
S4	Mão de Obra de externa	0,6	59,73	US\$	5,02E+12	179,91	119,94	299,85
S8	Assistência Técnica	0	6	US\$	5,02E+12	0	30,12	30,12
S9	Contador/Administração	0	25,38	US\$	5,02E+12	0	127,41	127,41
S11	Impostos e Taxas	0	42,61	US\$	5,02E+12	0	213,90	213,90
S12	Telefone	0	6,71	US\$	5,02E+12	0	33,68	33,68
S15	Outros Custos	0	705,01	US\$	5,02E+12	0	3539,15	3539,15
Energia total						2564,60	11528,2	14092,80
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,442	US\$/kg				

Tabela A 23 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 BT RT

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	511,74
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	473,14
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,73
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	468,40
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	303,01
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	17,99
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	406,42
Energia da Economia	$F = M + S$	897,55
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	22,72
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	874,82
Energia Total	$Y= I + F$	1409,28

Tabela A 24 - Índices emergéticos do Algodão 250 BT RT

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,29E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,27E+12
% Renovabilidade	18,20%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,57
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,75
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,69
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,50
R/F	0,26
N/F	0,31
ESI	0,35
Área de Suporte	5,67

Tabela A 25 - Tabela emergética do Algodão 270

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	14	kg	1,68E+12	4,70	18,82	23,52
M6	Calcário	0,01	300	kg	1,68E+12	5,04	498,96	504,00
M35	Herbicida	0,01	23,5	kg	2,48E+13	5,83	576,97	582,80
M36	Fungicida	0,01	76,14	kg	2,48E+13	18,88	1869,39	1888,27
M37	Inseticida	0,01	44,1	kg	2,48E+13	10,94	1082,74	1093,68
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	18,38	kg	6,38E+11	0,12	11,61	11,73
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	7,22E+12	0,31	31,09	31,41
M61	Fertilizante NPK4,16,0	0,01	460	kg	2,4E+12	11,04	1093,11	1104,15
M62	Fertilizante NPK5,25,15	0,01	450	kg	4,018E+12	18,08	1789,93	1808,01
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,7	US\$	5,02E+12	11,14	7,43	18,57
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,22	US\$	5,02E+12	0	76,40	76,40
S11	Impostos e Taxas	0	38,59	US\$	5,02E+12	0	193,72	193,72
S12	Telefone	0	4,02	US\$	5,02E+12	0	20,18	20,18
S15	Outros Custos	0	763,77	US\$	5,02E+12	0	3834,13	3834,12
Energia total						1945,80	13885,00	15830,80
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 26 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	464,00
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	701,62
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	7,46
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	694,15
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	270,80
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1,11
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	416,34
Energia da Economia	$F = M + S$	1119,08
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	8,58
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1110,50
Energia Total	$Y= I + F$	1583,08

Tabela A 27 - Índices emergéticos do Algodão 270.

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,48E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,44E+12
% Renovabilidade	12,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,41
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,41
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,88
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	7,14
R/F	0,17
N/F	0,25
ESI	0,20
Área de Suporte	6,83

Tabela A 28 - Tabela emergética do Algodão 270 BT RT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha./ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M6	Calcário	0,01	300,00	kg	1,68E+12	5,04	498,96	504,00
M35	Herbicida	0,01	11,55	kg	2,48E+13	2,86	283,58	286,44
M36	Fungicida	0,01	0,97	kg	2,48E+13	0,24	23,82	24,06
M37	Inseticida	0,01	1,01	kg	2,48E+13	0,25	24,80	25,05
M58	Outros Materiais	0,01	104,80	US\$	5,02E+12	5,26	520,84	526,10
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,15	0,01	460,00	kg	2,76E+12	12,72	1258,83	1271,54
M62	Fertilizante NPK5,25,15	0,01	450,00	kg	4,02E+12	18,08	1789,93	1808,01
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,70	US\$	5,02E+12	11,14	7,43	18,57
S8	Assistência Técnica	0	6,30	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0	76,46	76,46
S11	Impostos e Taxas	0	38,59	US\$	5,02E+12	0	193,72	193,72
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	715,51	US\$	5,02E+12	0	3591,86	3591,86
Energia total						1915,60	11102,00	13017,60
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 29 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270 BT RT

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	464,00
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	444,52
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,45
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	440,07
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	270,81
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	1,11
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	392,13
Energia da Economia	$F = M + S$	837,77
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,56
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	832,21
Energia Total	$Y= I + F$	1301,76

Tabela A 30 - Índices energéticos do Algodão 270 BT RT.

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,22E+06
Energia específica (seJ/kg)	3,65E+12
% Renovabilidade	14,72%
Taxa de Rendimento Energético (EYR)	1,55
Taxa de Investimento Energético (EIR)	1,81
Taxa de Intercâmbio Energético (EER)	1,55
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,80
R/F	0,22
N/F	0,33
ESI	0,27
Área de Suporte	5,46

Tabela A 31 - Tabela emergética do Algodão 180 BT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/,ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	35	kg	1,68E+12	11,76	47,04	58,80
M2	Sementes Transgênicas	0,01	12,8	kg	1,68E+13	2,15	212,89	215,04
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	7,22	kg	2,48E+13	1,79	177,27	179,06
M36	Fungicida	0,01	2,15	kg	2,48E+13	0,53	52,79	53,32
M37	Inseticida	0,01	3,35	kg	2,48E+13	0,83	82,25	83,08
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2,56	kg	6,38E+11	0,02	1,62	1,63
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,15	0,01	480	kg	2,76E+12	13,27	1313,56	1326,83
M62	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	350	kg	2,03E+12	7,11	703,67	710,78
S4	Mão de Obra de externa	0,6	113,76	US\$	5,02E+12	342,65	228,43	571,08
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0	76,45	76,45
S11	Impostos e Taxas	0	42,61	US\$	5,02E+12	0	213,90	213,90
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	529,11	US\$	5,02E+12	0	2656,13	2656,13
Emergia total						2520,62	8902,78	11423,40
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 32 - Fluxo agregado de emergia do Algodão 180 BT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	212,35
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	277,76
Emergia da Natureza	$I = R + N$	490,35
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	433,037
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	5,45
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	427,59
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	356,94
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	34,26
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	322,68
Emergia da Economia	$F = M + S$	789,98
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	39,71
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	750,27
Emergia Total	$Y= I + F$	1142,34

Tabela A 33 - Índices emergéticos do Algodão 180 BT

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,60E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,81E+12
% Renovabilidade	22,07%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,75
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,33
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,34
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,79
R/F	0,32
N/F	0,42
ESI	0,46
Área de Suporte	4,44

Tabela A 34 - Tabela emergética do Algodão 200 BT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,40	0	2523,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	25	kg	1,68E+12	8,40	33,60	42,00
M2	Sementes Transgênicas	0,01	14,5	kg	1,68E+13	2,44	241,16	243,60
M6	Calcário	0,01	2500	kg	1,68E+12	42,00	4158,00	4200,00
M23	Ureia	0,01	200	kg	6,38E+12	12,76	1263,24	1276,00
M35	Herbicida	0,01	7,52	kg	2,48E+13	1,87	184,63	186,50
M36	Fungicida	0,01	0,51	kg	2,48E+13	0,13	12,52	12,65
M37	Inseticida	0,01	3,35	kg	2,48E+13	0,83	82,25	83,08
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	103,04	kg	6,38E+11	0,66	65,08	65,74
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,30,16	0,01	500	kg	4,62E+12	23,09	2286,049	2309,14
S4	Mão de Obra de externa	0,6	61,26	US\$	5,02E+12	184,52	123,01	307,53
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,22	US\$	5,02E+12	0	76,40	76,40
S11	Impostos e Taxas	0	30,5	US\$	5,02E+12	0	153,11	153,11
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	570,96	US\$	5,02E+12	0	2866,22	2866,22
Energia total						2798,60	14377,00	17175,60
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 35 - Fluxo agregado de energia do Algodão 200 BT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	530,18
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	841,87
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	9,22
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	832,65
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	199,75
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	18,45
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	327,06
Energia da Economia	$F = M + S$	1187,38
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	27,67
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1159,71
Energia Total	$Y= I + F$	1717,56

Tabela A 36 - Índices emergéticos do Algodão 200 BT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,17E+06
Energia específica (seJ/kg)	6,51E+12
% Renovabilidade	16,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,45
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,58
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,14
R/F	0,21
N/F	0,23
ESI	0,28
Área de Suporte	7,06

Tabela A 37 - Tabela emergética do Algodão 250 BT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M2	Sementes Transgênicas	0,01	10,5	kg	1,68E+13	1,76	174,64	176,40
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	9,37	kg	2,48E+13	2,32	230,05	232,38
M36	Fungicida	0,01	0,87	kg	2,48E+13	0,22	21,36	21,58
M37	Inseticida	0,01	3,67	kg	2,48E+13	0,91	90,11	91,02
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	105,55	kg	6,38E+11	0,67	66,67	67,34
M58	Outros Materiais	0,01	295,86	US\$	5,02E+12	14,85	1470,37	1485,22
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK8,28,12	0,01	400	kg	4,57E+12	18,28	1809,31	1827,58
M62	Fertilizante NPK20,0,20	0,01	200	kg	2,03E+12	4,06	402,10	406,16
M63	Fertilizante NPK33,00,1	0,01	200	kg	2,57E+12	5,15	509,75	514,90
S4	Mão de Obra de externa	0,6	59,73	US\$	5,02E+12	179,91	119,94	299,84
S8	Assistência Técnica	0	6	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S9	Contador/Administração	0	25,38	US\$	5,02E+12	0,00	127,41	127,41
S11	Impostos e Taxas	0	42,61	US\$	5,02E+12	0,00	213,90	213,90
S12	Telefone	0	6,71	US\$	5,02E+12	0,00	33,68	33,68
S15	Outros Custos	0	753,35	US\$	5,02E+12	0,00	3781,82	3781,82
Energia total						2573,9	12692,8	15266,7
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 38 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 BT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	511,74
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	566,26
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,66
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	560,59
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	303,01
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	17,99
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	430,69
Energia da Economia	$F = M + S$	1014,93
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	23,65
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	991,28
Energia Total	$Y= I + F$	1526,67

Tabela A 39 - Índices emergéticos do Algodão 250 BT

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,54E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,63E+12
% Renovabilidade	0,17
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,50
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,98
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,64
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,93
R/F	0,23
N/F	0,27
ESI	0,30
Área de Suporte	6,24

Tabela A 40 - Tabela emergética do Algodão 270 BT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0	2777,60	2777,60
M2	Sementes Transgênicas	0,01	13,75	kg	1,68E+13	2,31	228,69	231,00
M6	Calcário	0,01	300	kg	1,68E+12	5,04	498,96	504,00
M35	Herbicida	0,01	7,79	kg	2,48E+13	1,93	191,26	193,19
M36	Fungicida	0,01	1,67	kg	2,48E+13	0,41	41,00	41,42
M37	Inseticida	0,01	0,99	kg	2,48E+13	0,25	24,31	24,55
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,15	0,01	460	kg	2,76E+12	12,72	1258,83	1271,54
S4	Mão de Obra de externa	0,6	7,19	US\$	5,02E+12	21,66	14,44	36,09
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0	76,45	76,45
S11	Impostos e Taxas	0	38,59	US\$	5,02E+12	0	193,72	193,72
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	737,41	US\$	5,02E+12	0	3701,80	3701,80
Energia total						1904,30	9061,30	10965,60
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 41 - Fluxo agregado de energia do Algodão 270 BT

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	464,00
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	226,57
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,27
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	224,30
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	272,57
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	2,17
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	403,83
Energia da Economia	$F = M + S$	632,56
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,43
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	628,13
Energia Total	$Y= I + F$	1096,56

Tabela A 42 - Índices emergéticos do Algodão 270 BT

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,03E+06
Energia específica (seJ/kg)	3,08E+12
% Renovabilidade	17,37%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,73
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,36
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,30
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,76
R/F	0,29
N/F	0,44
ESI	0,36
Área de Suporte	4,46

Tabela A 43 - Tabela emergética do Algodão 180 RR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0,00	2123,50
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	35	kg	1,68E+12	11,76	47,04	58,80
M2	Sementes Transgênicas	0,01	12,8	kg	1,68E+13	2,15	212,89	215,04
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	6,12	kg	2,48E+13	1,52	150,26	151,78
M36	Fungicida	0,01	2,15	kg	2,48E+13	0,53	52,79	53,32
M37	Inseticida	0,01	6	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2,56	kg	6,38E+11	0,02	1,62	1,63
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	NPK4,16,15	0,01	480	kg	2,76E+12	13,27	1313,56	1326,83
M62	NPK20,00,20	0,01	350	kg	2,03E+12	7,11	703,67	710,78
S4	Mão de Obra de externa	0,6	113,76	US\$	5,02E+12	342,65	228,43	571,08
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0,00	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,22	US\$	5,02E+12	0,00	76,40	76,40
S11	Impostos e Taxas	0	25,35	US\$	5,02E+12	0,00	127,26	127,26
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0,00	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	517,42	US\$	5,02E+12	0,00	2597,45	2597,45
Energia total						2520,80	10153,70	12674,50
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 44 - Fluxo agregado de energia Algodão 180 RR

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	212,35
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	490,35
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	434,70
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,46
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	429,23
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	200,65
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	34,26
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	308,13
Energia da Economia	$F = M + S$	777,10
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	39,73
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	737,37
Energia Total	$Y = I + F$	1267,45

Tabela A 45 - Índices emergéticos do Algodão 180 RR

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,78E+06
Energia específica (seJ/kg)	5,33E+12
% Renovabilidade	19,89%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,63
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,58
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,29
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,03
R/F	0,27
N/F	0,36
ESI	0,40
Área de Suporte	4,99

Tabela A 46 - Tabela emergética do Algodão 200 RR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,40	0,00	2523,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	25	kg	1,68E+12	8,40	33,60	42,00
M2	Sementes Transgênicas	0,01	14,5	kg	1,68E+13	2,44	241,16	243,60
M6	Calcário	0,01	2500	kg	1,68E+12	42,00	4158,00	4200,00
M23	Ureia	0,01	200	kg	6,38E+12	12,76	1263,24	1276,00
M35	Herbicida	0,01	5,92	kg	2,48E+13	1,47	145,35	146,82
M36	Fungicida	0,01	0,5	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M37	Inseticida	0,01	6	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	103,04	kg	6,38E+11	0,66	65,08	65,74
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,30,16	0,01	500	kg	4,62E+12	23,09	2286,05	2309,14
S4	Mão de Obra de externa	0,6	61,26	US\$	5,02E+12	184,52	123,01	307,53
S8	Assistência Técnica	0	6,3	US\$	5,02E+12	0,00	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0,00	76,45	76,45
S11	Impostos e Taxas	0	30,5	US\$	5,02E+12	0,00	153,11	153,11
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0,00	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	567,14	US\$	5,02E+12	0,00	2847,04	2847,04
Energia total						2798,80	14383,50	17182,30
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 47 - Fluxo agregado de energia Algodão 200 RR

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	530,18
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	844,45
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	9,24
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	835,21
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	199,76
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	18,45
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	325,14
Energia da Economia	$F = M + S$	1188,05
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	27,69
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1160,35
Energia Total	$Y= I + F$	1718,23

Tabela A 48 - Índices emergéticos do Algodão 200 RR

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,17E+06
Energia específica (seJ/kg)	6,51E+12
% Renovabilidade	16,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,45
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,58
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,14
R/F	0,21
N/F	0,23
ESI	0,28
Área de Suporte	7,07

Tabela A 49 - Tabela emergética do Algodão 250 RR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M2	Sementes Transgênicas	0,01	10,5	kg	1,68E+13	1,76	174,64	176,40
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	6,02	kg	2,48E+13	1,49	147,80	149,30
M36	Fungicida	0,01	1,33	kg	2,48E+13	0,33	32,65	32,98
M37	Inseticida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	102,80	kg	6,38E+11	0,66	64,93	65,59
M58	Outros Materiais	0,01	22,53	US\$	5,02E+12	1,13	111,97	113,10
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK18,28,12	0,01	400,00	kg	5,34E+12	21,37	2115,34	2136,70
M62	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	200,00	kg	2,03E+12	4,06	402,10	406,16
M63	Fertilizante NPK33,00,1	0,01	200,00	kg	2,57E+12	5,15	509,75	514,90
S4	Mão de Obra de externa	0,6	59,73	US\$	5,02E+12	179,91	119,94	299,84
S8	Assistência Técnica	0	6,00	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S9	Contador/Administração	0	25,38	US\$	5,02E+12	0,00	127,41	127,41
S11	Impostos e Taxas	0	42,61	US\$	5,02E+12	0,00	213,90	213,90
S12	Telefone	0	6,71	US\$	5,02E+12	0,00	33,68	33,68
S15	Outros Custos	0	718,71	US\$	5,02E+12	0,00	3607,92	3607,92
Energia total						2563,10	11451,10	14014,20
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 50 - Fluxo agregado de energia do Algodão 250 RR

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	511,74
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	458,39
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,58
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	453,81
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	303,01
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	17,99
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	413,30
Energia da Economia	$F = M + S$	889,68
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	22,57
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	867,11
Energia Total	$Y= I + F$	1401,42

Tabela A 51 - Índices emergéticos do Algodão 250 RR

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,42E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,25E+12
% Renovabilidade	18,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,58
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,74
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,51
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,47
R/F	0,26
N/F	0,31
ESI	0,35
Área de Suporte	5,63

Tabela A 52 - Tabela emergética do Algodão 270 RR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,24E+10	J	124000	0,00	2777,60	2777,60
M1	Sementes	0,2	13,75	kg	1,68E+12	4,62	18,48	23,10
M6	Calcário	0,01	300,00	kg	1,68E+12	5,04	498,96	504,00
M35	Herbicida	0,01	6,02	kg	2,48E+13	1,49	147,80	149,30
M36	Fungicida	0,01	1,33	kg	2,48E+13	0,33	32,65	32,98
M37	Inseticida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2,80	kg	6,38E+11	0,02	1,77	1,79
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,16,15	0,01	460,00	kg	2,76E+12	12,72	1258,83	1271,54
M62	Fertilizante NPK5,25,15	0,01	450,00	kg	4,02E+12	18,08	1789,93	1808,01
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,70	US\$	5,02E+12	11,14	7,43	18,57
S8	Assistência Técnica	0	6,30	US\$	5,02E+12	0,00	31,63	31,63
S9	Contador/Administração	0	15,23	US\$	5,02E+12	0,00	76,45	76,45
S11	Impostos e Taxas	0	38,59	US\$	5,02E+12	0,00	193,72	193,72
S12	Telefone	0	4,03	US\$	5,02E+12	0,00	20,23	20,23
S15	Outros Custos	0	741,88	US\$	5,02E+12	0,00	3724,24	3724,24
Energia total						1914,90	10729,40	12644,30
Produto			3750	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			2640	kJ/kg				
Preço			0,494	US\$/kg				

Tabela A 53 - Fluxo agregado de energia Algodão 270 RR

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	278,00
Energia da Natureza	$I = R + N$	464,00
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	393,95
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,38
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	389,57
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	270,81
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	1,11
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	405,37
Energia da Economia	$F = M + S$	800,44
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,49
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	794,94
Energia Total	$Y= I + F$	1.264,43

Tabela A 54 - Índices emergéticos do Algodão 270 RR

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,18E+06
Energia específica (seJ/kg)	3,55E+12
% Renovabilidade	15,14%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,58
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,73
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,6
R/F	0,23
N/F	0,35
ESI	0,28
Área de Suporte	5,27

Tabela A 55 - Tabela emergética da Soja 2940 SP

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0,00	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	kg	124000	0,00	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	70	kg	1,68E+13	11,76	1164,24	1176,00
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	3,2	kg	2,48E+13	0,79	78,57	79,36
M36	Fungicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M37	Inseticida	0,01	2,24	kg	2,48E+13	0,56	55,00	55,55
M38	Formicida	0,01	0,12	kg	2,48E+13	0,03	2,95	2,98
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	3,24	kg	6,38E+11	0,02	2,05	2,07
M58	Outros Materiais	0,01	7,54	US\$	5,02E+12	0,38	37,47	37,85
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	250	kg	3,254E+12	8,13	805,31	813,44
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,16	US\$	5,02E+12	0,48	0,32	0,80
S8	Assistência Técnica	0	2,51	US\$	5,02E+12	0,00	12,60	12,60
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0,00	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	13,81	US\$	5,02E+12	0,00	69,33	69,33
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0,00	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	193,83	US\$	5,02E+12	0,00	973,03	973,03
Energia total						2832,17	6424,78	9256,94
Produto			2940	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,204	US\$/kg				

Tabela A 56 - Fluxo agregado de energia da Soja 2940 SP

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	280,12
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	505,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	302,71
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	3,03
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	299,68
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	115,37
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	0,05
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	115,32
Energia da Economia	$F = M + S$	418,08
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,08
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	415
Energia Total	$Y= I + F$	923,51

Tabela A 57 - Índices emergéticos da Soja 2940 SP

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	207066
Energia específica (seJ/kg)	3,48 E12
% Renovabilidade	30,67%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,21
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,83
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,07
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,26
R/F	0,67
N/F	0,54
ESI	0,28
Área de Suporte	5,27

Tabela A 58 - Tabela emergética da Soja 2837 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	kg	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,6
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,46	kg	2,48E+13	0,11	11,29	11,41
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	3,36	US\$	5,02E+12	0,17	16,70	16,87
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60	3,73	9,34
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,2	US\$	5,02E+12	0	76,30	76,30
S11	Impostos e Taxas	0	11,96	US\$	5,02E+12	0	60,04	60,04
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	171,84	US\$	5,02E+12	0	862,64	862,64
Energia total						2689,71	7028,40	9718,12
Produto			2837	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,183	US\$/kg				

Tabela A 59 - Fluxo agregado de energia da Soja 2837 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	374,98
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,75
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	371,23
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	104,70
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	104,14
Energia da Economia	$F = M + S$	479,68
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,31
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	475,37
Energia Total	$Y= I + F$	963,72

Tabela A 60 - Índices emergéticos da Soja 2837 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	223927
Energia específica (seJ/kg)	3,76 E12
% Renovabilidade	27,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,99
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,70
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,66
R/F	0,54
N/F	0,47
ESI	0,75
Área de Suporte	3,45

Tabela A 61 - Tabela emergética do Soja 2837 BA

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0	1860,00
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,60
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,44	kg	2,48E+13	0,11	10,80	10,91
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	5,1	US\$	5,02E+12	0,26	25,35	25,60
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,51	US\$	5,02E+12	4,55	3,03	7,58
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	11,96	US\$	5,02E+12	0	60,04	60,04
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	168,71	US\$	5,02E+12	0	846,92	846,92
Energia total						2689,72	7028,40	9718,12
Produto			2837	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,183	US\$/kg				

Tabela A 62 - Fluxo agregado de energia da Soja 2837 BA

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	232,38
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	457,69
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	375,80
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,76
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	372,04
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	102,94
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,45
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	102,49
Energia da Economia	$F = M + S$	478,75
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,21
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	474,53
Energia Total	$Y= I + F$	936,44

Tabela A 63 - Índices emergéticos da Soja 2837 BA

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	217588
Energia específica (seJ/kg)	3,66 E12
% Renovabilidade	25,27%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,96
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,05
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,59
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,96
R/F	0,49
N/F	0,47
ESI	0,66
Área de Suporte	3,44

Tabela A 64 - Tabela emergética da Soja 2778 MT

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,34E+10	J	31000	2275,4	0	2275,40
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,60
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,46	kg	2,48E+13	0,11	11,29	11,41
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	3,4	US\$	5,02E+12	0,17	16,90	17,07
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60	3,74	9,34
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,18	US\$	5,02E+12	0	76,20	76,20
S11	Impostos e Taxas	0	12,78	US\$	5,02E+12	0	64,16	64,16
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	171,24	US\$	5,02E+12	0	859,63	859,63
Energia total						2841,62	7029,61	9871,22
Produto			2778	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 65 - Fluxo agregado de energia da Soja 2778 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	273,77
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	499,08
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	375
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,75
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	371,25
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	104,80
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	104,24
Energia da Economia	$F = M + S$	479,8
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,31
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	475,49
Energia Total	$Y= I + F$	978,88

Tabela A 66 - Índices emergéticos da Soja 2778 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	232280
Energia específica (seJ/kg)	3,90 E12
% Renovabilidade	28,41%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,04
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,96
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3.510
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,52
R/F	0,57
N/F	0,47
ESI	0,81
Área de Suporte	3,45

Tabela A 67 - Tabela emergética da Soja 2719 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,60
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,46	kg	2,48E+13	0,11	11,29	11,41
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	4,21	US\$	5,02E+12	0,21	20,92	21,13
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60	3,74	9,34
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	11,21	US\$	5,02E+12	0	56,27	56,27
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	170,77	US\$	5,02E+12	0	857,27	857,27
Energia total						2689,76	7023,44	9713,20
Produto			2719	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,179	US\$/kg				

Tabela A 68 - Fluxo agregado de energia da Soja 2719 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	375,41
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,75
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	371,65
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	103,77
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	103,21
Energia da Economia	$F = M + S$	479,18
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,31
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	474,87
Energia Total	$Y= I + F$	963,23

Tabela A 69 - Índices emergéticos da Soja 2719 MT

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	233525
Energia específica (seJ/kg)	3,92 E12
% Renovabilidade	27,31%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,99
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3.942
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,66
R/F	0,54
N/F	0,47
ESI	0,75
Área de Suporte	3,45

Tabela A 70 - Tabela emergética da Soja 2705 GO

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,40
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	65	kg	1,68E+13	10,92	1081,08	1092,00
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,6944	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,94	kg	2,48E+13	0,23312	23,08	23,31
M37	Inseticida	0,01	0,48	kg	2,48E+13	0,11904	11,79	11,90
M38	Formicida	0,01	0,5	kg	2,48E+13	0,124	12,28	12,40
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,0035728	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	2,78	US\$	5,02E+12	0,139556	13,82	13,96
M59	Depreciação de Equipamentos	0,01	17,4	US\$	7,22E+12	1,25628	124,37	125,63
M61	Fertilizante NPK2,20,15	0,01	400	kg	3,132E+12	12,52984	1240,45	1252,98
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,58	US\$	5,02E+12	4,75896	3,17	7,93
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	11,93	US\$	5,02E+12	0	59,89	59,89
S12	Telefone	0	4,31	US\$	5,02E+12	0	21,64	21,64
S15	Outros Custos	0	188,92	US\$	5,02E+12	0	948,38	948,38
Energia total						3090,52	7285,95	10376,47
Produto			2705	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,192	US\$/kg				

Tabela A 71 - Fluxo agregado de energia da Soja 2705 GO

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	298,57
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	523,88
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	394,60
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,95
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	390,65
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	113,11
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,48
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	112,63
Energia da Economia	$F = M + S$	507,70
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,42
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	503,28
Energia Total	$Y = I + F$	1031,58

Tabela A 72 - Índices emergéticos da Soja 2705 GO

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	251392
Energia específica (seJ/kg)	4,22 E12
% Renovabilidade	29,37%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,03
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,97
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,96
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,4
R/F	0,59
N/F	0,44
ESI	0,84
Área de Suporte	3,57

Tabela A 73 - Tabela emergética da Soja 2700 PR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,19E+10	J	31000	2228,9	0	2228,90
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	60	kg	1,68E+13	10,08	997,92	1008,00
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,4	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	3,7	kg	2,48E+13	0,9176	90,84	91,76
M36	Fungicida	0,01	0,4	kg	2,48E+13	0,0992	9,82	9,92
M37	Inseticida	0,01	1,16	kg	2,48E+13	0,28768	28,48	28,77
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,48	kg	6,38E+11	0,0030624	0,30	0,31
M58	Outros Materiais	0,01	2,51	US\$	5,02E+12	0,126002	12,47	12,60
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,21837	21,62	21,84
M61	NPK0,20,20	0,01	250	kg	3,099E+12	7,748	767,05	774,80
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,57	US\$	5,02E+12	7,74084	5,16	12,90
S8	Assistência Técnica	0	5,4	US\$	5,02E+12	0	27,11	27,11
S9	Contador/Administração	0	24,3	US\$	5,02E+12	0	121,99	121,99
S11	Impostos e Taxas	0	13,46	US\$	5,02E+12	0	67,57	67,57
S12	Telefone	0	6,9	US\$	5,02E+12	0	34,64	34,64
S15	Outros Custos	0	201,71	US\$	5,02E+12	0	1012,58	1012,58
Energia total						2787,67	6306,84	9094,51
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,217	US\$/kg				

Tabela A 74 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 PR

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	269,12
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	494,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	279,10
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,79
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	276,30
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	127,67
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,77
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	126,90
Energia da Economia	$F = M + S$	406,77
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,57
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	403,21
Energia Total	$Y= I + F$	901,20

Tabela A 75 - Índices emergéticos da Soja 2700 PR

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	220025
Energia específica (seJ/kg)	3,70 E12
% Renovabilidade	30,26%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,22
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,82
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,06
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,3
R/F	0,66
N/F	0,55
ESI	0,96
Área de Suporte	3,09

Tabela A 76 - Tabela emergética da Soja RR 2660MT

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,60
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,70	68,74	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,46	kg	2,48E+13	0,11	11,29	11,41
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60	3,74	9,34
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	10,96	US\$	5,02E+12	0	55,02	55,02
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	170,08	US\$	5,02E+12	0	853,80	853,80
<b>Energia total</b>						<b>2689,55</b>	<b>6997,80</b>	<b>9687,35</b>
	Produto		2660	kg/ha/ano				
	Umidade		9,7	%				
	Energia		15170	kJ/kg				
	Preço		0,179	US\$/kg				

Tabela A 77 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2660MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	373,29
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,73
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	369,56
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	103,30
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	102,74
Energia da Economia	$F = M + S$	476,6
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,29
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	472,31
Energia Total	$Y = I + F$	960,64

Tabela A 78 - Índices emergéticos da Soja RR 2660MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	238064
Energia específica (seJ/kg)	4,00 E12
% Renovabilidade	27,38%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,02
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,98
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4.019
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,65
R/F	0,54
N/F	0,47
ESI	0,76
Área de Suporte	3,43

Tabela A 79 - Tabela emergética da Soja RR 2660 Cuiabá

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	57	kg	1,68E+13	9,58	948,02	957,60
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,46	kg	2,48E+13	0,11	11,29	11,41
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	5,18	US\$	5,02E+12	0,26	25,74	26,00
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60	3,74	9,34
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	11,98	US\$	5,02E+12	0	60,14	60,14
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	170,08	US\$	5,02E+12	0	853,80	853,80
Energia total						2684,77	6529,70	9214,47
Produto			2660	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,1958	US\$/kg				

Tabela A 80 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2660 Cuiabá

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	325,49
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,25
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	322,24
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	103,81
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	103,25
Energia da Economia	$F = M + S$	429,31
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,82
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	425,50
Energia Total	$Y = I + F$	913,35

Tabela A 81 - Índices emergéticos da Soja RR 2660 Cuiabá

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	226345
Energia específica (seJ/kg)	3,80 E12
% Renovabilidade	28,75%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,13
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,89
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3.50
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,48
R/F	0,6
N/F	0,52
ESI	0,85
Área de Suporte	3,20

Tabela A 82 - Tabela emergética da Soja RR 2640 RS

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,91E+10	J	31000	2142,10	0	2142,10
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	65	kg	1,68E+13	10,92	1081,08	1092,00
M6	Calcário	0,01	700	kg	1,68E+12	11,76	1164,24	1176,00
M35	Herbicida	0,01	3,2	kg	2,48E+13	0,79	78,57	79,36
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,448	kg	2,48E+13	0,11	11,00	11,11
M38	Formicida	0,01	0,5	Kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	2,93	US\$	5,02E+12	0,15	14,56	14,71
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	NPK0,20,20	0,01	300	kg	3,099E+12	9,30	920,46	929,76
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,18	US\$	5,02E+12	6,57	4,38	10,94
S8	Assistência Técnica	0	5,4	US\$	5,02E+12	0	27,11	27,11
S9	Contador/Administração	0	24,3	US\$	5,02E+12	0	121,99	121,99
S11	Impostos e Taxas	0	13,06	US\$	5,02E+12	0	65,56	65,56
S12	Telefone	0	6,9	US\$	5,02E+12	0	34,64	34,64
S15	Outros Custos	0	214,83	US\$	5,02E+12	0	1078,45	1078,45
Energia total						2705,18	6912,97	9618,15
Produto			2640	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,215	US\$/kg				

Tabela A 83 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2640 RS

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	260,44
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	485,75
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	333,95
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,34
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	330,61
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	133,87
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,66
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	133,21
Energia da Economia	$F = M + S$	467,82
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	463,82
Energia Total	$Y = I + F$	953,56

Tabela A 84 - Índices emergéticos da da Soja RR 2640 RS

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,39E5
Energia específica (seJ/kg)	4,01E12
% Renovabilidade	27,67%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,03
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,97
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,35
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,6
R/F	0,55
N/F	0,48
ESI	0,78
Área de Suporte	3,39

Tabela A 85 - Tabela emergética da Soja RR 2520 MG

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,11E+10	J	31000	2514,10	0	2514,10
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	60	kg	1,68E+13	10,08	997,92	1008,00
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,11	11,05	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	3	US\$	5,02E+12	0,15	14,91	15,06
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	NPK2,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,51
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,75	US\$	5,02E+12	5,27	3,51	8,78
S8	Assistência Técnica	0	4,55	US\$	5,02E+12	0	22,84	22,84
S9	Contador/Administração	0	27,05	US\$	5,02E+12	0	135,79	135,79
S11	Impostos e Taxas	0	11,59	US\$	5,02E+12	0	58,18	58,18
S12	Telefone	0	6,9	US\$	5,02E+12	0	34,64	34,64
S15	Outros Custos	0	195,82	US\$	5,02E+12	0	983,02	983,02
Energia total						3080,47	7272,88	10353,35
Produto			2520	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 86 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2520 MG

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	297,64
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	522,95
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	379,81
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,80
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	376,01
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	108,74
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,53
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	108,21
Energia da Economia	$F = M + S$	488,55
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,33
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	484,23
Energia Total	$Y = I + F$	1011,5

Tabela A 87 - Índices emergéticos da Soja RR 2520 MG

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,65E5
Energia específica (seJ/kg)	4,45 E12
% Renovabilidade	29,79%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,07
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,94
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4,01
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,36
R/F	0,61
N/F	0,46
ESI	0,88
Área de Suporte	3,49

Tabela A 88 - Tabela emergética da Soja RR 2484 MA

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	9,00E+10	J	31000	2790,00	0	2790,00
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,817E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	65	kg	1,68E+13	10,92	1081,08	1092,00
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344,00
M35	Herbicida	0,01	2,8	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,24	23,57	23,81
M37	Inseticida	0,01	0,144	kg	2,48E+13	0,04	3,54	3,57
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,01	0,35	0,36
M58	Outros Materiais	0,01	5,6	US\$	5,02E+12	0,28	27,83	28,11
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK2,20,20	0,01	400	kg/	3,254E+12	13,02	1288,49	1301,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,33	US\$	5,02E+12	4,01	2,67	6,68
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,97	16,97
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,25	76,25
S11	Impostos e Taxas	0	10,95	US\$	5,02E+12	0	54,97	54,97
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	144,29	US\$	5,02E+12	0	724,34	724,34
Energia total						3356,00	7020,35	10376,35
Produto			2484	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,192	US\$/kg				

Tabela A 89 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2484 MA

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	325,38
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	550,69
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	388,76
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,89
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	384,87
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	90,09
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,40
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	89,69
Energia da Economia	$F = M + S$	478,85
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,29
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	474,56
Energia Total	$Y= I + F$	1029,54

Tabela A 90 - Índices emergéticos da Soja RR 2484 MA

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,74E5
Energia específica (seJ/kg)	4,60 E12
% Renovabilidade	31,96%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,14
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,87
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4,31
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,13
R/F	0,68
N/F	0,47
ESI	1,01
Área de Suporte	3,44

Tabela A 91 - Tabela emergética da Soja RR 2340 MS

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,5	0	2123,5
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,13	2253,13
M2	Sementes Transgênicas	0,01	60	kg	1,68E+13	10,08	997,92	1008
M35	Herbicida	0,01	3,2	kg	2,48E+13	0,7936	78,5664	79,36
M36	Fungicida	0,01	0,93	kg	2,48E+13	0,23064	22,83336	23,064
M37	Inseticida	0,01	0,6	kg	2,48E+13	0,1488	14,7312	14,88
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,56	kg	6,38E+11	0,0035728	0,3537072	0,35728
M58	Outros Materiais	0,01	4,25	US\$	5,02E+12	0,21335	21,12165	21,335
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,21837	21,61863	21,837
M61	Fertilizante NPK0,20,20	0,01	350	kg	3,099E+12	10,8472	1073,8728	1084,72
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,13	US\$	5,02E+12	3,40356	2,26904	5,6726
S8	Assistência Técnica	0	3,38	US\$	5,02E+12	0	16,9676	16,9676
S9	Contador/Administração	0	15,19	US\$	5,02E+12	0	76,2538	76,2538
S11	Impostos e Taxas	0	10,95	US\$	5,02E+12	0	54,969	54,969
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0	21,6864	21,6864
S15	Outros Custos	0	182,28	US\$	5,02E+12	0	915,0456	915,0456
Energia total						2672,59	5595,89	8268,48
Produto			2340	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,203	US\$/kg				

Tabela A 92 - Fluxo agregado de energia da Soja RR 2340 MS

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	225,65
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,26
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	223,4
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	96,51
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,34
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	96,17
Energia da Economia	$F = M + S$	322,16
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,6
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	319,56
Energia Total	$Y= I + F$	806,2

Tabela A 93 - Índices emergéticos da Soja RR 2340 MS

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,28E5
Energia específica (seJ/kg)	3,83 E12
% Renovabilidade	32,33%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,49
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,67
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,39
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,09
R/F	0,80
N/F	0,70
ESI	1,19
Área de Suporte	2,68

Tabela A 94 - Tabela emergética da Soja 3000 SP

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformidade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,4	0	2337,4
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	75	kg	1,68E+12	25,2	100,8	126
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,4	831,6	840
M35	Herbicida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,744	73,656	74,4
M36	Fungicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,1984	19,6416	19,84
M37	Inseticida	0,01	2	kg	2,48E+13	0,496	49,104	49,6
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	6	kg	6,38E+11	0,03828	3,78972	3,828
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK02,20,20	0,01	250	kg	3,254E+12	8,1344	805,3056	813,44
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,16	US\$	5,02E+12	0,48192	0,32128	0,8032
S8	Assistência Técnica	0	2	US\$	5,02E+12	0	10,04	10,04
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	14	US\$	5,02E+12	0	70,28	70,28
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	222,38	US\$	5,02E+12	0	1116,3476	1116,3476
<b>Energia total</b>						<b>2904,19</b>	<b>5459,31</b>	<b>8363,51</b>
Produto			3000	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 95 - Fluxo agregado de energia da Soja 3000 SP

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	280,12
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	505,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	192,71
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,32
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	188,39
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	71,32
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	130,29
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	130,24
Energia da Economia	$F = M + S$	323
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,37
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	318,63
Energia Total	$Y= I + F$	828,43

Tabela A 96 - Índices emergéticos da Soja 3000 SP

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,82E5
Energia específica (seJ/kg)	3,07 E12
% Renovabilidade	34,26%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,56
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,64
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,75
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,92
R/F	0,86
N/F	0,69
ESI	1,33
Área de Suporte	2,68

Tabela A 97 - Tabela emergética da Soja 2880 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,5	0	2123,5
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60232	3,73488	9,3372
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	234,11	US\$	5,02E+12	0	1175,2322	1175,2322
Energia total						2700,43	6492,01	9192,44
Produto			2880	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,18	US\$/kg				

Tabela A 98 - Fluxo agregado de energia da Soja 2880 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	290,75
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	285,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	136,52
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	135,96
Energia da Economia	$F = M + S$	427,28
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,38
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	421,9
Energia Total	$Y = I + F$	911,33

Tabela A 99 - Índices emergéticos da Soja 2880 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	208591
Energia específica (seJ/kg)	3,51 E12
% Renovabilidade	28,92%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,13
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,89
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,50
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,46
R/F	0,60
N/F	0,52
ESI	0,87
Área de Suporte	3,18

Tabela A 100 - Tabela emergética da Soja 2880 BA

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860	0	1860
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,817E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	65	kg	1,68E+12	21,84	87,36	109,2
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,44	kg	2,48E+13	0,10912	10,80288	10,912
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,51	US\$	5,02E+12	4,54812	3,03208	7,5802
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	173,46	US\$	5,02E+12	0	870,7692	870,7692
Energia total						2437,55	6193,32	8630,87
Produto			2880	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,18	US\$/kg				

Tabela A 101 - Fluxo agregado de energia da Soja 2880 BA

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	232,38
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	457,69
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	291,57
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,99
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	286,58
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	105,90
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	0,45
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	105,45
Energia da Economia	$F = M + S$	397,48
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,45
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	392,03
Energia Total	$Y= I + F$	855,17

Tabela A 102 - Índices emergéticos da Soja 2880 BA

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	195737
Energia específica (seJ/kg)	3,29 E12
% Renovabilidade	27,81%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,15
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,87
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3.286
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,6
R/F	0,58
N/F	0,57
ESI	0,82
Área de Suporte	3,04

Tabela A 103 - Tabela emergética da Soja 2820 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,34E+10	J	31000	2275,4	0	2275,4
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60232	3,73488	9,3372
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	13	US\$	5,02E+12	0	65,26	65,26
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	191,42	US\$	5,02E+12	0	960,9284	960,9284
Emergia total						2852,33	6282,72	9135,06
Produto			2820	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 104 - Fluxo agregado de emergia da Soja 2820 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	273,77
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	225,31
Emergia da Natureza	$I = R + N$	499,08
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	290,75
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	285,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	115,60
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	115,04
Emergia da Economia	$F = M + S$	406,35
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,38
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	400,97
Emergia Total	$Y= I + F$	905,43

Tabela A 105 - Índices emergéticos da Soja 2820 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,12E5
Energia específica (seJ/kg)	3,56 E12
% Renovabilidade	30,76%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,22
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,82
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3.20
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,24
R/F	0,67
N/F	0,55
ESI	0,99
Área de Suporte	3,08

Tabela A 106 - Tabela emergética da Soja 2760 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,5	0	2123,5
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60232	3,73488	9,3372
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	11	US\$	5,02E+12	0	55,22	55,22
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	186,17	US\$	5,02E+12	0	934,5734	934,5734
Energia total						2700,43	6246,33	8946,76
Produto			2760	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,18	US\$/kg				

Tabela A 107 - Fluxo agregado de energia da Soja 2760 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	290,75
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	285,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	111,96
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	111,40
Energia da Economia	$F = M + S$	402,71
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,38
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	397,33
Energia Total	$Y= I + F$	886,75

Tabela A 108 - Índices energéticos da Soja 2760 MT

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,12E5
Energia específica (seJ/kg)	3,57 E12
% Renovabilidade	29,72%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,20
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,84
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,56
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,36
R/F	0,64
N/F	0,56
ESI	0,93
Área de Suporte	3,06

Tabela A 109 - Tabela emergética da Soja 2760 MA

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	9,00E+10	J	31000	2790	0	2790
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	65	kg	1,68E+12	21,84	87,36	109,2
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	0,76	kg	2,48E+13	0,18848	18,65952	18,848
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,14	kg	2,48E+13	0,03472	3,43728	3,472
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,33	US\$	5,02E+12	4,00596	2,67064	6,6766
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	191,64	US\$	5,02E+12	0	962,0328	962,0328
Emergia total						3366,13	6197,30	9563,44
Produto			2760	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,19	US\$/kg				

Tabela A 110 - Fluxo agregado de emergia da Soja 2760 MA

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	325,38
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	225,31
Emergia da Natureza	$I = R + N$	550,69
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	282,79
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,9
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	277,89
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	114,95
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	0,4
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	114,55
Emergia da Economia	$F = M + S$	397,73
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,3
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	392,43
Emergia Total	$Y= I + F$	948,43

Tabela A 111 - Índices emergéticos da Soja 2760 MA

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	226521
Energia específica (seJ/kg)	3,81 E12
% Renovabilidade	34,79%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,38
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,73
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,61
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,87
R/F	0,81
N/F	0,55
ESI	1,27
Área de Suporte	3,04

Tabela A 112 - Tabela emergética da Soja 2700 MT

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,5	0	2123,5
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60232	3,73488	9,3372
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	189,38	US\$	5,02E+12	0	950,6876	950,6876
Energia total						2700,43	6267,46	8967,89
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,19	US\$/kg				

Tabela A 113 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	290,75
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	285,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	100,60
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	100,04
Energia da Economia	$F = M + S$	391,35
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,38
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	385,97
Energia Total	$Y= I + F$	875,4

Tabela A 114 - Índices emergéticos da Soja 2700 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,14E5
Energia específica (seJ/kg)	3,59 E12
% Renovabilidade	30,10%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,23
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,81
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,41
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,32
R/F	0,66
N/F	0,57
ESI	0,96
Área de Suporte	3,01

Tabela A 115 - Tabela emergética da Soja 2700 MT

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,5	0	2123,5
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,992	98,208	99,2
M36	Fungicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,248	24,552	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	2	kg	6,38E+11	0,01276	1,26324	1,276
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK02,20,20	0,01	400	kg	3,254E+12	13,01504	1288,489	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,86	US\$	5,02E+12	5,60232	3,73488	9,3372
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	17	US\$	5,02E+12	0	85,34	85,34
S11	Impostos e Taxas	0	11	US\$	5,02E+12	0	55,22	55,22
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	189,38	US\$	5,02E+12	0	950,6876	950,6876
Emergia total						2700,43	6262,44	8962,87
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,18	US\$/kg				

Tabela A 116 - Fluxo agregado de emergia da Soja 2700 MT

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Emergia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	290,75
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	285,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	113,57
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,56
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	113,01
Emergia da Economia	$F = M + S$	404,33
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,38
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	398,94
Emergia Total	$Y= I + F$	888,37

Tabela A 117 - Índices emergéticos da Soja 2700 MT

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	217E5
Energia específica (seJ/kg)	3,65 E12
% Renovabilidade	29,67%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,19
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,84
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,65
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,37
R/F	0,64
N/F	0,55
ESI	0,92
Área de Suporte	3,07

Tabela A 118 - Tabela emergética da Soja 2700 MG

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,11E+10	J	31000	2514,1	0	2514,1
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,8
M6	Calcário	0	800	kg	1,68E+12	0	1344	1344
M35	Herbicida	0	0,44	kg	2,48E+13	0	10,912	10,912
M36	Fungicida	0	0,96	kg	2,48E+13	0	23,808	23,808
M37	Inseticida	0	0,44	kg	2,48E+13	0	10,912	10,912
M38	Formicida	0	1	kg	2,48E+13	0	24,8	24,8
M50	Produtos Químicos (Geral)	0	1,52	kg	6,38E+11	0	0,96976	0,96976
M60	Depreciação de Instalações	0	2	US\$	5,02E+12	0	10,04	10,04
M61	NPK02,20,20	0	400	kg	3,254E+12	0	1301,504	1301,504
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,75	US\$	5,02E+12	5,271	3,514	8,785
S8	Assistência Técnica	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	27	US\$	5,02E+12	0	135,54	135,54
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	7	US\$	5,02E+12	0	35,14	35,14
S15	Outros Custos	0	223,04	US\$	5,02E+12	0	1119,6608	1119,6608
Energia total						3062,43	6434,89	9497,32
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 119 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 MG

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	297,64
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	522,95
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	281,77
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,02
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	279,75
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	137,94
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,53
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	137,41
Energia da Economia	$F = M + S$	419,72
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,54
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	417,17
Energia Total	$Y= I + F$	942,66

Tabela A 120 - Índices emergéticos da Soja 2700 MG

<b>Índices emergéticos</b>	<b>2700MG</b>
Transformidade (seJ/J)	2,64E5
Energia específica (seJ/kg)	4,44E12
% Renovabilidade	27,74%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,93
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,07
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,99
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,61
R/F	0,53
N/F	0,40
ESI	0,74
Área de Suporte	3,84

Tabela A 121 - Tabela emergética da Soja 2760 GO

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,4
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	70	kg	1,68E+12	23,52	94,08	117,6
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	3,64	kg	2,48E+13	0,90272	89,36928	90,272
M36	Fungicida	0,01	0,94	kg	2,48E+13	0,23312	23,07888	23,312
M37	Inseticida	0,01	0,48	kg	2,48E+13	0,11904	11,78496	11,904
M38	Formicida	0,01	0,4	kg	2,48E+13	0,0992	9,8208	9,92
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1,36	kg	6,38E+11	0,0086768	0,8590032	0,86768
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK02,20,15	0,01	400	kg	3,132E+12	12,52984	1240,4542	1252,984
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,58	US\$	5,02E+12	4,75896	3,17264	7,9316
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	12	US\$	5,02E+12	0	60,24	60,24
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	212,37	US\$	5,02E+12	0	1066,0974	1066,0974
Emergia total						3102,11	6312,96	9415,08
Produto			2760	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,19	US\$/kg				

Tabela A 122 - Fluxo agregado de emergia da Soja 2760 GO

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	298,57
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Emergia da Natureza	$I = R + N$	523,88
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	285,09
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,09
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	280
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	124,48
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,48
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	124,00
Emergia da Economia	$F = M + S$	409,56
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,56
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	404
Emergia Total	$Y = I + F$	933,43

Tabela A 123 - Índices energéticos da Soja 2760 GO

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,23E5
Energia específica (seJ/kg)	3,75 E12
% Renovabilidade	32,51%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,27
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,79
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,55
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,08
R/F	0,73
N/F	0,55
ESI	1,10
Área de Suporte	3,10

Tabela A 124 - Tabela emergética da Soja 2700 PR

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,19E+10	J	31000	2228,9	0	2228,9
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	65	kg	1,68E+12	21,84	87,36	109,2
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,4	831,6	840
M35	Herbicida	0,01	3,48	kg	2,48E+13	0,86304	85,44096	86,304
M36	Fungicida	0,01	0,4	kg	2,48E+13	0,0992	9,8208	9,92
M37	Inseticida	0,01	1,16	kg	2,48E+13	0,28768	28,48032	28,768
M38	Formicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,1984	19,6416	19,84
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1,68	kg	6,38E+11	0,0107184	1,0611216	1,07184
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK00,20,20	0,01	250	kg	3,099E+12	7,748	767,052	774,8
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,57	US\$	5,02E+12	7,74084	5,16056	12,9014
S8	Assistência Técnica	0	5	US\$	5,02E+12	0	25,1	25,1
S9	Contador/Administração	0	24	US\$	5,02E+12	0	120,48	120,48
S11	Impostos e Taxas	0	13	US\$	5,02E+12	0	65,26	65,26
S12	Telefone	0	7	US\$	5,02E+12	0	35,14	35,14
S15	Outros Custos	0	215,63	US\$	5,02E+12	0	1082,4626	1082,4626
Energia total						2799,19	5437,07	8236,26
Produto			2700	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,21	US\$/kg				

Tabela A 125 - Fluxo agregado de energia da Soja 2700 PR

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	269,12
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	494,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	186,99
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,94
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	183,05
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	134,13
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,77
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	133,36
Energia da Economia	$F = M + S$	321,12
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,72
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	316,41
Energia Total	$Y= I + F$	815,55

Tabela A 126 - Índices emergéticos da Soja 2700 PR

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,99E5
Energia específica (seJ/kg)	3,35 E12
% Renovabilidade	33,50%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,53
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,65
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,87
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,99
R/F	0,83
N/F	0,70
ESI	1,27
Área de Suporte	2,67

Tabela A 127 - Tabela emergética da Soja 2640 RS

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,91E+10	J	31000	2142,1	0	2142,1
R9	Nitrogênio atmosf.	1	60	kg	7,73E+12	463,8	0	463,8
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	kg	124000	0	2253,1296	2253,1296
M1	Sementes	0,2	65	kg	1,68E+12	21,84	87,36	109,2
M6	Calcário	0,01	700	kg	1,68E+12	11,76	1164,24	1176
M35	Herbicida	0,01	2,36	kg	2,48E+13	0,58528	57,94272	58,528
M36	Fungicida	0,01	0,96	kg	2,48E+13	0,23808	23,56992	23,808
M37	Inseticida	0,01	0,45	kg	2,48E+13	0,1116	11,0484	11,16
M38	Formicida	0,01	0,4	kg	2,48E+13	0,0992	9,8208	9,92
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1,36	kg	6,38E+11	0,0086768	0,8590032	0,86768
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	Fertilizante NPK00,20,20	0,01	300	kg	3,099E+12	9,2976	920,4624	929,76
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,18	US\$	5,02E+12	6,56616	4,37744	10,9436
S8	Assistência Técnica	0	5	US\$	5,02E+12	0	25,1	25,1
S9	Contador/Administração	0	24	US\$	5,02E+12	0	120,48	120,48
S11	Impostos e Taxas	0	13	US\$	5,02E+12	0	65,26	65,26
S12	Telefone	0	7	US\$	5,02E+12	0	35,14	35,14
S15	Outros Custos	0	229,26	US\$	5,02E+12	0	1150,8852	1150,8852
Energia total						2715,71	5949,55	8665,26
Produto			2640	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,21	US\$/kg				

Tabela A 128 - Fluxo agregado de energia da Soja 2640 RS

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	260,44
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	485,75
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	231,92
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,39
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	227,53
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	140,78
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,66
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	140,12
Energia da Economia	$F = M + S$	372,71
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,05
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	367,65
Energia Total	$Y = I + F$	858,45

Tabela A 129 - Índices emergéticos da Soja 2640 RS

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,15E5
Energia específica (seJ/kg)	3,60 E12
% Renovabilidade	30,86%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,30
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,77
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,09
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,24
R/F	0,70
N/F	0,60
ESI	1,02
Área de Suporte	2,92

Tabela A 130 - Tabela emergética da Soja 2400 MS

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0	2123,50
R9	Nitrogênio atmosf,	1	60	kg	7,73E+12	463,80	0	463,80
N1	Perda do solo	0	1,82E+10	J	124000	0,00	2253,1296	2253,13
M1	Sementes	0,2	70	kg	1,68E+12	23,52	94,08	117,60
M6	Calcário	0,01	800	kg	1,68E+12	13,44	1330,56	1344
M35	Herbicida	0,01	2,36	kg	2,48E+13	0,58528	57,94272	58,53
M36	Fungicida	0,01	0,93	kg	2,48E+13	0,23064	22,83336	23,06
M37	Inseticida	0,01	0,6	kg	2,48E+13	0,1488	14,7312	14,88
M38	Formicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,1984	19,6416	19,84
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1,92	kg	6,38E+11	0,0122496	1,2127104	1,23
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK00,20,20	0,01	350	kg	3,099E+12	10,8472	1073,8728	1084,72
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,13	US\$	5,02E+12	3,40356	2,26904	5,6726
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	11	US\$	5,02E+12	0	55,22	55,22
S12	Telefone	0	4	US\$	5,02E+12	0	20,08	20,08
S15	Outros Custos	0	195,94	US\$	5,02E+12	0	983,6188	983,6188
Energia total						2698,99	6039,43	8738,42
Produto			2400	kg/ha/ano				
Umidade			9,7	%				
Energia			15170	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela A 131 - Fluxo agregado de energia Soja 2400 MS

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	258,73
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	225,31
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,04
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	266,39
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,9
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	261,49
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	115,50
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,34
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	115,16
Energia da Economia	$F = M + S$	381,88
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,24
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	376,64
Energia Total	$Y= I + F$	865,92

Tabela A 132 - Índices energéticos da Soja 2400 MS

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,38E5
Energia específica (seJ/kg)	4,00 E12
% Renovabilidade	30,42%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,26
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,79
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,60
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,29
R/F	0,67
N/F	0,59
ESI	0,99
Área de Suporte	2,96

Tabela A 133 - Tabela emergética do Girassol 2100 PD

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,4
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0	2802,4	2802,4
M1	Sementes	0,2	1	kg	1,68E+12	0,336	1,344	1,68
M23	Ureia	0,01	80	kg	6,38E+12	5,104	505,296	510,4
M35	Herbicida	0,01	3,72	kg	2,48E+13	0,92256	91,33344	92,256
M37	Inseticida	0,01	0,14	kg	2,48E+13	0,03472	3,43728	3,472
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	30	kg	6,38E+11	0,1914	18,9486	19,14
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK08,20,20	0,01	400	kg	3,717E+12	14,86976	1472,1062	1486,976
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,81	US\$	5,02E+12	11,47572	7,65048	19,1262
S8	Assistência Técnica	0	1,5	US\$	5,02E+12	0	7,53	7,53
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	8	US\$	5,02E+12	0	40,16	40,16
S12	Telefone	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	182,89	US\$	5,02E+12	0	918,1078	918,1078
Energia total						2615,53	5978,55	8594,19
Produto			2100	kg/ha/ano				
Umidade			6,9	%				
Energia			26016	kJ/kg				
Preço			0,26	US\$/kg				

Tabela A 134 - Fluxo agregado de energia do Girassol 2100 PD

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	211,39
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,15
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	209,25
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	107,53
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1,15
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	106,38
Energia da Economia	$F = M + S$	318,92
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,29
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	315,63
Energia Total	$Y = I + F$	851,35

Tabela A 135 - Índices energéticos do Girassol 2100 PD

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,5E5
Energia específica (seJ/kg)	4,36 E12
% Renovabilidade	29,94%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,66
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,60
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,11
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,34
R/F	0,79
N/F	0,87
ESI	1,14
Área de Suporte	2,93

Tabela A 136 - Tabela emergética do Girassol 19000

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,4
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0	2802,4	2802,4
M1	Sementes	0,2	1	kg	1,68E+12	0,336	1,344	1,68
M23	Ureia	0,01	100	kg	6,38E+12	6,38	631,62	638
M35	Herbicida	0,01	3,34	kg	2,48E+13	0,82832	82,00368	82,832
M37	Inseticida	0,01	0,12	kg	2,48E+13	0,02976	2,94624	2,976
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	10	kg	6,38E+11	0,0638	6,3162	6,38
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK08,20,20	0,01	250	kg	3,717E+12	9,2936	920,0664	929,36
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,94	US\$	5,02E+12	11,86728	7,91152	19,7788
S8	Assistência Técnica	0	1,5	US\$	5,02E+12	0	7,53	7,53
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	11	US\$	5,02E+12	0	55,22	55,22
S12	Telefone	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	210,27	US\$	5,02E+12	0	1055,5554	1055,5554
Energia total						2611,50	5683,15	8294,65
Produto			1900	kg/ha/ano				
Umidade			6,9	%				
Energia			26016	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela A 137 - Fluxo agregado de energia do Girassol 19000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	166,12
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	1,69
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	164,43
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	122,84
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	1,19
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	121,65
Energia da Economia	$F = M + S$	288,97
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,88
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	286,09
Energia Total	$Y= I + F$	821,39

Tabela A 138 - Índices energéticos do Girassol 19000

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,67E5
Energia específica (seJ/kg)	4,65 E12
% Renovabilidade	30,98%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,83
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,55
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,45
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,23
R/F	0,87
N/F	0,97
ESI	1,27
Área de Suporte	2,79

Tabela A 139 - Tabela emergética do Girassol 1400

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,4
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0	2802,4	2802,4
M1	Sementes	0,2	1	kg	1,68E+12	0,336	1,344	1,68
M23	Ureia	0,01	80	kg	6,38E+12	5,104	505,296	510,4
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,5952	58,9248	59,52
M37	Inseticida	0,01	0,12	kg	2,48E+13	0,02976	2,94624	2,976
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	10	kg	6,38E+11	0,0638	6,3162	6,38
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK08,20,20	0,01	200	kg	3,717E+12	7,43488	736,05312	743,488
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,81	US\$	5,02E+12	8,46372	5,64248	14,1062
S8	Assistência Técnica	0	1,5	US\$	5,02E+12	0	7,53	7,53
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	8	US\$	5,02E+12	0	40,16	40,16
S12	Telefone	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	198,21	US\$	5,02E+12	0	995,0142	995,0142
Energia total						2604,73	5271,87	7876,59
Produto			1400	kg/ha/ano				
Umidade			6,9	%				
Energia			26016	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela A 140 - Fluxo agregado de energia Girassol 1400

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	132,44
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,36
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	131,09
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	114,72
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,85
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	113,87
Energia da Economia	$F = M + S$	247,16
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,2
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	244,96
Energia Total	$Y= I + F$	779,59

Tabela A 141 - Índices emergéticos do Girassol 1400

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,15E5
Energia específica (seJ/kg)	6,00 E12
% Renovabilidade	32,55%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	3,14
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,47
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4.45
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,07
R/F	1,01
N/F	1,12
ESI	1,51
Área de Suporte	2,59

Tabela A 142 - Tabela emergética do Girassol 1400 PD

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2523,4	0	2523,4
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0	2802,4	2802,4
M1	Sementes	0,2	1	kg	1,68E+12	0,336	1,344	1,68
M23	Ureia	0,01	80	kg	6,38E+12	5,104	505,296	510,4
M35	Herbicida	0,01	2,73	kg	2,48E+13	0,67704	67,02696	67,704
M37	Inseticida	0,01	0,12	kg	2,48E+13	0,02976	2,94624	2,976
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	10	kg	6,38E+11	0,0638	6,3162	6,38
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,2008	19,8792	20,08
M61	NPK08,20,20	0,01	250	kg	3,717E+12	9,2936	920,0664	929,36
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,7	US\$	5,02E+12	8,1324	5,4216	13,554
S8	Assistência Técnica	0	1,5	US\$	5,02E+12	0	7,53	7,53
S9	Contador/Administração	0	15	US\$	5,02E+12	0	75,3	75,3
S11	Impostos e Taxas	0	8	US\$	5,02E+12	0	40,16	40,16
S12	Telefone	0	3	US\$	5,02E+12	0	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	166,44	US\$	5,02E+12	0	835,5288	835,5288
Energia total						2606,34	5304,28	7910,61
	Produto		1400	kg/ha/ano				
	Umidade		6,9	%				
	Energia		26016	kJ/kg				
	Preço		0,25	US\$/kg				

Tabela A 143 - Fluxo agregado de energia do Girassol 1400 PD

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	151,85
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,55
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	150,3
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	98,71
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,81
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	97,90
Energia da Economia	$F = M + S$	250,56
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,36
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	248,2
Energia Total	$Y= I + F$	782,99

Tabela A 144 - Índices energéticos do do Girassol 1400 PD

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,15E5
Energia específica (seJ/kg)	6,02 E12
% Renovabilidade	32,43%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	3,11
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,47
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4,47
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,08
R/F	1,00
N/F	1,11
ESI	1,49
Área de Suporte	2,60

Tabela A 145 - Tabela emergética do Canola 2000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,19E+10	J	31000	2228,90	0	2228,90
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0	100,94	100,94
M1	Sementes	0,2	4	kg	1,68E+12	1,344	5,376	6,72
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,3968	39,2832	39,68
M37	Inseticida	0,01	0,7	kg	2,48E+13	0,1736	17,1864	17,36
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,16	kg	6,38E+11	0,0010208	0,1010592	0,10208
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6	US\$	5,02E+12	0,3012	29,8188	30,12
M61	NPK08,20,20	0,01	280	kg	3,717E+12	10,408832	1030,4744	1040,8832
M62	NPK21,00,00	0,01	140	kg	1,623E+12	2,272032	224,93117	227,2032
S4	Mão de Obra de externa	0,6	24,88	US\$	5,02E+12	74,93856	49,95904	124,8976
S8	Assistência Técnica	0	7	US\$	5,02E+12	0	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	29	US\$	5,02E+12	0	145,58	145,58
S11	Impostos e Taxas	0	11,5	US\$	5,02E+12	0	57,73	57,73
S12	Telefone	0	7,5	US\$	5,02E+12	0	37,65	37,65
S15	Outros Custos	0	147,64	US\$	5,02E+12	0	741,1528	741,1528
Emergia total						2377,84	2515,32	4893,15
Produto			2000	kg/ha/ano				
Umidade			4,65	%				
Energia			22907	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela A 146 - Fluxo agregado de emergia da Canola 2000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	222,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	232,82
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	133,19
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,46
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	131,74
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	114,21
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	7,49
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	106,72
Energia da Economia	$F = M + S$	247,41
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	8,95
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	238,46
Energia Total	$Y = I + F$	480,23

Tabela A 147 - Índices energéticos da Canola 2000

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,05E5
Energia específica (seJ/kg)	2,53 E12
% Renovabilidade	47,95%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,93
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,08
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,93
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,09
R/F	0,89
N/F	0,04
ESI	1,78
Área de Suporte	1,23

Tabela A 148 - Tabela emergética da Canola 1500

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade (seJ/unit)	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,19E+10	J	31000	2228,9	0	2228,9
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0	100,936	100,936
M1	Sementes	0,20	4	kg	1,68E+12	1,344	5,376	6,72
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,3968	39,2832	39,68
M37	Inseticida	0,01	0,6	kg	2,48E+13	0,1488	14,7312	14,88
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,16	kg	6,38E+11	0,0010208	0,1010592	0,10208
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6	US\$	5,02E+12	0,3012	29,8188	30,12
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	230	kg	3,717E+12	8,550112	846,46109	855,0112
M62	Fertilizante NPK21,00,00	0,01	90	kg	1,623E+12	1,460592	144,59861	146,0592
S4	Mão de Obra de externa	0,6	24,88	US\$	5,02E+12	74,93856	49,95904	124,8976
S8	Assistência Técnica	0	7	US\$	5,02E+12	0	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	29	US\$	5,02E+12	0	145,58	145,58
S11	Impostos e Taxas	0	9	US\$	5,02E+12	0	45,18	45,18
S12	Telefone	0	7,5	US\$	5,02E+12	0	37,65	37,65
S15	Outros Custos	0	134,22	US\$	5,02E+12	0	673,7844	673,7844
Energia total						2375,14	2168,60	4543,74
	Produto		1500	kg/ha/ano				
	Umidade		4,65	%				
	Energia		22907	kJ/kg				
	Preço		0,25	US\$/kg				

Tabela A 149 - Fluxo agregado de energia da Canola 1500

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	222,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	232,82
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	106,25
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,19
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	105,06
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	106,22
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	7,49
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	98,73
Energia da Economia	$F = M + S$	212,47
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	8,68
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	203,78
Energia Total	$Y= I + F$	445,29

Tabela A 150 - Índices energéticos da da Canola 1500

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,30E5
Energia específica (seJ/kg)	3,13 E12
% Renovabilidade	51,63%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,08
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,93
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,38
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,94
R/F	1,03
N/F	0,05
ESI	2,22
Área de Suporte	1,06

Tabela A 151 - Tabela emergética da Canola 1125

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/unit)	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,19E+10	J	31000	2228,90	0,00	2228,90
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,94	100,94
M1	Sementes	0,2	4	kg	1,68E+12	1,34	5,38	6,72
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M37	Inseticida	0,01	0,6	kg	2,48E+13	0,15	14,73	14,88
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,16	kg	6,38E+11	0,00	0,10	0,10
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6	US\$	5,02E+12	0,30	29,82	30,12
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	200	kg	3,72E+12	7,43	736,05	743,49
S4	Mão de Obra de externa	0,6	24,88	US\$	5,02E+12	74,94	49,96	124,90
S8	Assistência Técnica	0	7	US\$	5,02E+12	0,00	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	29	US\$	5,02E+12	0,00	145,58	145,58
S11	Impostos e Taxas	0	6	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S12	Telefone	0	7,5	US\$	5,02E+12	0,00	37,65	37,65
S15	Outros Custos	0	125,27	US\$	5,02E+12	0,00	628,86	628,86
Energia total						2372,57	1853,60	4226,17
Produto			1125	kg/ha/ano				
Umidade			4,65	%				
Energia			22907	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela A 152 - Fluxo agregado de energia da Canola 1125

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	222,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	232,82
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	80,49
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,93
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	79,55
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	100,22
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	7,49
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	92,73
Energia da Economia	$F = M + S$	180,71
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	8,43
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	172,28
Energia Total	$Y= I + F$	413,53

Tabela A 153 - Índices emergéticos da da Canola 1125

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,61E05
Energia específica (seJ/kg)	3,88E12
% Renovabilidade	55,50%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,27
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,79
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,95
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,80
R/F	1,21
N/F	0,05
ESI	2,83
Área de Suporte	0,91

Tabela A 154 - Tabela emergética do Amendoim 4800

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,41E+10	kg	124000	0,00	2988,40	2988,40
M1	Sementes	0,2	120	kg	1,68E+12	40,32	161,28	201,60
M6	Calcário	0,01	2250	kg	1,68E+12	37,80	3742,20	3780,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,12	kg	6,38E+11	0,00	0,08	0,08
M58	Outros Materiais	0,01	696	US\$	5,02E+12	34,94	3458,98	3493,92
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK02,20,10	0,01	200	kg	3,01E+12	6,02	596,21	602,23
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,54	US\$	5,02E+12	7,65	5,10	12,75
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	12	US\$	5,02E+12	0,00	60,24	60,24
S11	Impostos e Taxas	0	51	US\$	5,02E+12	0,00	256,02	256,02
S12	Telefone	0	3,5	US\$	5,02E+12	0,00	17,57	17,57
S14	Arrendamento	0,01	189	US\$	5,02E+12	9,49	939,29	948,78
S15	Outros Custos	0	284,49	US\$	5,02E+12	0,00	1428,14	1428,14
Energia total						2055,54	13690,19	15745,73
Produto			4800	kg/ha/ano				
Umidade			6,4	%				
Energia			22760	kJ/kg				
Preço			0,46	US\$/kg				

Tabela A 155 - Fluxo agregado de energia do Amendoim 4800

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	299,30
Energia da Natureza	$I = R + N$	485,30
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	807,78
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	11,91
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	795,87
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	273,85
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1,71
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	272,14
Energia da Economia	$F = M + S$	1081,64
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	13,62
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1068,02
Energia Total	$Y= I + F$	1566,94

Tabela A 156 - Índices energéticos do Amendoim 4800

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,43E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,49E+12
% Renovabilidade	12,72%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,45
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,23
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,41
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	6,86
R/F	0,17
N/F	0,28
ESI	0,21
Área de Suporte	6,72

Tabela A 157 - Tabela emergética do Amendoim 3800

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,04E+10	J	31000	2182,40	0,00	2182,40
N1	Perda do solo	0	2,41E+10	J	124000	0,00	2988,40	2988,40
M1	Sementes	0,2	120	kg	1,68E+12	40,32	161,28	201,60
M6	Calcário	0,01	2000	kg	1,68E+12	33,60	3326,40	3360,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,12	kg	6,38E+11	0,00	0,08	0,08
M58	Outros Materiais	0,01	597	US\$	5,02E+12	29,97	2966,97	2996,94
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK02,20,10	0,01	200	kg	3,01E+12	6,02	596,21	602,23
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,54	US\$	5,02E+12	7,65	5,10	12,75
S8	Assistência Técnica	0	3	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S9	Contador/Administração	0	12	US\$	5,02E+12	0,00	60,24	60,24
S11	Impostos e Taxas	0	40	US\$	5,02E+12	0,00	200,80	200,80
S12	Telefone	0	3,5	US\$	5,02E+12	0,00	17,57	17,57
S14	Arrendamento	0,01	189	US\$	5,02E+12	9,49	939,29	948,78
S15	Outros Custos	0	257,26	US\$	5,02E+12	0,00	1291,45	1291,45
Energia total						2368,77	12590,46	14959,23
Produto			3800	kg/ha/ano				
Umidade			6,4	%				
Energia			22760	kJ/kg				
Preço			0,46	US\$/kg				

Tabela A 158 - Fluxo agregado de energia do Amendoim 3800

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	218,24
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	299,30
Energia da Natureza	$I = R + N$	517,54
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	716,08
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	10,99
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	705,09
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	254,66
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1,71
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	252,95
Energia da Economia	$F = M + S$	970,75
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	12,71
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	958,04
Energia Total	$Y= I + F$	1488,29

Tabela A 159 - Índices emergéticos do Amendoim 3800

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,72E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,18E+12
% Renovabilidade	15,52%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,53
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,88
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,70
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,44
R/F	0,22
N/F	0,31
ESI	0,28
Área de Suporte	6,18

## APÊNDICE B – Tabelas emergéticas dos sistemas frutíferos

Tabela B 1 - Tabela emergética do abacaxi Cayene

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,11E+10	J	31000	2512,55	0,00	2512,55
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M3	Mudas	0,01	363	US\$	5,02E+12	18,22	1804,04	1822,26
M6	Calcário	0,01	850	kg	1,68E+12	14,28	1413,72	1428,00
M23	Uréia	0,01	255	kg	6,38E+12	16,27	1610,63	1626,90
M32	Fertilizante Nitrogenado	0,01	215	kg	6,38E+12	13,72	1357,98	1371,70
M35	Herbicida	0,01	5,18	kg	2,48E+13	1,28	127,18	128,46
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	5976,7	kg	6,38E+11	38,13	3775,00	3813,13
M56	Materiais de Papel	0,1	65	kg	6,55E+12	42,58	383,18	425,75
M58	Outros Materiais	0,01	222,8	US\$	5,02E+12	11,18	1107,27	1118,46
M61	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	265	kg	2,03E+12	5,38	532,78	538,16
S4	Mão de Obra de externa	0,6	349,25	US\$	5,02E+12	1051,94	701,29	1753,24
S8	Assistência Técnica	0	37,5	US\$	5,02E+12	0,00	188,25	188,25
S9	Contador/Administração	0	112,5	US\$	5,02E+12	0,00	564,75	564,75
S10	Frete/Transporte	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	91,27	US\$	5,02E+12	0,00	458,18	458,18
S12	Telefone	0	66	US\$	5,02E+12	0,00	331,32	331,32
S13	Associações	0	10	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S15	Outros Custos	0	501,37	US\$	5,02E+12	0,00	2516,88	2516,88
Energia Total						3725,54	18796,61	22522,14
Produto			40000	kg/ha/ano				
Umidade			86,3	%				
Energia			2020	kJ/kg				
Preço			0,198	US\$/kg				

Tabela B 2 - Fluxo agregado de energia do abacaxi Cayene

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	251,26
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	112,10
Energia da Natureza	$I = R + N$	363,35
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	1227,28
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	16,10
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	1211,18
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	661,58
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	105,19
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	556,38
Energia da Economia	$F = M + S$	1888,86
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	121,30
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1767,57
Energia Total	$Y= I + F$	2252,21

Tabela B 3 - Índices energéticos do abacaxi Cayene

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,79E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,11E+12
% Renovabilidade	16,54%
Taxa de Rendimento Energético (EYR)	1,19
Taxa de Investimento Energético (EIR)	5,20
Taxa de Intercâmbio Energético (EER)	0,57
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,05
R/F	0,13
N/F	0,06
ESI	0,24
Área de Suporte	9,22

Tabela B 4 - Tabela emergética do abacaxi Havai

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	5,86E+10	J	31000	1815,05	0,00	1815,05
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M3	Mudas	0,01	363	US\$	5,02E+12	18,22	1804,04	1822,26
M6	Calcário	0,01	1250	kg	1,68E+12	21,00	2079,00	2100,00
M23	Ureia	0,01	20	kg	6,38E+12	1,28	126,32	127,60
M29	Esterco Seco	0,5	1250	kg	8,03E+12	5018,75	5018,75	10037,50
M35	Herbicida	0,01	3,6	kg	2,48E+13	0,89	88,39	89,28
M36	Fungicida	0,01	1,8	kg	2,48E+13	0,45	44,19	44,64
M37	Inseticida	0,01	9,5	kg	2,48E+13	2,36	233,24	235,60
M38	Formicida	0,01	1,75	kg	2,48E+13	0,43	42,97	43,40
M41	Sulfato de Amônia	0,01	900	kg	9,15E+12	82,35	8152,65	8235,00
M48	Superfosfato simples	0,01	200	kg	5,67E+12	11,34	1122,66	1134,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	613,64	kg	6,38E+11	3,92	387,59	391,50
M56	Materiais de Papel	0,1	0,035	kg	6,55E+12	0,02	0,21	0,23
S4	Mão de Obra de externa	0,6	513,25	US\$	5,02E+12	1545,91	1030,61	2576,52
S8	Assistência Técnica	0	45,6	US\$	5,02E+12	0,00	228,91	228,91
S9	Contador/Administração	0	156	US\$	5,02E+12	0,00	783,12	783,12
S11	Impostos e Taxas	0	103,5	US\$	5,02E+12	0,00	519,57	519,57
S12	Telefone	0	90	US\$	5,02E+12	0,00	451,80	451,80
S15	Outros Custos	0	434,45	US\$	5,02E+12	0,00	2180,94	2180,94
Energia Total						8521,96	25415,91	33937,88
Produto			40000	kg/ha/ano				
Umidade			86,3	%				
Energia			2020	kJ/kg				
Preço			0,225	US\$/kg				

Tabela B 5 - Fluxo agregado de energia do abacaxi Havai

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	181,51
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,10
Energia da Natureza	$I = R + N$	293,61
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2426,10
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	516,10
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1910,00
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	674,09
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	154,59
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	519,50
Energia da Economia	$F = M + S$	3100,19
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	670,69
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2429,50
Energia Total	$Y= I + F$	3393,79

Tabela B 6 - Índices emergéticos do abacaxi Havai

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	4,20E+05
Energia específica (seJ/kg)	6,19E+12
% Renovabilidade	25,11%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,09
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	10,56
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,75
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,98
R/F	0,06
N/F	0,04
ESI	0,37
Área de Suporte	12,47

Tabela B 7 - Tabela emergética da acerola

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade (seJ/un.)	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	85,28	US\$	5,02E+12	4,28	423,82	428,11
M6	Calcário	0,01	1070	kg	1,68E+12	17,98	1779,62	1797,60
M23	Ureia	0,01	124	kg	6,38E+12	7,91	783,21	791,12
M35	Herbicida	0,01	1,8	kg	2,48E+13	0,45	44,19	44,64
M36	Fungicida	0,01	9,6	kg	2,48E+13	2,38	235,70	238,08
M37	Inseticida	0,01	0,24	kg	2,48E+13	0,06	5,89	5,95
M38	Formicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M40	Sulfato de Zinco	0,01	33,77	kg	3,37E+14	113,80	11266,69	11380,49
M48	Superfosfato simples	0,01	374	kg	5,67E+12	21,21	2099,37	2120,58
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1498	kg	6,38E+11	9,56	946,17	955,72
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3623,6	US\$	5,02E+12	10914,28	7276,19	18190,47
S9	Contador/Administração	0	258	US\$	5,02E+12	0,00	1295,16	1295,16
S11	Impostos e Taxas	0	187	US\$	5,02E+12	0,00	938,74	938,74
S12	Telefone	0	252	US\$	5,02E+12	0,00	1265,04	1265,04
S15	Outros Custos	0	998,26	US\$	5,02E+12	0,00	5011,27	5011,27
Energia Total						13429,50	33491,59	46921,10
Produto			24430	kg/ha/ano				
Umidade			90,5	%				
Energia			1400	kJ/kg				
Preço			0,334	US\$/kg				

Tabela B 8 - Fluxo agregado de energia da acerola

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	243,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1778,21
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	17,78
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1760,43
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	2670,06
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1091,43
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1578,63
Energia da Economia	$F = M + S$	4448,28
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1109,21
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3339,07
Energia Total	$Y= I + F$	4692,11

Tabela B 9 - Índices emergéticos da acerola

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,37E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,02E+13
% Renovabilidade	28,62%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,05
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	18,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,15
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,49
R/F	0,05
N/F	0,00
ESI	0,42
Área de Suporte	16,43

Tabela B 10 - Tabela emergética da ameixa

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,26E+10	J	31000	2250,60	0,00	2250,60
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	136,00	US\$	5,02E+12	6,83	675,89	682,72
M6	Calcário	0,01	1500,00	kg	1,68E+12	25,20	2494,80	2520,00
M23	Ureia	0,01	50,00	kg	6,38E+12	3,19	315,81	319,00
M29	Esterco Seco	0,5	450,00	kg	8,03E+12	1806,75	1806,75	3613,50
M38	Formicida	0,01	2,94	kg	2,48E+13	0,73	72,11	72,84
M40	Sulfato de Zinco	0,01	13,13	kg	3,37E+14	44,23	4378,89	4423,13
M42	Sulfato de Cobre	0,01	2,63	kg	8,64E+13	2,27	224,53	226,80
M43	Sulfato de Magnésio	0,01	8,75	kg	6,49E+12	0,57	56,22	56,79
M48	Superfosfato simples	0,01	237,50	kg	5,67E+12	13,47	1333,16	1346,63
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1191,00	kg	6,38E+11	7,60	752,26	759,86
M58	Outros Materiais	0,01	6,00	US\$	5,02E+12	0,30	29,82	30,12
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	7,22E+12	0,45	44,67	45,13
S4	Mão de Obra de externa	0,6	978,38	US\$	5,02E+12	2946,88	1964,59	4911,47
S8	Assistência Técnica	0	77,00	US\$	5,02E+12	0,00	386,54	386,54
S9	Contador/Administração	0	500,00	US\$	5,02E+12	0,00	2510,00	2510,00
S11	Impostos e Taxas	0	277,00	US\$	5,02E+12	0,00	1390,54	1390,54
S12	Telefone	0	175,00	US\$	5,02E+12	0,00	878,50	878,50
S15	Outros Custos	0	899,07	US\$	5,02E+12	0,00	4513,33	4513,33
Energia Total						7109,06	23929,30	31038,36
Produto			14333	kg/ha/ano				
Umidade			84,8	%				
Energia			2200	kJ/kg				
Preço			0,84	US\$/kg				

Tabela B 11 - Fluxo agregado de energia da ameixa

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	225,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	235,15
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1409,65
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	191,16
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1218,49
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1459,04
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	294,69
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1164,35
Energia da Economia	$F = M + S$	2868,69
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	485,85
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2382,84
Energia Total	$Y= I + F$	3103,84

Tabela B 12 - Índices emergéticos da ameixa

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	9,83E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,42E+13
% Renovabilidade	22,94%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,08
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	12,18
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,51
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,36
R/F	0,08
N/F	0,00
ESI	0,32
Área de Suporte	11,72

Tabela B 13 - Tabela emergética da banana maçã (muda convencional)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	4,41E+10	J	31000	1365,55	0,00	1365,55
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	200	US\$	5,02E+12	10,04	993,96	1004,00
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M37	Inseticida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M48	Superfosfato simples	0,01	50	kg	5,67E+12	2,84	280,67	283,50
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	3,2	kg	6,38E+11	0,02	2,02	2,04
M58	Outros Materiais	0,01	38	US\$	5,02E+12	1,91	188,85	190,76
M61	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	200	kg	2,031E+12	4,06	402,10	406,16
S4	Mão de Obra de externa	0,6	80,5	US\$	5,02E+12	242,47	161,64	404,11
S8	Assistência Técnica	0	16	US\$	5,02E+12	0,00	80,32	80,32
S9	Contador/Administração	0	192	US\$	5,02E+12	0,00	963,84	963,84
S11	Impostos e Taxas	0	284	US\$	5,02E+12	0,00	1425,68	1425,68
S12	Telefone	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S15	Outros Custos	0	199,28	US\$	5,02E+12	0,00	1000,39	1000,39
Energia Total						1646,01	7644,94	9290,95
Produto			8000	kg/ha/ano				
Umidade			75,2	%				
Energia			3630	kJ/kg				
Preço			0,35	US\$/kg				

Tabela B 14 - Fluxo agregado de energia da banana maçã (muda convencional)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	136,56
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	146,64
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	379,96
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,80
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	376,16
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	402,49
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	24,25
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	378,24
Energia da Economia	$F = M + S$	782,45
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	28,05
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	754,41
Energia Total	$Y= I + F$	929,10

Tabela B 15 - Índices emergéticos da banana maçã (muda convencional)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	3,20E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,68E+12
% Renovabilidade	17,72%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,19
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	5,34
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,66
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,64
R/F	0,17
N/F	0,01
ESI	0,26
Área de Suporte	3,75

Tabela B 16 - Tabela emergética da banana maçã (muda micropropagada)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/un.)	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	4,41E+10	J	31000	1365,55	0,00	1365,55
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	350	US\$	5,02E+12	17,57	1739,43	1757,00
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M29	Esterco Seco	0,50	1175	kg	8,03E+12	4717,63	4717,63	9435,25
M35	Herbicida	0,01	3,2	kg	2,48E+13	0,79	78,57	79,36
M37	Inseticida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M41	Sulfato de Amônia	0,01	100	kg	9,15E+12	9,15	905,85	915,00
M48	Superfosfato simples	0,01	50	kg	5,67E+12	2,84	280,67	283,50
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	190	kg	6,38E+11	1,21	120,01	121,22
S4	Mão de Obra de externa	0,60	110,5	US\$	5,02E+12	332,83	221,88	554,71
S8	Assistência Técnica	0	16,5	US\$	5,02E+12	0,00	82,83	82,83
S9	Contador/Administração	0	192	US\$	5,02E+12	0,00	963,84	963,84
S10	Frete/Transporte	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S11	Impostos e Taxas	0	8	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S12	Telefone	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S15	Outros Custos	0	200,13	US\$	5,02E+12	0,00	1004,65	1004,65
Energia Total						6466,10	12392,66	18858,76
Produto			11250	kg/ha/ano				
Umidade			75,2	%				
Energia			3630	kJ/kg				
Preço			0,35	US\$/kg				

Tabela B 17 - Fluxo agregado de energia da banana maçã (muda micropropagada)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	136,56
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	146,64
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1444,49
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	476,77
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	967,72
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	294,74
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	33,28
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	261,46
Energia da Economia	$F = M + S$	1739,23
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	510,05
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1229,18
Energia Total	$Y= I + F$	1885,88

Tabela B 18 - Índices emergéticos da da banana maçã (muda micropropagada)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	4,62E+05
Energia específica (seJ/kg)	6,76E+12
% Renovabilidade	34,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,08
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	11,86
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,95
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,92
R/F	0,08
N/F	0,01
ESI	0,56
Área de Suporte	6,08

Tabela B 19 - Tabela emergética da banana nanica

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	462	US\$	5,02E+12	23,19	2296,05	2319,24
M6	Calcário	0,01	1200	kg	1,68E+12	20,16	1995,84	2016,00
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M37	Inseticida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M41	Sulfato de Amônia	0,01	500	kg	9,15E+12	45,75	4529,25	4575,00
M48	Superfosfato simples	0,01	100	kg	5,67E+12	5,67	561,33	567,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	90	kg	6,38E+11	0,57	56,85	57,42
M58	Outros Materiais	0,01	734	US\$	5,02E+12	36,85	3647,83	3684,68
M61	Fertilizante NPK14,07,28	0,01	840	kg	2,68E+12	22,48	2225,44	2247,92
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1001,64	US\$	5,02E+12	3016,94	2011,29	5028,23
S8	Assistência Técnica	0	13	US\$	5,02E+12	0,00	65,26	65,26
S9	Contador/Administração	0	192	US\$	5,02E+12	0,00	963,84	963,84
S11	Impostos e Taxas	0	103	US\$	5,02E+12	0,00	517,06	517,06
S12	Telefone	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S15	Outros Custos	0	457,73	US\$	5,02E+12	0,00	2297,80	2297,80
Energia Total						5511,34	21650,12	27161,47
Produto			35000	kg/ha/ano				
Umidade			73,8	%				
Energia			3830	kJ/kg				
Preço			0,15	US\$/kg				

Tabela B 20 - Fluxo agregado de energia da banana nanica

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	243,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1570,04
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	15,70
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1554,34
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	902,28
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	301,69
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	600,59
Energia da Economia	$F = M + S$	2472,32
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	317,39
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2154,93
Energia Total	$Y= I + F$	2716,15

Tabela B 21 - Índices emergéticos da banana nanica

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,03E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,96E+12
% Renovabilidade	20,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,10
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	10,14
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,03
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,93
R/F	0,09
N/F	0,00
ESI	0,28
Área de Suporte	10,62

Tabela B 22 - Tabela emergética do cacau

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	102	US\$	5,02E+12	5,12	506,92	512,04
M6	Calcário	0,01	60	kg	1,68E+12	1,01	99,79	100,80
M23	Ureia	0,01	57	kg	6,38E+12	3,64	360,02	363,66
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M36	Fungicida	0,01	6,44	kg	2,48E+13	1,60	158,11	159,71
M37	Inseticida	0,01	0,416	kg	2,48E+13	0,10	10,21	10,32
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,76	kg	6,38E+11	0,00	0,48	0,48
M58	Outros Materiais	0,01	3	US\$	5,02E+12	0,15	14,91	15,06
M61	Fertilizante NPK10,10,10	0,01	200	kg	2,322E+12	4,64	459,84	464,48
S4	Mão de Obra de externa	0,6	371,45	US\$	5,02E+12	1118,81	745,87	1864,68
S8	Assistência Técnica	0	24	US\$	5,02E+12	0,00	120,48	120,48
S9	Contador/Administração	0	200	US\$	5,02E+12	0,00	1004,00	1004,00
S11	Impostos e Taxas	0	13	US\$	5,02E+12	0,00	65,26	65,26
S12	Telefone	0	72	US\$	5,02E+12	0,00	361,44	361,44
S15	Outros Custos	0	157,35	US\$	5,02E+12	0,00	789,90	789,90
Energia Total						2995,67	4857,05	7852,72
Produto			577,5	kg/ha/ano				
Umidade			79,2	%				
Energia			3110	kJ/kg				
Preço			2,17	US\$/kg				

Tabela B 23 - Fluxo agregado de energia do cacau

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	196,09
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	168,61
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,69
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	166,92
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	420,57
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	111,88
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	308,69
Energia da Economia	$F = M + S$	589,18
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	113,57
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	475,62
Energia Total	$Y= I + F$	785,27

Tabela B 24 - Índices emergéticos do cacau

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	4,37E+06
Energia específica (seJ/kg)	6,54E+13
% Renovabilidade	38,15%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,33
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,00
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,25
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,62
R/F	0,32
N/F	0,02
ESI	0,82
Área de Suporte	2,38

Tabela B 25 - Tabela emergética do café irrigado

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformidade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	5,09E+10	J	31000	1577,90	0,00	1577,90
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M6	Calcário	0,01	1700	kg	1,68E+12	28,56	2827,44	2856,00
M23	Ureia	0,01	866	kg	6,38E+12	55,25	5469,83	5525,08
M41	Sulfato de Amônia	0,01	120	kg	9,15E+12	10,98	1087,02	1098,00
M48	Superfosfato simples	0,01	420	kg	5,67E+12	23,81	2357,59	2381,40
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	806	kg	6,38E+11	5,14	509,09	514,23
M58	Outros Materiais	0,01	749	US\$	5,02E+12	37,60	3722,38	3759,98
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,60	177,65	US\$	5,02E+12	535,08	356,72	891,80
S8	Assistência Técnica	0	40	US\$	5,02E+12	0,00	200,80	200,80
S9	Contador/Administração	0	157	US\$	5,02E+12	0,00	788,14	788,14
S11	Impostos e Taxas	0	115	US\$	5,02E+12	0,00	577,30	577,30
S12	Telefone	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S15	Outros Custos	0	1953,5	US\$	5,02E+12	0,00	9806,57	9806,57
<b>Energia Total</b>						<b>2274,64</b>	<b>27985,42</b>	<b>30260,06</b>
	Produto		2736	kg/ha/ano				
	Umidade		12	%				
	Energia		15894	kJ/kg				
	Preço		1,83	US\$/kg				

Tabela B 26 - Fluxo agregado de energia do café irrigado

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	157,79
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	167,88
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1613,47
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	16,13
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1597,33
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1241,52
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	53,51
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1188,01
Energia da Economia	$F = M + S$	2854,99
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	69,64
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2785,35
Energia Total	$Y= I + F$	3022,87

Tabela B 27 - Índices emergéticos do café irrigado

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	6,95E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,26E+13
% Renovabilidade	7,52%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,06
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	17,01
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,20
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	12,29
R/F	0,06
N/F	0,00
ESI	0,09
Área de Suporte	13,71

Tabela B 28 - Tabela emergética do café tradicional

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,90E+10	J	31000	2759,00	0,00	2759,00
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	33	US\$	5,02E+12	1,66	164,00	165,66
M6	Calcário	0,01	1488	kg	1,68E+12	25,00	2474,84	2499,84
M48	Superfosfato simples	0,01	307	kg	5,67E+12	17,41	1723,28	1740,69
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	48	kg	6,38E+11	0,31	30,32	30,62
M58	Outros Materiais	0,01	407	US\$	5,02E+12	20,43	2022,71	2043,14
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
M61	Fertilizante NPK21,00,21	0,01	1450	kg	2,132E+12	30,92	3060,97	3091,89
M62	Fertilizante NPK04,20,20	0,01	250	kg	3,408E+12	8,52	843,56	852,08
M63	Fertilizante NPK25,00,25	0,01	10	kg	2,539E+12	0,25	25,13	25,39
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1305,01	US\$	5,02E+12	3930,69	2620,46	6551,15
S8	Assistência Técnica	0	24	US\$	5,02E+12	0,00	120,48	120,48
S9	Contador/Administração	0	130	US\$	5,02E+12	0,00	652,60	652,60
S11	Impostos e Taxas	0	105	US\$	5,02E+12	0,00	527,10	527,10
S12	Telefone	0	48	US\$	5,02E+12	0,00	240,96	240,96
S15	Outros Custos	0	85,6	US\$	5,02E+12	0,00	429,71	429,71
Emergia Total						6794,50	15068,08	21862,58
Produto			2064	kg/ha/ano				
Umidade			12	%				
Energia			15894	kJ/kg				
Preço			1,38	US\$/kg				

Tabela B 29 - Fluxo agregado de emergia do café tradicional

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	275,9
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	285,99
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1044,93
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	10,45
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1034,48
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	852,2
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	393,07
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	459,13
Emergia da Economia	$F = M + S$	1897,13
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	403,52
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1493,61
Emergia Total	$Y= I + F$	2183,12

Tabela B 30 - Índices emergéticos do café tradicional

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	6,65E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,20E+13
% Renovabilidade	31,12%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,15
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	6,63
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,53
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,21
R/F	0,15
N/F	0,01
ESI	0,52
Área de Suporte	7,38

Tabela B 31 - Tabela emergética do caju

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,06E+10	J	31000	2498,60	0,00	2498,60
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	22	US\$	5,02E+12	1,10	109,34	110,44
M6	Calcário	0,01	150	kg	1,68E+12	2,52	249,48	252,00
M23	Ureia	0,01	20	kg	6,38E+12	1,28	126,32	127,60
M29	Esterco Seco	0,5	2000	kg	8,03E+12	8030,00	8030,00	16060,00
M36	Fungicida	0,01	1,93	kg	2,48E+13	0,48	47,26	47,74
M37	Inseticida	0,01	1,54	kg	2,48E+13	0,38	37,81	38,19
M38	Formicida	0,01	0,6	kg	2,48E+13	0,15	14,73	14,88
M48	Superfosfato simples	0,01	80	kg	5,67E+12	4,54	449,06	453,60
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	20	kg	6,38E+11	0,13	12,63	12,76
M58	Outros Materiais	0,01	1,3	US\$	5,02E+12	0,07	6,46	6,53
S4	Mão de Obra de externa	0,6	538,16	US\$	5,02E+12	1620,94	1080,63	2701,56
S8	Assistência Técnica	0	0,8	US\$	5,02E+12	0,00	4,02	4,02
S9	Contador/Administração	0	300	US\$	5,02E+12	0,00	1506,00	1506,00
S11	Impostos e Taxas	0	41	US\$	5,02E+12	0,00	205,82	205,82
S12	Telefone	0	132	US\$	5,02E+12	0,00	662,64	662,64
S15	Outros Custos	0	315,67	US\$	5,02E+12	0,00	1584,66	1584,66
Energia Total						12160,18	14227,75	26387,93
Castanha			1203	kg/ha/ano				
Umidade			5,05	%				
Energia			22455	kJ/kg				
Preço			0,0135	US\$/kg				
Pedúnculo			12025	kg/ha/ano				
Umidade			88,10	%				
Energia			1800	kJ/kg				
Preço			0,1215	US\$/kg				

Tabela B 32 - Fluxo agregado de energia do caju

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	249,86
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	259,95
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1712,37
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	804,06
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	908,31
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	666,47
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	162,09
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	504,37
Energia da Economia	$F = M + S$	2378,84
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	966,16
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1412,68
Energia Total	$Y= I + F$	2638,79

Tabela B 33 - Índices emergéticos do caju

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	5,42E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,03E+13
% Renovabilidade	46,08%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,11
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	9,15
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,56
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,17
R/F	0,11
N/F	0,00
ESI	0,95
Área de Suporte	6,98

Tabela B 34 - Tabela emergética da goiaba

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,68E+10	J	31000	2069,25	0,00	2069,25
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	30	US\$	5,02E+12	1,51	149,09	150,60
M6	Calcário	0,01	943	kg	1,68E+12	15,84	1568,40	1584,24
M35	Herbicida	0,01	3,71	kg	2,48E+13	0,92	91,09	92,01
M36	Fungicida	0,01	28	kg	2,48E+13	6,94	687,46	694,40
M37	Inseticida	0,01	16	kg	2,48E+13	3,97	392,83	396,80
M38	Formicida	0,01	2	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M48	Superfosfato simples	0,01	25	kg	5,67E+12	1,42	140,33	141,75
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1020	kg	6,38E+11	6,51	644,25	650,76
S4	Mão de Obra de externa	0,6	143,53	US\$	5,02E+12	432,31	288,21	720,52
S8	Assistência Técnica	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S9	Contador/Adminis-tração	0	59	US\$	5,02E+12	0,00	296,18	296,18
S11	Impostos e Taxas	0	189	US\$	5,02E+12	0,00	948,78	948,78
S15	Outros Custos	0	685,45	US\$	5,02E+12	0,00	3440,96	3440,96
Emergia Total						2539,16	8948,17	11487,33
Produto			33107	kg/ha/ano				
Umidade			85,7	%				
Energia			2160	kJ/kg				
Preço			0,248	US\$/kg				

Tabela B 35 - Fluxo agregado de emergia da goiaba

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	206,93
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	217,01
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	376,02
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,76
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	372,26
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	555,71
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	43,23
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	512,47
Emergia da Economia	$F = M + S$	931,72
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	46,99
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	884,73
Emergia Total	$Y= I + F$	1148,73

Tabela B 36 - Índices emergéticos da goiaba

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,61E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,43E+12
% Renovabilidade	22,10%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,23
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,29
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,28
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,52
R/F	0,22
N/F	0,01
ESI	0,35
Área de Suporte	4,39

Tabela B 37 - Tabela emergética da laranja

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,30E+10	J	31000	1953,00	0,00	1953,00
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	46	US\$	5,02E+12	2,31	228,61	230,92
M6	Calcário	0,01	1130	kg	1,68E+12	18,98	1879,42	1898,40
M23	Ureia	0,01	17	kg	6,38E+12	1,08	107,38	108,46
M29	Esterco Seco	0,5	66	kg	8,03E+12	264,99	264,99	529,98
M35	Herbicida	0,01	3,08	kg	2,48E+13	0,76	75,62	76,38
M36	Fungicida	0,01	24	kg	2,48E+13	5,95	589,25	595,20
M37	Inseticida	0,01	10	kg	2,48E+13	2,48	245,52	248,00
M38	Formicida	0,01	0,66	kg	2,48E+13	0,16	16,20	16,37
M40	Sulfato de Zinco	0,01	6,8	kg	3,37E+14	22,92	2268,68	2291,60
M41	Sulfato de Amônia	0,01	821	kg	9,15E+12	75,12	7437,03	7512,15
M48	Superfosfato simples	0,01	306	kg	5,67E+12	17,35	1717,67	1735,02
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	253	kg	6,38E+11	1,61	159,80	161,41
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	7,22E+12	0,45	44,67	45,13
S4	Mão de Obra de externa	0,6	136,04	US\$	5,02E+12	409,75	273,17	682,92
S8	Assistência Técnica	0	37	US\$	5,02E+12	0,00	185,74	185,74
S9	Contador/Administração	0	180	US\$	5,02E+12	0,00	903,60	903,60
S11	Impostos e Taxas	0	66	US\$	5,02E+12	0,00	331,32	331,32
S12	Telefone	0	72	US\$	5,02E+12	0,00	361,44	361,44
S15	Outros Custos	0	1274,7	US\$	5,02E+12	0,00	6398,99	6398,99
Energia Total						2776,93	23589,99	26366,92
Produto			30462,9	kg/ha/ano				
Umidade			85,4	%				
Energia			2150	kJ/kg				
Preço			0,1	US\$/kg				

Tabela B 38 - Fluxo agregado de energia da laranja

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	195,30
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	205,39
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1544,90
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	41,42
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1503,48
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	886,40
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	40,98
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	535,34
Energia da Economia	$F = M + S$	2431,30
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	82,40
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2038,82
Energia Total	$Y= I + F$	2636,69

Tabela B 39 - Índices emergéticos da laranja

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	4,03E+05
Energia específica (seJ/kg)	5,93E+12
% Renovabilidade	10,53%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,08
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	11,84
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,72
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	8,50
R/F	0,08
N/F	0,00
ESI	0,13
Área de Suporte	11,55

Tabela B 40 - Tabela emergética do limão

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,30E+10	J	31000	1953,00	0,00	1953,00
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	68	US\$	5,02E+12	3,41	337,95	341,36
M6	Calcário	0,01	1195	kg	1,68E+12	20,08	1987,52	2007,60
M23	Ureia	0,01	13	kg	6,38E+12	0,83	82,11	82,94
M29	Esterco Seco	0,5	100	kg	8,03E+12	401,50	401,50	803,00
M35	Herbicida	0,01	2,94	kg	2,48E+13	0,73	72,18	72,91
M36	Fungicida	0,01	5	kg	2,48E+13	1,24	122,76	124,00
M37	Inseticida	0,01	6	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M38	Formicida	0,01	0,75	kg	2,48E+13	0,19	18,41	18,60
M40	Sulfato de Zinco	0,01	5,7	kg	3,37E+14	19,21	1901,69	1920,90
M41	Sulfato de Amônia	0,01	740	kg	9,15E+12	67,71	6703,29	6771,00
M48	Superfosfato simples	0,01	277	kg	5,67E+12	15,71	1554,88	1570,59
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	202	Kg	6,38E+11	1,29	127,59	128,88
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	7,22E+12	0,45	44,67	45,13
S4	Mão de Obra de externa	0,6	139,79	US\$	5,02E+12	421,05	280,70	701,75
S8	Assistência Técnica	0	53	US\$	5,02E+12	0,00	266,06	266,06
S9	Contador/Administração	0	257	US\$	5,02E+12	0,00	1290,14	1290,14
S11	Impostos e Taxas	0	115	US\$	5,02E+12	0,00	577,30	577,30
S12	Telefone	0	86	US\$	5,02E+12	0,00	431,72	431,72
S15	Outros Custos	0	1252,76	US\$	5,02E+12	0,00	6288,86	6288,86
Emergia Total						2907,87	22737,54	25645,41
Produto			21806,78	kg/ha/ano				
Umidade			87,4	%				
Energia			1330	kJ/kg				
Preço			0,128	US\$/kg				

Tabela B 41 - Fluxo agregado de emergia do limão

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	195,30
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	205,39
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1403,57
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	53,34
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1350,23
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	955,58
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	42,10
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	913,48
Emergia da Economia	$F = M + S$	2359,15
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	95,44
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2263,71
Emergia Total	$Y= I + F$	2564,54

Tabela B 42 - Índices emergéticos do limão

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	8,84E+05
Energia específica (seJ/kg)	9,33E+12
% Renovabilidade	11,34%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,09
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	11,49
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,83
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	7,82
R/F	0,08
N/F	0,00
ESI	0,14
Área de Suporte	11,13

Tabela B 43 - Tabela emergética da maçã

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,91E+10	J	31000	2140,55	0,00	2140,55
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	437	US\$	5,02E+12	21,94	2171,80	2193,74
M6	Calcário	0,01	1500	kg	1,68E+12	25,20	2494,80	2520,00
M23	Ureia	0,01	2	kg	6,38E+12	0,13	12,63	12,76
M35	Herbicida	0,01	5	kg	2,48E+13	1,24	122,76	124,00
M36	Fungicida	0,01	8	kg	2,48E+13	1,98	196,42	198,40
M37	Inseticida	0,01	9	kg	2,48E+13	2,23	220,97	223,20
M38	Formicida	0,01	5	kg	2,48E+13	1,24	122,76	124,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	504	kg	6,38E+11	3,22	318,34	321,55
M58	Outros Materiais	0,01	35	US\$	5,02E+12	1,76	173,94	175,70
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,6	US\$	5,02E+12	0,33	32,80	33,13
S8	Assistência Técnica	0	94	US\$	5,02E+12	0,00	471,88	471,88
S9	Contador/Administração	0	384	US\$	5,02E+12	0,00	1927,68	1927,68
S11	Impostos e Taxas	0	209	US\$	5,02E+12	0,00	1049,18	1049,18
S12	Telefone	0	126	US\$	5,02E+12	0,00	632,52	632,52
S15	Outros Custos	0	556,55	US\$	5,02E+12	0,00	2793,88	2793,88
Energia Total						2199,81	12843,25	15043,06
Produto			42110	kg/ha/ano				
Umidade			84,3	%				
Energia			232	kJ/kg				
Preço			0,24	US\$/kg				

Tabela B 44 - Fluxo agregado de energia da maçã

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	214,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	224,14
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	592,65
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,89
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	586,76
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	687,52
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	687,52
Energia da Economia	$F = M + S$	1280,16
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,89
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1274,27
Energia Total	$Y= I + F$	1504,31

Tabela B 45 - Índices emergéticos da maçã

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,54E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,28E+12
% Renovabilidade	14,62%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,18
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	5,71
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,30
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,84
R/F	0,17
N/F	0,01
ESI	0,20
Área de Suporte	6,28

Tabela B 46 - Tabela emergética do mamão formosa

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/un.)	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,05E+10	J	31000	1875,50	0,00	1875,50
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,99	98,21	99,20
M36	Fungicida	0,01	18	kg	2,48E+13	4,46	441,94	446,40
M37	Inseticida	0,01	0,2	kg	2,48E+13	0,05	4,91	4,96
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M48	Superfosfato simples	0,01	230	kg	5,67E+12	13,04	1291,06	1304,10
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	83	kg	6,38E+11	0,53	52,42	52,95
M58	Outros Materiais	0,01	110	US\$	5,02E+12	5,52	546,68	552,20
M60	Depreciação de Instalações	0,01	175	US\$	5,02E+12	8,79	869,72	878,50
M61	Fertilizante NPK04,30,10	0,01	297	kg	4,473E+12	13,28	1315,11	1328,40
M62	Fertilizante NPK10,28,20	0,01	330	kg	4,918E+12	16,23	1606,58	1622,81
M63	Fertilizante NPK14,07,28	0,01	3352	kg	2,676E+12	89,70	8880,58	8970,29
S4	Mão de Obra de externa	0,6	579	US\$	5,02E+12	1743,95	1162,63	2906,58
S8	Assistência Técnica	0	50	US\$	5,02E+12	0,00	251,00	251,00
S9	Contador/Administração	0	245	US\$	5,02E+12	0,00	1229,90	1229,90
S11	Impostos e Taxas	0	440	US\$	5,02E+12	0,00	2208,80	2208,80
S12	Telefone	0	100	US\$	5,02E+12	0,00	502,00	502,00
S15	Outros Custos	0	1439,82	US\$	5,02E+12	0,00	7227,90	7227,90
Energia Total						3763,50	26612,80	30376,30
Produto			85000	kg/ha/ano				
Umidade			86,9	%				
Energia			190	kJ/kg				
Preço			0,12	US\$/kg				

Tabela B 47 - Fluxo agregado de energia do mamão formosa

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	187,55
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	197,64
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1440,61
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	14,41
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1426,20
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1399,39
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	174,39
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1224,99
Energia da Economia	$F = M + S$	2839,99
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	188,8
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2651,19
Energia Total	$Y= I + F$	3037,63

Tabela B 48 - Índices emergéticos do mamão formosa

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,14E+06
Energia específica (seJ/kg)	1,66E+12
% Renovabilidade	12,39%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,07
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	14,37
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,36
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	7,07
R/F	0,07
N/F	0,00
ESI	0,15
Área de Suporte	13,06

Tabela B 49 - Tabela emergética do mamão Havai

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,05E+10	J	31000	1875,50	0,00	1875,50
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M6	Calcário	0,01	900	kg	1,68E+12	15,12	1496,88	1512,00
M29	Esterco Seco	0,6	2666	kg	8,03E+12	12844,79	8563,19	21407,98
M35	Herbicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,99	98,21	99,20
M36	Fungicida	0,01	14	kg	2,48E+13	3,47	343,73	347,20
M37	Inseticida	0,01	0,16	kg	2,48E+13	0,04	3,93	3,97
M38	Formicida	0,01	0,67	kg	2,48E+13	0,17	16,45	16,62
M48	Superfosfato simples	0,01	153	kg	5,67E+12	8,68	858,83	867,51
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	73,07	kg	6,38E+11	0,47	46,15	46,62
M58	Outros Materiais	0,01	14	US\$	5,02E+12	0,70	69,58	70,28
M60	Depreciação de Instalações	0,01	175	US\$	7,22E+12	12,64	1250,87	1263,50
M61	Fertilizante NPK04,30,10	0,01	198	kg	4,473E+12	8,86	876,74	885,60
M62	Fertilizante NPK10,28,20	0,01	220	kg	4,918E+12	10,82	1071,05	1081,87
M63	Fertilizante NPK14,07,29	0,01	2608	kg	2,7E+12	70,43	6972,11	7042,54
S4	Mão de Obra de externa	0,6	669	US\$	5,02E+12	2015,03	1343,35	3358,38
S8	Assistência Técnica	0	50	US\$	5,02E+12	0,00	251,00	251,00
S9	Contador/Administração	0	245	US\$	5,02E+12	0,00	1229,90	1229,90
S11	Impostos e Taxas	0	311	US\$	5,02E+12	0,00	1561,22	1561,22
S12	Telefone	0	100	US\$	5,02E+12	0,00	502,00	502,00
S15	Outros Custos	0	2225,79	US\$	5,02E+12	0,00	8691,08	8691,08
Energia Total						16863,84	37448,40	54312,23
Produto			50000	kg/ha/ano				
Umidade			86,9	%				
Energia			190	kJ/kg				
Preço			0,225	US\$/kg				

Tabela B 50 - Fluxo agregado de energia do mamão Havaí

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	187,55
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	197,64
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	3425,99
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1297,33
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2128,66
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1807,59
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	201,50
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1606,09
Energia da Economia	$F = M + S$	5233,58
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1498,83
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3734,75
Energia Total	$Y= I + F$	5431,22

Tabela B 51 - Índices emergéticos do mamão Havaí

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	5,71E+06
Energia específica (seJ/kg)	8,29E+12
% Renovabilidade	31,05%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,04
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	26,48
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,962
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,22
R/F	0,04
N/F	0,00
ESI	0,47
Área de Suporte	18,37

Tabela B 52 - Tabela emergética da manga PE

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,81E+10	J	31000	871,10	0,00	871,10
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	48	US\$	5,02E+12	2,41	238,55	240,96
M6	Calcário	0,01	787	kg	1,68E+12	13,22	1308,94	1322,16
M35	Herbicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M36	Fungicida	0,01	16	kg	2,48E+13	3,97	392,83	396,80
M37	Inseticida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M38	Formicida	0,01	0,65	kg	2,48E+13	0,16	15,96	16,12
M43	Sulfato de Magnésio	0,01	318	kg	6,49E+12	20,64	2043,18	2063,82
M48	Superfosfato simples	0,01	868	kg	5,67E+12	49,22	4872,34	4921,56
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	719	kg	6,38E+11	4,59	454,13	458,72
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	324	US\$	5,02E+12	975,89	650,59	1626,48
S8	Assistência Técnica	0	61	US\$	5,02E+12	0,00	306,22	306,22
S9	Contador/Administração	0	240	US\$	5,02E+12	0,00	1204,80	1204,80
S11	Impostos e Taxas	0	84	US\$	5,02E+12	0,00	421,68	421,68
S12	Telefone	0	124	US\$	5,02E+12	0,00	622,48	622,48
S15	Outros Custos	0	999,58	US\$	5,02E+12	0,00	5017,89	5017,89
Emergia Total						2020,00	17730,66	19750,66
Produto			25000	kg/ha/ano				
Umidade			82,3	%				
Energia			2660	kJ/kg				
Preço			0,18	US\$/kg				

Tabela B 53 - Fluxo agregado de emergia da manga PE

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	87,11
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	97,2
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	950,11
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	9,47
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	940,64
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	919,95
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	97,59
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	822,36
Emergia da Economia	$F = M + S$	1870,07
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	107,06
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1763,01
Emergia Total	$Y = I + F$	1967,27

Tabela B 54 - Índices emergéticos da manga PE

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,96E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,45E+12
% Renovabilidade	9,87%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,05
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	19,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,87
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	9,13
R/F	0,05
N/F	0,01
ESI	0,12
Área de Suporte	8,70

Tabela B 55 - Tabela emergética da manga SP

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	16	US\$	5,02E+12	0,80	79,52	80,32
M6	Calcário	0,01	1125	kg	1,68E+12	18,90	1871,10	1890,00
M29	Esterco Seco	0,5	75	kg	8,03E+12	301,13	301,13	602,25
M35	Herbicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M36	Fungicida	0,01	15	kg	2,48E+13	3,72	368,28	372,00
M37	Inseticida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M38	Formicida	0,01	0,65	kg	2,48E+13	0,16	15,96	16,12
M40	Sulfato de Zinco	0,01	18	kg	3,37E+14	60,66	6005,34	6066,00
M41	Sulfato de Amônia	0,01	90	kg	9,15E+12	8,24	815,27	823,50
M48	Superfosfato simples	0,01	138	kg	5,67E+12	7,82	774,64	782,46
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1701	kg	6,38E+11	10,85	1074,39	1085,24
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	317	US\$	5,02E+12	954,80	636,54	1591,34
S8	Assistência Técnica	0	43	US\$	5,02E+12	0,00	215,86	215,86
S9	Contador/Administração	0	219	US\$	5,02E+12	0,00	1099,38	1099,38
S11	Impostos e Taxas	0	48	US\$	5,02E+12	0,00	240,96	240,96
S12	Telefone	0	84	US\$	5,02E+12	0,00	421,68	421,68
S15	Outros Custos	0	878,28	US\$	5,02E+12	0,00	4408,97	4408,97
<b>Energia Total</b>						<b>3705,30</b>	<b>18510,04</b>	<b>22215,34</b>
	Produto		9700	kg/ha/ano				
	Umidade		82,3	%				
	Energia		2660	kJ/kg				
	Preço		0,216	US\$/kg				

Tabela B 56 - Fluxo agregado de energia da manga SP

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	243,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1179,89
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	41,28
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1138,61
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	797,82
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	95,48
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	702,34
Energia da Economia	$F = M + S$	1977,71
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	136,76
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1840,95
Energia Total	$Y= I + F$	2221,53

Tabela B 57 - Índices emergéticos da manga SP

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	8,61E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,29E+13
% Renovabilidade	16,68%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,12
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	8,11
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,11
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,00
R/F	0,12
N/F	0,01
ESI	0,22
Área de Suporte	9,08

Tabela B 58 - Tabela emergética do maracujá irrigado

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	kg	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	90	US\$	5,02E+12	4,52	447,28	451,80
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	83	kg	6,38E+12	5,30	524,24	529,54
M29	Esterco Seco	0,5	1000	kg	8,03E+12	4015,00	4015,00	8030,00
M35	Herbicida	0,01	1,68	kg	2,48E+13	0,42	41,25	41,66
M36	Fungicida	0,01	51	kg	2,48E+13	12,65	1252,15	1264,80
M37	Inseticida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M38	Formicida	0,01	1,5	kg	2,48E+13	0,37	36,83	37,20
M40	Sulfato de Zinco	0,01	15	kg	3,37E+14	50,55	5004,45	5055,00
M48	Superfosfato simples	0,01	293	kg	5,67E+12	16,61	1644,70	1661,31
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	228	kg	6,38E+11	1,45	144,01	145,46
M58	Outros Materiais	0,01	281	US\$	5,02E+12	14,11	1396,51	1410,62
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2727	US\$	5,02E+12	8213,72	5475,82	13689,54
S8	Assistência Técnica	0	95	US\$	5,02E+12	0,00	476,90	476,90
S9	Contador/Administração	0	360	US\$	5,02E+12	0,00	1807,20	1807,20
S11	Impostos e Taxas	0	270	US\$	5,02E+12	0,00	1355,40	1355,40
S12	Telefone	0	360	US\$	5,02E+12	0,00	1807,20	1807,20
S15	Outros Custos	0	2501,4	US\$	5,02E+12	0,00	12557,03	12557,03
Emergia Total						14764,75	39952,98	54717,73
Produto			28330	kg/ha/ano				
Umidade			82,9	%				
Energia			2860	kJ/kg				
Preço			0,415	US\$/kg				

Tabela B 59 - Fluxo agregado de emergia do maracujá irrigado

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	243,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2051,24
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	413,95
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1637,29
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	3169,32
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	821,37
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2347,95
Emergia da Economia	$F = M + S$	5220,56
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1235,32
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3985,24
Emergia Total	$Y= I + F$	5464,39

Tabela B 60 - Índices emergéticos do marajujá irrigado

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	6,74E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,13E+13
% Renovabilidade	26,88%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,05
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	21,41
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,93
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,72
R/F	0,04
N/F	0,00
ESI	0,39
Área de Suporte	19,60

Tabela B 61 - Tabela emergética do maracujá sequeiro

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	90	US\$	5,02E+12	4,52	447,28	451,80
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	83	kg	6,38E+12	5,30	524,24	529,54
M29	Esterco Seco	0,5	1000	kg	8,03E+12	4015,00	4015,00	8030,00
M35	Herbicida	0,01	1,68	kg	2,48E+13	0,42	41,25	41,66
M36	Fungicida	0,01	51	kg	2,48E+13	12,65	1252,15	1264,80
M37	Inseticida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M38	Formicida	0,01	1,5	kg	2,48E+13	0,37	36,83	37,20
M40	Sulfato de Zinco	0,01	15	kg	3,37E+14	50,55	5004,45	5055,00
M48	Superfosfato simples	0,01	293	kg	5,67E+12	16,61	1644,70	1661,31
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	228	kg	6,38E+11	1,45	144,01	145,46
M58	Outros Materiais	0,01	281	US\$	5,02E+12	14,11	1396,51	1410,62
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2724	US\$	5,02E+12	8204,69	5469,79	13674,48
S8	Assistência Técnica	0	95	US\$	5,02E+12	0,00	476,90	476,90
S9	Contador/Administração	0	360	US\$	5,02E+12	0,00	1807,20	1807,20
S11	Impostos e Taxas	0	223	US\$	5,02E+12	0,00	1119,46	1119,46
S12	Telefone	0	360	US\$	5,02E+12	0,00	1807,20	1807,20
S15	Outros Custos	0	1995,66	US\$	5,02E+12	0,00	10018,21	10018,21
Energia Total						14755,71	37172,20	51927,91
Produto			23330	kg/ha/ano				
Umidade			82,9	%				
Energia			2860	kJ/kg				
Preço			0,415	US\$/kg				

Tabela B 62 - Fluxo agregado de energia do maracujá sequeiro

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	243,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2051,24
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	413,95
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1637,29
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	2890,35
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	820,47
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2069,88
Energia da Economia	$F = M + S$	4941,59
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1234,42
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3707,17
Energia Total	$Y= I + F$	5185,41

Tabela B 63 - Índices emergéticos do maracujá sequeiro

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	7,77E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,30E+13
% Renovabilidade	28,31%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,05
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	20,27
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,07
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,53
R/F	0,05
N/F	0,00
ESI	0,42
Área de Suporte	18,24

Tabela B 64 - Tabela emergética da melancia

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	1,36E+07	J	124000	0,00	1,68	1,68
M1	Sementes	0,2	21	kg	1,68E+12	7,06	28,22	35,28
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M29	Esterco Seco	0,5	5000	kg	8,03E+12	20075,00	20075,00	40150,00
M36	Fungicida	0,01	2	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M37	Inseticida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M41	Sulfato de Amônia	0,01	170	kg	9,15E+12	15,56	1539,95	1555,50
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	61	kg	6,38E+11	0,39	38,53	38,92
M61	Fertilizante NPK04,30,16	0,01	500	kg	4,618E+12	23,09	2286,05	2309,14
S4	Mão de Obra de externa	0,6	793	US\$	5,02E+12	2388,52	1592,34	3980,86
S8	Assistência Técnica	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S9	Contador/Administração	0	170	US\$	5,02E+12	0,00	853,40	853,40
S11	Impostos e Taxas	0	105	US\$	5,02E+12	0,00	527,10	527,10
S12	Telefone	0	42	US\$	5,02E+12	0,00	210,84	210,84
S14	Arrendamento	0,01	705,06	US\$	5,02E+12	35,39	3504,01	3539,40
S15	Outros Custos	0	124,76	US\$	5,02E+12	0,00	626,30	626,30
Emergia Total						24422,69	33185,60	57608,30
Produto			35000	kg/ha/ano				
Umidade			20	%				
Energia			50	kJ/kg				
Preço			0,13	US\$/kg				

Tabela B 65 - Fluxo agregado de emergia da melancia

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	0,17
Emergia da Natureza	$I = R + N$	186,17
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	4585,81
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2013,88
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2571,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	988,85
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	241,14
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	747,71
Emergia da Economia	$F = M + S$	5574,66
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2255,01
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3319,64
Emergia Total	$Y= I + F$	5760,83

Tabela B 66 - Índices emergéticos da melancia

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,21E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,06E+12
% Renovabilidade	42,37%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,03
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	29,94
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,52
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,36
R/F	0,03
N/F	0,00
ESI	0,76
Área de Suporte	16,23

Tabela B 67 - Tabela emergética do melão

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,14E+10	J	31000	971,85	0,00	971,85
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	1,2	kg	1,68E+12	0,40	1,61	2,02
M6	Calcário	0,01	2000	kg	1,68E+12	33,60	3326,40	3360,00
M23	Ureia	0,01	390	kg	6,38E+12	24,88	2463,32	2488,20
M29	Esterco Seco	0,5	10000	kg	8,03E+12	40150,00	40150,00	80300,00
M35	Herbicida	0,01	6,4	kg	2,48E+13	1,59	157,13	158,72
M36	Fungicida	0,01	16	kg	2,48E+13	3,97	392,83	396,80
M37	Inseticida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,99	98,21	99,20
M48	Superfosfato simples	0,01	1000	kg	5,67E+12	56,70	5613,30	5670,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	583	kg	6,38E+11	3,72	368,23	371,95
S4	Mão de Obra de externa	0,6	533	US\$	5,02E+12	1605,40	1070,26	2675,66
S8	Assistência Técnica	0	106	US\$	5,02E+12	0,00	532,12	532,12
S9	Contador/Administração	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S11	Impostos e Taxas	0	129	US\$	5,02E+12	0,00	647,58	647,58
S12	Telefone	0	90	US\$	5,02E+12	0,00	451,80	451,80
S15	Outros Custos	0	298,36	US\$	5,02E+12	0,00	1497,77	1497,77
Energia Total						42853,10	58268,03	101121,13
Produto			25000	kg/ha/ano				
Umidade			91,3	%				
Energia			1230	kJ/kg				
Preço			0,225	US\$/kg				

Tabela B 68 - Fluxo agregado de energia do melão

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	97,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	209,28
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	9284,69
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4027,59
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	5257,1
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	618,15
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	160,54
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	457,61
Energia da Economia	$F = M + S$	9902,83
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4188,12
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	5714,71
Energia Total	$Y= I + F$	10112,11

Tabela B 69 - Índices emergéticos do melão

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	3,29E+06
Energia específica (seJ/kg)	4,65E+13
% Renovabilidade	42,38%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,02
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	47,32
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,58
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,36
R/F	0,01
N/F	0,01
ESI	0,75
Área de Suporte	28,58

Tabela B 70 - Tabela emergética do morango

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M3	Mudas	0,01	12000	US\$	5,02E+12	602,40	59637,60	60240,00
M6	Calcário	0,01	5000	kg	1,68E+12	84,00	8316,00	8400,00
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M36	Fungicida	0,01	9	kg	2,48E+13	2,23	220,97	223,20
M37	Inseticida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	87	kg	6,38E+11	0,56	54,95	55,51
M58	Outros Materiais	0,01	12666	US\$	5,02E+12	635,83	62947,49	63583,32
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	4800	kg	2,333E+12	111,98	11086,42	11198,40
M62	Fertilizante NPK10,00,10	0,01	1800	kg	1,015E+12	18,28	1809,44	1827,72
S4	Mão de Obra de externa	0,6	13051,55	US\$	5,02E+12	39311,27	26207,51	65518,78
S8	Assistência Técnica	0	300	US\$	5,02E+12	0,00	1506,00	1506,00
S9	Contador/Administração	0	240	US\$	5,02E+12	0,00	1204,80	1204,80
S11	Impostos e Taxas	0	1449	US\$	5,02E+12	0,00	7273,98	7273,98
S15	Outros Custos	0	4982,35	US\$	5,02E+12	0,00	25011,40	25011,40
Energia Total						43105,29	206530,09	249635,38
Produto			42000	kg/ha/ano				
Umidade			91,5	%				
Energia			1260	kJ/kg				
Preço			1,5	US\$/kg				

Tabela B 71 - Fluxo agregado de energia do morango

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	14566,21
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	145,66
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	14420,54
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	10051,9
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	3931,13
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	6120,77
Energia da Economia	$F = M + S$	24618,1
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4076,79
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	20541,32
Energia Total	$Y = I + F$	24963,94

Tabela B 72 - Índices emergéticos do morango

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	4,72E+06
Energia específica (seJ/kg)	6,99E+13
% Renovabilidade	17,27%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	71,18
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,79
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,79
R/F	0,01
N/F	0,00
ESI	0,21
Área de Suporte	101,32

Tabela B 73 - Tabela emergética da nectarina

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,26E+10	J	31000	2250,60	0,00	2250,60
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	97	US\$	5,02E+12	4,87	482,07	486,94
M6	Calcário	0,01	1875	kg	1,68E+12	31,50	3118,50	3150,00
M23	Ureia	0,01	10	kg	6,38E+12	0,64	63,16	63,80
M29	Esterco Seco	0,5	450	kg	8,03E+12	1806,75	1806,75	3613,50
M35	Herbicida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M36	Fungicida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M37	Inseticida	0,01	11	kg	2,48E+13	2,73	270,07	272,80
M38	Formicida	0,01	0,875	kg	2,48E+13	0,22	21,48	21,70
M40	Sulfato de Zinco	0,01	11	kg	3,37E+14	37,07	3669,93	3707,00
M41	Sulfato de Amônia	0,01	955	kg	9,15E+12	87,38	8650,87	8738,25
M48	Superfosfato simples	0,01	237	kg	5,67E+12	13,44	1330,35	1343,79
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	493	kg	6,38E+11	3,15	311,39	314,53
M58	Outros Materiais	0,01	22	US\$	5,02E+12	1,10	109,34	110,44
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1026	US\$	5,02E+12	3090,31	2060,21	5150,52
S8	Assistência Técnica	0	77	US\$	5,02E+12	0,00	386,54	386,54
S9	Contador/Administração	0	525	US\$	5,02E+12	0,00	2635,50	2635,50
S11	Impostos e Taxas	0	327	US\$	5,02E+12	0,00	1641,54	1641,54
S12	Telefone	0	189	US\$	5,02E+12	0,00	948,78	948,78
S15	Outros Custos	0	1370,61	US\$	5,02E+12	0,00	6880,46	6880,46
Energia Total						7332,55	34764,41	42096,96
Produto			14750	kg/ha/ano				
Umidade			87,6	%				
Energia			1841	kJ/kg				
Preço			0,965	US\$/kg				

Tabela B 74 - Fluxo agregado de energia da nectarina

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	225,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	235,15
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2210,21
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	199,13
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2011,08
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1764,34
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	309,03
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1455,31
Energia da Economia	$F = M + S$	3974,55
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	508,16
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3466,38
Energia Total	$Y= I + F$	4209,7

Tabela B 75 - Índices emergéticos da nectarina

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,55E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,30E+13
% Renovabilidade	17,42%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,06
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	16,90
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,59
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,74
R/F	0,06
N/F	0,00
ESI	0,22
Área de Suporte	17,05

Tabela B 76 - Tabela emergética do pêssego

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,26E+10	J	31000	2250,60	0,00	2250,60
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	98	US\$	5,02E+12	4,92	487,04	491,96
M6	Calcário	0,01	1875	kg	1,68E+12	31,50	3118,50	3150,00
M23	Ureia	0,01	10	kg	6,38E+12	0,64	63,16	63,80
M29	Esterco Seco	0,5	450	kg	8,03E+12	1806,75	1806,75	3613,50
M35	Herbicida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M36	Fungicida	0,01	7	kg	2,48E+13	1,74	171,86	173,60
M37	Inseticida	0,01	14	kg	2,48E+13	3,47	343,73	347,20
M38	Formicida	0,01	0,875	kg	2,48E+13	0,22	21,48	21,70
M40	Sulfato de Zinco	0,01	11	kg	3,37E+14	37,07	3669,93	3707,00
M41	Sulfato de Amônia	0,01	955	kg	9,15E+12	87,38	8650,87	8738,25
M48	Superfosfato simples	0,01	237	kg	5,67E+12	13,44	1330,35	1343,79
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	492	kg	6,38E+11	3,14	310,76	313,90
M58	Outros Materiais	0,01	22	US\$	5,02E+12	1,10	109,34	110,44
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1031	US\$	5,02E+12	3105,37	2070,25	5175,62
S8	Assistência Técnica	0	77	US\$	5,02E+12	0,00	386,54	386,54
S9	Contador/Administração	0	525	US\$	5,02E+12	0,00	2635,50	2635,50
S11	Impostos e Taxas	0	221	US\$	5,02E+12	0,00	1109,42	1109,42
S12	Telefone	0	189	US\$	5,02E+12	0,00	948,78	948,78
S15	Outros Custos	0	1227,83	US\$	5,02E+12	0,00	6163,71	6163,71
Emergia Total						7348,40	33603,57	40951,96
Produto			16875	kg/ha/ano				
Umidade			89,3	%				
Energia			1520	kJ/kg				
Preço			0,57	US\$/kg				

Tabela B 77 - Fluxo agregado de emergia do pêssego

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	225,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Emergia da Natureza	$I = R + N$	235,15
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2218,09
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	199,21
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2018,88
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1641,96
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	310,54
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1331,42
Emergia da Economia	$F = M + S$	3860,05
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	509,75
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3350,30
Emergia Total	$Y= I + F$	4095,20

Tabela B 78 - Índices emergéticos do pêssego

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,60E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,27E+13
% Renovabilidade	17,94%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,06
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	16,42
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,85
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,57
R/F	0,06
N/F	0,00
ESI	0,23
Área de Suporte	16,48

Tabela B 79 - Tabela emergética do pêssego indústria

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,91E+10	J	31000	2140,55	0,00	2140,55
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	166	US\$	5,02E+12	8,33	824,99	833,32
M6	Calcário	0,01	1250	kg	1,68E+12	21,00	2079,00	2100,00
M35	Herbicida	0,01	1,4	kg	2,48E+13	0,35	34,37	34,72
M36	Fungicida	0,01	4	kg	2,48E+13	0,99	98,21	99,20
M37	Inseticida	0,01	2	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M38	Formicida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	690	kg	6,38E+11	4,40	435,82	440,22
M58	Outros Materiais	0,01	100	US\$	5,02E+12	5,02	496,98	502,00
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
S4	Mão de Obra de externa	0,6	909	US\$	5,02E+12	2737,91	1825,27	4563,18
S8	Assistência Técnica	0	60	US\$	5,02E+12	0,00	301,20	301,20
S9	Contador/Administração	0	156	US\$	5,02E+12	0,00	783,12	783,12
S11	Impostos e Taxas	0	74	US\$	5,02E+12	0,00	371,48	371,48
S12	Telefone	0	40	US\$	5,02E+12	0,00	200,80	200,80
S15	Outros Custos	0	734,08	US\$	5,02E+12	0,00	3685,08	3685,08
Energia Total						4920,11	11391,03	16311,13
Produto			11964	kg/ha/ano				
Umidade			89,3	%				
Energia			1520	kJ/kg				
Preço			0,34	US\$/kg				

Tabela B 80 - Fluxo agregado de energia do pêssego indústria

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	214,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	224,14
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	416,48
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	4,13
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	412,35
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	990,49
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	273,79
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	716,7
Energia da Economia	$F = M + S$	1406,97
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	277,92
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1129,04
Energia Total	$Y= I + F$	1631,11

Tabela B 81 - Índices emergéticos do pêssego indústria

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	8,97E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,27E+13
% Renovabilidade	30,16%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,16
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	6,28
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,80
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,32
R/F	0,15
N/F	0,01
ESI	0,50
Área de Suporte	5,59

Tabela B 82 - Tabela emergética da uva irrigada

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1	7,38E+13	J	1	73,80	0,00	73,80
R3	Chuva	1	4,41E+10	J	31000	1367,10	0,00	1367,10
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M6	Calcário	0,01	1939,58	kg	1,68E+12	32,58	3225,91	3258,49
M29	Esterco Seco	0,5	5293,33	kg	8,03E+12	21252,72	21252,72	42505,44
M36	Fungicida	0,01	61,34	kg	2,48E+13	15,21	1506,02	1521,23
M37	Inseticida	0,01	2,75	kg	2,48E+13	0,68	67,52	68,20
M38	Formicida	0,01	1,13	kg	2,48E+13	0,28	27,62	27,90
M41	Sulfato de Amônia	0,01	141,67	kg	9,15E+12	12,96	1283,32	1296,28
M42	Sulfato de Cobre	0,01	22,92	kg	8,64E+13	19,80	1960,49	1980,29
M48	Superfosfato simples	0,01	500	kg	5,67E+12	28,35	2806,65	2835,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	991,94	kg	6,38E+11	6,33	626,53	632,86
M58	Outros Materiais	0,01	1921,77	US\$	5,02E+12	96,47	9550,81	9647,29
M60	Depreciação de Instalações	0,01	180	US\$	5,02E+12	9,04	894,56	903,60
M61	Fertilizante NPK20,5,20	0,01	1791,67	kg	2,684E+12	48,09	4761,29	4809,38
M62	Fertilizante NPK4,14,8	0,01	500	kg	2,333E+12	11,67	1154,84	1166,50
M63	Fertilizante NPK10,10,10	0,01	50	kg	2,322E+12	1,16	114,96	116,12
S4	Mão de Obra de externa	0,6	4527,95	US\$	5,02E+12	13638,19	9092,12	22730,31
S8	Assistência Técnica	0	122,69	US\$	5,02E+12	0,00	615,90	615,90
S9	Contador/Administração	0	240	US\$	5,02E+12	0,00	1204,80	1204,80
S11	Impostos e Taxas	0	569,69	US\$	5,02E+12	0,00	2859,84	2859,84
S15	Outros Custos	0	4317,27	US\$	5,02E+12	0,00	21672,70	21672,70
Energia Total						36540,64	84779,48	121320,12
Produto			31000	kg/ha/ano				
Umidade			85	%				
Energia			2210	kJ/kg				
Preço			0,799	US\$/kg				

Tabela B 83 - Fluxo agregado de energia da uva irrigada

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	136,71
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	146,8
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	7076,86
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2152,63
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	4924,23
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	4908,35
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1363,82
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	3544,54
Energia da Economia	$F = M + S$	11985,21
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3516,45
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	8468,76
Energia Total	$Y= I + F$	12132,01

Tabela B 84 - Índices emergéticos da uva irrigada

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,77E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,61E+13
% Renovabilidade	30,11%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	81,64
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,98
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,32
R/F	0,01
N/F	0,00
ESI	0,44
Área de Suporte	41,59

Tabela B 85 - Tabela emergética da uva Jales.

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1	7,38E+13	J	1	73,80	0,00	73,80
R3	Chuva	1	4,41E+10	J	31000	1367,10	0,00	1367,10
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M6	Calcário	0,01	1166,67	kg	1,68E+12	19,60	1940,41	1960,01
M29	Esterco Seco	0,5	68225	kg	8,03E+12	273923,38	273923,38	547846,75
M36	Fungicida	0,01	23,84	kg	2,48E+13	5,91	585,32	591,23
M37	Inseticida	0,01	0,34	kg	2,48E+13	0,08	8,35	8,43
M38	Formicida	0,01	1,17	kg	2,48E+13	0,29	28,73	29,02
M48	Superfosfato simples	0,01	664,17	kg	5,67E+12	37,66	3728,19	3765,84
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	141,68	kg	6,38E+11	0,90	89,49	90,39
M58	Outros Materiais	0,01	2628,05	US\$	5,02E+12	131,93	13060,88	13192,81
M61	Fertilizante NPK26,00,12	0,01	733,33	kg	2,3E+12	16,87	1670,08	1686,95
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3325,44	US\$	5,02E+12	10016,23	6677,48	16693,71
S8	Assistência Técnica	0	82,4	US\$	5,02E+12	0,00	413,65	413,65
S9	Contador/Administração	0	79,01	US\$	5,02E+12	0,00	396,63	396,63
S11	Impostos e Taxas	0	419,81	US\$	5,02E+12	0,00	2107,45	2107,45
S15	Outros Custos	0	2255,82	US\$	5,02E+12	0,00	11324,22	11324,22
<b>Energia Total</b>						<b>285519,95</b>	<b>316055,12</b>	<b>601575,07</b>
Produto			24833,33	kg/ha/ano				
Umidade			85	%				
Energia			2210	kJ/kg				
Preço			0,735	US\$/kg				

Tabela B 86 - Fluxo agregado de energia da uva Jales.

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	136,71
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	146,8
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	56917,14
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	27413,66
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	29503,48
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	3093,57
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1001,62
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2091,95
Energia da Economia	$F = M + S$	60010,71
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	28415,28
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	31595,42
Energia Total	$Y= I + F$	60157,51

Tabela B 87 - Índices emergéticos da uva Jales

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,10E+07
Energia específica (seJ/kg)	1,62E+14
% Renovabilidade	47,46%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,00
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	408,80
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	6,57
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,11
R/F	0,00
N/F	0,00
ESI	0,90
Área de Suporte	155,04

Tabela B 88 - Tabela emergética da uva Petrolina

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1	7,38E+13	J	1	73,80	0,00	73,80
R3	Chuva	1	2,81E+10	J	31000	871,10	0,00	871,10
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M3	Mudas	0,01	114,28	US\$	5,02E+12	5,74	567,95	573,69
M6	Calcário	0,01	1326,03	kg	1,68E+12	22,28	2205,45	2227,73
M23	Ureia	0,01	7	kg	6,38E+12	0,45	44,21	44,66
M36	Fungicida	0,01	3,61	kg	2,48E+13	0,90	88,63	89,53
M37	Inseticida	0,01	7,4	kg	2,48E+13	1,84	181,68	183,52
M38	Formicida	0,01	1,08	kg	2,48E+13	0,27	26,52	26,78
M42	Sulfato de Cobre	0,01	51,03	kg	8,64E+13	44,09	4364,90	4408,99
M48	Superfosfato simples	0,01	2588	kg	5,67E+12	146,74	14527,22	14673,96
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1975,5	kg	6,38E+11	12,60	1247,77	1260,37
M58	Outros Materiais	0,01	2037,32	US\$	5,02E+12	102,27	10125,07	10227,35
S4	Mão de Obra de externa	0,6	5017,99	US\$	5,02E+12	15114,19	10076,12	25190,31
S8	Assistência Técnica	0	180,81	US\$	5,02E+12	0,00	907,67	907,67
S9	Contador/Administração	0	605,61	US\$	5,02E+12	0,00	3040,16	3040,16
S11	Impostos e Taxas	0	663,26	US\$	5,02E+12	0,00	3329,57	3329,57
S12	Telefone	0	240	US\$	5,02E+12	0,00	1204,80	1204,80
S15	Outros Custos	0	2475	US\$	5,02E+12	0,00	12424,50	12424,50
Energia Total						16322,45	64463,11	80785,57
Produto			37500	kg/ha/ano				
Umidade			85	%				
Energia			2210	kJ/kg				
Preço			0,769	US\$/kg				

Tabela B 89 - Fluxo agregado de energia da uva Petrolina

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	87,11
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	97,20
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	3371,66
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	33,72
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	3337,94
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	4609,70
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1511,42
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	3098,28
Energia da Economia	$F = M + S$	7981,36
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1545,14
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	6436,22
Energia Total	$Y= I + F$	8078,56

Tabela B 90 - Índices emergéticos da uva Petrolina

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	9,75E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,44E+13
% Renovabilidade	20,20%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	82,11
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,56
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,95
R/F	0,01
N/F	0,00
ESI	0,26
Área de Suporte	31,62

## APÊNDICE C – Tabelas emergéticas dos sistemas de hortaliças, raízes e tubérculos

Tabela C 1 - Tabela emergética da alface

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M6	Calcário	0,01	1500,00	kg	1,68E+12	25,20	2494,80	2520,00
M29	Esterco Seco	0,50	5000,00	kg	8,03E+12	20075,00	20075,00	40150,00
M36	Fungicida	0,01	15,75	kg	2,48E+13	3,91	386,69	390,60
M37	Inseticida	0,01	1,00	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	850,00	kg	6,38E+11	5,42	536,88	542,30
M58	Outros Materiais	0,01	486,48	US\$	3,10E+11	1,51	149,30	150,81
M61	Fertilizante NPK4,14,8	0,01	1000,00	kg	2,33E+12	23,33	2309,67	2333,00
M62	Fertilizante NPK20,5,20	0,01	250,00	kg	2,68E+12	6,71	664,36	671,08
S4	Mão de Obra de externa	0,60	330,75	US\$	5,02E+12	996,22	664,15	1660,37
S9	Contador/Administração	0	187,50	US\$	5,02E+12	0,00	941,25	941,25
S11	Impostos e Taxas	0	145,38	US\$	5,02E+12	0,00	729,81	729,81
S12	Telefone	0	175,00	US\$	5,02E+12	0,00	878,50	878,50
S13	Outros custos	0	292,29	US\$	5,02E+12	0,00	1467,30	1467,30
Energia Total						23474,94	32443,22	55918,16
Produto			19600	kg/ha/ano				
Umidade			96,10	%				
Energia			466	kJ/kg				
Preço			0,39	US\$/kg				

Tabela C 2 - Fluxo agregado de energia da alface

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,10
Energia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	4678,26
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2014,13
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2664,13
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	567,72
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	99,62
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	468,10
Energia da Economia	$F = M + S$	5245,98
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2113,75
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3132,23
Energia Total	$Y= I + F$	5591,82

Tabela C 3 - Índices energéticos da alface

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	6,12E+06
Energia específica (seJ/kg)	7,32E+13
% Renovabilidade	41,98%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,07
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	15,17
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,46
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,38
R/F	0,04
N/F	0,02
ESI	0,78
Área de Suporte	15,92

Tabela C 4 - Tabela emergética da batata

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0,00	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,20	5610,00	kg	1,68E+12	1884,96	7539,84	9424,80
M6	Calcário	0,01	4000,00	kg	1,68E+12	67,20	6652,80	6720,00
M35	Herbicida	0,01	7,50	kg	2,48E+13	1,86	184,14	186,00
M36	Fungicida	0,01	153,00	kg	2,48E+13	37,94	3756,46	3794,40
M37	Inseticida	0,01	309,00	kg	2,48E+13	76,63	7586,57	7663,20
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	804,70	kg	6,38E+11	5,13	508,26	513,40
M61	Fertilizante NPK04,16,08	0,01	10300,00	kg	2,59E+12	267,22	26455,10	26722,32
M62	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	1800,00	kg	2,03E+12	36,55	3618,89	3655,44
S4	Mão de Obra de externa	0,60	329,34	US\$	5,02E+12	991,97	661,31	1653,29
S8	Assistência Técnica	0	164,41	US\$	5,02E+12	0,00	825,34	825,34
S9	Contador/Administração	0	132,00	US\$	5,02E+12	0,00	662,64	662,64
S10	Frete/Transporte	0	164,41	US\$	5,02E+12	0,00	825,34	825,34
S11	Impostos e Taxas	0	364,09	US\$	5,02E+12	0,00	1827,73	1827,73
S12	Telefone	0	165,00	US\$	5,02E+12	0,00	828,30	828,30
S14	Arrendamento	0	1350,00	US\$	5,02E+12	0,00	6777,00	6777,00
S15	Outros custos	0	3274,08	US\$	5,02E+12	0,00	16435,88	16435,88
<b>Energia Total</b>						<b>5774,65</b>	<b>86198,79</b>	<b>91973,44</b>
Produto			81500	kg/ha/ano				
Umidade			82,90	%				
Energia			2690	kJ/kg				
Preço			0,194	US\$/kg				

Tabela C 5 - Fluxo agregado de energia da batata

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,10
Energia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	5867,96
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	237,75
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	5630,21
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	2983,55
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	105,97
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2877,58
Energia da Economia	$F = M + S$	0,00
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	0,00
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	8851,51
Energia Total	$Y = I + F$	343,72
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	8507,78
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	9197,34

Tabela C 6 - Índices energéticos da batata

<b>Índices energéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	4,20E+05
Energia específica (seJ/kg)	6,60E+12
% Renovabilidade	6,28%
Taxa de Rendimento Energético (EYR)	1,04
Taxa de Investimento Energético (EIR)	25,59
Taxa de Intercâmbio Energético (EER)	1,16
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	14,93
R/F	0,03
N/F	0,01
ESI	0,07
Área de Suporte	42,29

Tabela C 7 - Tabela emergética da cebola 25000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,42E+10	J	31000	2300,20	0,00	2300,20
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,80
M3	Mudas	0,01	371	US\$	5,02E+12	18,62	1843,80	1862,42
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	100	kg	6,38E+12	6,38	631,62	638,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	150	kg	6,38E+11	0,96	94,74	95,70
M58	Outros Materiais	0,01	587	US\$	5,02E+12	29,47	2917,27	2946,74
M61	Fertilizante NPK05,20,10	0,01	700	kg	3,243E+12	22,70	2247,40	2270,10
S4	Mão de Obra de externa	0,60	896	US\$	5,02E+12	2698,75	1799,17	4497,92
S8	Assistência Técnica	0	87,5	US\$	5,02E+12	0,00	439,25	439,25
S9	Contador/Administração	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	143	US\$	5,02E+12	0,00	717,86	717,86
S12	Telefone	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S15	Outros Custos	0	973,06	US\$	5,02E+12	0,00	4884,76	4884,76
Emergia Total						5114,04	19570,17	24684,21
Produto			25000	kg/ha/ano				
Umidade			88,9	%				
Energia			1650	kJ/kg				
Preço			0,249	US\$/kg				

Tabela C 8 - Fluxo agregado de emergia da cebola 25000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	230,02
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Emergia da Natureza	$I = R + N$	342,12
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	959,38
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	11,51
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	947,87
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1166,94
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	269,88
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	897,06
Emergia da Economia	$F = M + S$	2126,31
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	281,38
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1844,93
Emergia Total	$Y= I + F$	2468,43

Tabela C 9 - Índices emergéticos da cebola 25000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	5,98E+05
Energia específica (seJ/kg)	8,90E+12
% Renovabilidade	20,72%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,16
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	6,22
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,79
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,83
R/F	0,11
N/F	0,05
ESI	0,30
Área de Suporte	9,60

Tabela C 10 - Tabela emergética da cebola 35000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,42E+10	J	31000	2300,20	0,00	2300,20
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	60	kg	1,68E+12	20,16	80,64	100,80
M3	Mudas	0,01	520	US\$	5,02E+12	26,10	2584,30	2610,40
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	150	kg	6,38E+12	9,57	947,43	957,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	200	kg	6,38E+11	1,28	126,32	127,60
M58	Outros Materiais	0,01	634	US\$	5,02E+12	31,83	3150,85	3182,68
M61	Fertilizante NPK05,20,10	0,01	1000	kg	3,243E+12	32,43	3210,57	3243,00
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1218	US\$	5,02E+12	3668,62	2445,74	6114,36
S8	Assistência Técnica	0	87,5	US\$	5,02E+12	0,00	439,25	439,25
S9	Contador/Administração	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	200	US\$	5,02E+12	0,00	1004,00	1004,00
S12	Telefone	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S15	Outros Custos	0	1145,76	US\$	5,02E+12	0,00	5751,72	5751,72
Energia Total						6106,98	23654,48	29761,47
Produto			35000	kg/ha/ano				
Umidade			88,9	%				
Energia			1650	kJ/kg				
Preço			0,249	US\$/kg				

Tabela C 11 - Fluxo agregado de energia da cebola 35000

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	230,02
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	342,12
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1190,15
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	13,82
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1176,33
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1443,89
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	366,86
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1077,02
Energia da Economia	$F = M + S$	2634,03
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	380,68
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2253,35
Energia Total	$Y= I + F$	2976,15

Tabela C 12 - Índices emergéticos da cebola 35000

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	5,15E+05
Energia específica (seJ/kg)	7,66E+12
% Renovabilidade	20,52%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,13
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	7,7
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,68
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,87
R/F	0,09
N/F	0,04
ESI	0,29
Área de Suporte	11,60

Tabela C 13 - Tabela emergética da cebola 40000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,67E+10	J	31000	2066,15	0,00	2066,15
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	1,8	kg	1,68E+12	0,60	2,42	3,02
M6	Calcário	0,01	3060	kg	1,68E+12	51,41	5089,39	5140,80
M26	Madeira em Geral	0,01	5300	kg	2,75E+11	14,58	1442,93	1457,50
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,6	kg	6,38E+11	0,00	0,38	0,38
M51	Energia Elétrica	0,5	1,44E+10	J	269000	1936,80	1936,80	3873,60
M58	Outros Materiais	0,01	1329	US\$	5,02E+12	66,72	6604,86	6671,58
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	45	kg	2,333E+12	1,05	103,94	104,99
M62	Fertilizante NPK12,06,12	0,01	406	kg	2,003E+12	8,13	804,96	813,09
M63	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	1500	kg	2,333E+12	35,00	3464,51	3499,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1092,5	US\$	5,02E+12	3290,61	2193,74	5484,35
S8	Assistência Técnica	0	87,5	US\$	5,02E+12	0,00	439,25	439,25
S9	Contador/Administração	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	184	US\$	5,02E+12	0,00	923,68	923,68
S12	Telefone	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S15	Outros Custos	0	1127,43	US\$	5,02E+12	0,00	1114189,0	5659,70
Energia Total						7471,04	1139446,3	38388,05
Produto			40000	kg/ha/ano				
Umidade			88,9	%				
Energia			1650	kJ/kg				
Preço			0,2	US\$/kg				

Tabela C 14 - Fluxo agregado de energia da cebola 40000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados x E13 seJ/ha/yr
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	206,62
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	318,71
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2156,45
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	211,43
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1945,02
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1363,65
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	329,06
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1034,59
Energia da Economia	$F = M + S$	3520,09
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	540,49
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2979,6
Energia Total	$Y= I + F$	3838,8

Tabela C 15 - Índices emergéticos da cebola 40000

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	5,82E+05
Energia específica (seJ/kg)	8,65E+12
% Renovabilidade	19,46%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,09
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	11,04
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,96
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,14
R/F	0,06
N/F	0,03
ESI	0,26
Área de Suporte	15,17

Tabela C 16 - Tabela emergética da cebola 50000

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,67E+10	J	31000	2066,15	0,00	2066,15
N1	Perda do solo	0	8,14E+08	J	124000	0,00	100,89	100,89
M1	Sementes	0,2	4,00	kg	1,68E+12	1,34	5,38	6,72
M6	Calcário	0,01	3000,00	kg	1,68E+12	50,40	4989,60	5040,00
M26	Madeira em Geral	0,01	5000,00	kg	2,75E+11	13,75	1361,25	1375,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	260,00	kg	6,38E+11	1,66	164,22	165,88
M51	Energia Elétrica	0,5	1,37E+10	J	269000	1839,96	1839,96	3679,92
M58	Outros Materiais	0,01	1352,00	US\$	5,02E+12	67,87	6719,17	6787,04
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	1500,00	kg	2,333E+12	35,00	3464,51	3499,50
M62	Fertilizante NPK12,06,12	0,01	1500,00	kg	2,003E+12	30,04	2973,98	3004,02
S4	Mão de Obra de externa	0,6	662,50	US\$	5,02E+12	1995,45	1330,30	3325,75
S8	Assistência Técnica	0	87,50	US\$	5,02E+12	0,00	439,25	439,25
S9	Contador/Administração	0	150,00	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	149,50	US\$	5,02E+12	0,00	750,49	750,49
S12	Telefone	0	75,00	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S15	Outros Custos	0	800,84	US\$	5,02E+12	0,00	4020,22	4020,22
<b>Energia Total</b>						<b>6101,62</b>	<b>29288,70</b>	<b>35390,32</b>
Produto			50000	kg/ha/ano				
Umidade			88,9	%				
Energia			1650	kJ/kg				
Preço			0,13	US\$/kg				

Tabela C 17 - Fluxo agregado de energia da cebola 50000

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	206,62
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	10,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	216,7
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2355,81
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	204
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2151,81
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	966,52
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	199,55
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	766,97
Energia da Economia	$F = M + S$	3322,33
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	403,55
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2918,78
Energia Total	$Y= I + F$	3539,03

Tabela C 18 - Índices emergéticos da cebola 50000

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	4,29E+05
Energia específica (seJ/kg)	6,38E+12
% Renovabilidade	17,24%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,07
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	15,33
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,09
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,8
R/F	0,06
N/F	0
ESI	0,22
Área de Suporte	14,37

Tabela C 19 - Tabela emergética da cebola 40000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,67E+10	J	31000	2066,15	0,00	2066,15
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	4	kg	1,68E+12	1,34	5,38	6,72
M6	Calcário	0,01	2000	kg	1,68E+12	33,60	3326,40	3360,00
M26	Madeira em Geral	0,01	5000	kg	2,75E+11	13,75	1361,25	1375,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	260	kg	6,38E+11	1,66	164,22	165,88
M51	Energia Elétrica	0,5	1,37E+10	J	269000	1839,96	1839,96	3679,92
M58	Outros Materiais	0,01	1693	US\$	5,02E+12	84,99	8413,87	8498,86
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	2000	kg	2,333E+12	46,66	4619,34	4666,00
M62	Fertilizante NPK12,06,12	0,01	1500	kg	2,003E+12	30,04	2973,98	3004,02
S4	Mão de Obra de externa	0,6	660	US\$	5,02E+12	1987,92	1325,28	3313,20
S8	Assistência Técnica	0	87,5	US\$	5,02E+12	0,00	439,25	439,25
S9	Contador/Administração	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S11	Impostos e Taxas	0	120	US\$	5,02E+12	0,00	602,40	602,40
S12	Telefone	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S15	Outros Custos	0	1065,6	US\$	5,02E+12	0,00	5349,31	5349,31
Energia Total						6106,07	32671,10	38777,17
Produto			40000	kg/ha/ano				
Umidade			88,9	%				
Energia			1650	kJ/kg				
Preço			0,13	US\$/kg				

Tabela C 20 - Fluxo agregado de energia da cebola 40000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/yr
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	206,62
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	318,71
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2475,64
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	205,2
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2270,44
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1083,36
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	198,79
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	884,57
Energia da Economia	$F = M + S$	3559,01
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	403,99
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3155,01
Energia Total	$Y= I + F$	3877,72

Tabela C 21 - Índices emergéticos da cebola 40000

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	5,88E+05
Energia específica (seJ/kg)	8,73E+12
% Renovabilidade	15,75%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,09
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	11,17
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,49
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,35
R/F	0,06
N/F	0,03
ESI	0,20
Área de Suporte	16,03

Tabela C 22 - Tabela emergética da cenoura (ciclo)

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,22E+10	J	31000	688,20	0,00	688,20
N1	Perda do solo	0	2,48E+09	J	124000	0,00	307,11	307,11
M1	Sementes	0,2	5	kg	1,68E+12	1,68	6,72	8,40
M6	Calcário	0,01	3000	kg	1,68E+12	50,40	4989,60	5040,00
M58	Outros Materiais	0,01	2306	US\$	5,02E+12	115,76	11460,36	11576,12
M61	Fertilizante NPK04,30,16	0,01	2000	kg	4,618E+12	92,37	9144,19	9236,56
M62	Fertilizante NPK20,00,30	0,01	400	kg	2,273E+12	9,09	900,27	909,36
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1029	US\$	5,02E+12	3099,35	2066,23	5165,58
S8	Assistência Técnica	0	121	US\$	5,02E+12	0,00	607,42	607,42
S9	Contador/Administração	0	36	US\$	5,02E+12	0,00	180,72	180,72
S11	Impostos e Taxas	0	239	US\$	5,02E+12	0,00	1199,78	1199,78
S12	Telefone	0	27	US\$	5,02E+12	0,00	135,54	135,54
S15	Outros Custos	0	295,36	US\$	5,02E+12	0,00	1482,71	1482,71
<b>Energia Total</b>						<b>4056,85</b>	<b>32480,65</b>	<b>36537,50</b>
Produto			33000	kg/ha/ano				
Umidade			90,1	%				
Energia			1430	kJ/kg				
Preço			0,315	US\$/kg				

Tabela C 23 - Fluxo agregado de energia da cenoura

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	68,82
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	30,71
Energia da Natureza	$I = R + N$	99,53
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2677,04
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	26,93
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2650,11
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1536,12
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	309,93
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	1226,19
Energia da Economia	$F = M + S$	4213,17
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	336,86
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3876,3
Energia Total	$Y= I + F$	4312,7

Tabela C 24 - Índices emergéticos da cenoura

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	9,14E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,32E+13
% Renovabilidade	9,41%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,02
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	42,33
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,83
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	9,63
R/F	0,02
N/F	0,01
ESI	0,11
Área de Suporte	19,17

Tabela C 25 - Tabela emergética da mandioca 2100

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,31E+10	J	31000	2264,55	0,00	2264,55
N1	Perda do solo	0	3,06E+10	J	124000	0,00	3800,05	3800,05
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M37	Inseticida	0,01	0,25	kg	2,48E+13	0,06	6,14	6,20
M38	Formicida	0,01	0,5	Kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M41	Sulfato de Amônia	0,01	100	kg	9,15E+12	9,15	905,85	915,00
M58	Outros Materiais	0,01	62	US\$	5,02E+12	3,11	308,13	311,24
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
M61	Fertilizante NPK04,30,10	0,01	200	kg	4,473E+12	8,95	885,60	894,54
S4	Mão de Obra de externa	0,6	125	US\$	5,02E+12	376,50	251,00	627,50
S9	Contador/Administração	0	36	US\$	5,02E+12	0,00	180,72	180,72
S11	Impostos e Taxas	0	31	US\$	5,02E+12	0,00	155,62	155,62
S12	Telefone	0	36	US\$	5,02E+12	0,00	180,72	180,72
S14	Arrendamento	0,01	186	US\$	5,02E+12	9,34	924,38	933,72
S15	Outros Custos	0	595,41	US\$	5,02E+12	0,00	2988,96	2988,96
Emergia Total						2680,89	11501,39	14182,28
Produto			21000	kg/ha/ano				
Umidade			61,8	%				
Energia			6340	kJ/kg				
Preço			0,065	US\$/kg				

Tabela C 26 - Fluxo agregado de emergia da mandioca 2100

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	226,46
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	380,01
Emergia da Natureza	$I = R + N$	606,46
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	305,04
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,05
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	301,99
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	506,72
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	38,58
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	468,14
Emergia da Economia	$F = M + S$	811,77
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	41,63
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	770,13
Emergia Total	$Y= I + F$	1418,23

Tabela C 27 - Índices emergéticos da mandioca 2100

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,07E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,77E+12
% Renovabilidade	18,90%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,75
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,34
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,07
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,29
R/F	0,28
N/F	0,47
ESI	0,41
Área de Suporte	5,64

Tabela C 28 - Tabela emergética da mandioca 33000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,31E+10	J	31000	2264,55	0,00	2264,55
N1	Perda do solo	0	3,06E+10	J	124000	0,00	3800,05	3800,05
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	3,2	kg	2,48E+13	0,79	78,57	79,36
M37	Inseticida	0,01	0,25	kg	2,48E+13	0,06	6,14	6,20
M38	Formicida	0,01	0,5	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M41	Sulfato de Amônia	0,01	100	kg	3,80E+11	0,38	37,62	38,00
M58	Outros Materiais	0,01	62	US\$	5,02E+12	3,11	308,13	311,24
M60	Depreciação de Instalações	0,01	12,5	US\$	5,02E+12	0,63	62,12	62,75
M61	Fertilizante NPK04,30,10	0,01	200	kg	4,47E+12	8,95	885,60	894,54
S4	Mão de Obra de externa	0,6	188	US\$	5,02E+12	566,26	377,50	943,76
S9	Contador/Administração	0	73	US\$	5,02E+12	0,00	366,46	366,46
S11	Impostos e Taxas	0	49	US\$	5,02E+12	0,00	245,98	245,98
S12	Telefone	0	72	US\$	5,02E+12	0,00	361,44	361,44
S14	Arrendamento	0,01	371	US\$	5,02E+12	18,62	1843,80	1862,42
S15	Outros Custos	0	910,98	US\$	5,02E+12	0,00	4573,12	4573,12
Energia Total						2880,28	14622,00	17502,28
Produto			33000	kg/ha/ano				
Umidade			61,8	%				
Energia			6340	kJ/kg				
Preço			0,065	US\$/kg				

Tabela C 29 - Fluxo agregado de energia da mandioca 33000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	226,46
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	380,01
Energia da Natureza	$I = R + N$	606,46
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	302,17
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,02
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	299,15
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	835,32
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	58,49
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	776,83
Energia da Economia	$F = M + S$	1137,49
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	61,51
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1075,98
Energia Total	$Y= I + F$	1743,95

Tabela C 30 - Índices emergéticos da mandioca 33000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	8,34E+04
Energia específica (seJ/kg)	1,38E+12
% Renovabilidade	16,51%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,53
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,88
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,62
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,06
R/F	0,20
N/F	0,33
ESI	0,30
Área de Suporte	7,17

Tabela C 31 - Tabela emergética da mandioca 25000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,42E+10	J	31000	2300,20	0,00	2300,20
N1	Perda do solo	0	3,06E+10	J	124000	0,00	3800,05	3800,05
M23	Ureia	0,01	50	kg	6,38E+12	3,19	315,81	319,00
M37	Inseticida	0,01	0,104	kg	2,48E+13	0,03	2,55	2,58
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M60	Depreciação de Instalações	0,01	6,25	US\$	5,02E+12	0,31	31,06	31,38
M61	Fertilizante NPK05,20,20	0,01	150	kg	3,486E+12	5,23	517,61	522,84
S4	Mão de Obra de externa	0,6	432	US\$	5,02E+12	1301,18	867,46	2168,64
S8	Assistência Técnica	0	30	US\$	5,02E+12	0,00	150,60	150,60
S9	Contador/Administração	0	121	US\$	5,02E+12	0,00	607,42	607,42
S11	Impostos e Taxas	0	36	US\$	5,02E+12	0,00	180,72	180,72
S12	Telefone	0	45	US\$	5,02E+12	0,00	225,90	225,90
S14	Arrendamento	0,01	136	US\$	5,02E+12	6,83	675,89	682,72
S15	Outros Custos	0	338,88	US\$	5,02E+12	0,00	1701,18	1701,18
Energia Total						3617,22	9100,81	12718,03
Produto			25000	kg/ha/ano				
Umidade			61,8	%				
Energia			6340	kJ/kg				
Preço			0,063	US\$/kg				

Tabela C 32 - Fluxo agregado de energia da mandioca 25000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	230,02
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	380,01
Energia da Natureza	$I = R + N$	610,03
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	90,06
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,90
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	89,16
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	571,72
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	130,8
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	440,92
Energia da Economia	$F = M + S$	661,78
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	131,70
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	530,08
Energia Total	$Y= I + F$	1271,80

Tabela C 33 - Índices emergéticos da mandioca 25000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	8,00E+04
Energia específica (seJ/kg)	1,33E+12
% Renovabilidade	28,44%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,92
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,08
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,61
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,52
R/F	0,35
N/F	0,57
ESI	0,76
Área de Suporte	4,46

Tabela C 34 - Tabela emergética da mandioca 30000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,42E+10	J	31000	2300,20	0,00	2300,20
N1	Perda do solo	0	3,06E+10	J	124000	0,00	3800,05	3800,05
M23	Ureia	0,01	100	kg	6,38E+12	6,38	631,62	638,00
M29	Esterco Seco	0,5	2000	kg	8,03E+12	8030,00	8030,00	16060,00
M37	Inseticida	0,01	0,104	kg	2,48E+13	0,03	2,55	2,58
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M60	Depreciação de Instalações	0,01	12,5	US\$	5,02E+12	0,63	62,12	62,75
M61	Fertilizante NPK05,20,20	0,01	100	kg	3,486E+12	3,49	345,07	348,56
S4	Mão de Obra de externa	0,6	493	US\$	5,02E+12	1484,92	989,94	2474,86
S8	Assistência Técnica	0	60	US\$	5,02E+12	0,00	301,20	301,20
S9	Contador/Administração	0	243	US\$	5,02E+12	0,00	1219,86	1219,86
S11	Impostos e Taxas	0	44	US\$	5,02E+12	0,00	220,88	220,88
S12	Telefone	0	90	US\$	5,02E+12	0,00	451,80	451,80
S14	Arrendamento	0,01	271	US\$	5,02E+12	13,60	1346,82	1360,42
S15	Outros Custos	0	392,96	US\$	5,02E+12	0,00	1972,66	1972,66
Energia Total						11839,49	19399,14	31238,62
Produto			30000	kg/ha/ano				
Umidade			61,8	%				
Energia			6340	kJ/kg				
Preço			0,063	US\$/kg				

Tabela C 35 - Fluxo agregado de energia da mandioca 30000

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxo agregado E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	230,02
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	380,01
Energia da Natureza	$I = R + N$	610,03
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1707,39
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	804,01
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	903,38
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	800,17
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	149,85
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	650,32
Energia da Economia	$F = M + S$	2507,56
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	953,87
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1553,7
Energia Total	$Y= I + F$	3117,59

Tabela C 36 - Índices emergéticos da mandioca 30000

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	163911
Energia específica (seJ/kg)	2,72E+12
% Renovabilidade	37,97%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,24
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,11
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,29
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,63
R/F	0,09
N/F	0,15
ESI	0,76
Área de Suporte	9,52

Tabela C 37 - Tabela emergética do pepino 1.

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M1	Sementes	0,2	0,42	kg	1,68E+12	0,14	0,56	0,71
M6	Calcário	0,01	5000	kg	1,68E+12	84,00	8316,00	8400,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	600	kg	6,38E+11	3,83	378,97	382,80
M58	Outros Materiais	0,01	182	US\$	5,02E+12	9,14	904,50	913,64
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	750	kg	2,333E+12	17,50	1732,25	1749,75
M62	Fertilizante NPK14,05,28	0,01	200	kg	2,415E+12	4,83	478,11	482,94
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1208	US\$	5,02E+12	3638,50	2425,66	6064,16
S8	Assistência Técnica	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S9	Contador/Adminis-tração	0	75	US\$	5,02E+12	0,00	376,50	376,50
S11	Impostos e Taxas	0	140	US\$	5,02E+12	0,00	702,80	702,80
S12	Telefone	0	125	US\$	5,02E+12	0,00	627,50	627,50
S15	Outros Custos	0	669,86	US\$	5,02E+12	0,00	3362,70	3362,70
Emergia Total						6095,33	21179,52	27274,85
Produto			44000	kg/ha/ano				
Umidade			96,8	%				
Energia			400	kJ/kg				
Preço			0,14	US\$/kg				

Tabela C 38 - Fluxo agregado de emergia do pepino 1.

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Emergia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1192,98
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	11,94
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1181,04
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1188,67
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	363,85
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	824,82
Emergia da Economia	$F = M + S$	2381,65
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	375,79
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2005,86
Emergia Total	$Y= I + F$	2727,49

Tabela C 39 - Índices emergéticos do pepino 1

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,55E+06
Energia específica (seJ/kg)	1,94E+13
% Renovabilidade	22,35%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,15
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	6,89
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,88
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,47
R/F	0,1
N/F	0,05
ESI	0,33
Área de Suporte	10,39

Tabela C 40 - Tabela emergética do pepino 2.

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,27E+10	J	31000	703,70	0,00	703,70
N1	Perda do solo	0	2,72E+09	J	124000	0,00	337,82	337,82
M6	Calcário	0,01	50	kg	1,68E+12	0,84	83,16	84,00
M48	Superfosfato simples	0,01	15	kg	5,67E+12	0,85	84,20	85,05
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	111	kg	6,38E+11	0,71	70,11	70,82
M57	Materiais de Plástico	0,01	2	kg	7,22E+12	0,14	14,30	14,44
M58	Outros Materiais	0,01	133	US\$	5,02E+12	6,68	660,98	667,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	23,15	US\$	5,02E+12	69,73	46,49	116,21
S8	Assistência Técnica	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S9	Contador/Administração	0	100	US\$	5,02E+12	0,00	502,00	502,00
S11	Impostos e Taxas	0	752,5	US\$	5,02E+12	0,00	3777,55	3777,55
Energia Total						840,15	6329,61	7169,75
Produto			9000	kg/ha/ano				
Umidade			96,8	%				
Energia			400	kJ/kg				
Preço			0,21	US\$/kg				

Tabela C 41 - Fluxo agregado de energia do pepino 2.

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	70,37
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	33,78
Energia da Natureza	$I = R + N$	104,15
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	92,2
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,92
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	91,27
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	514,87
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	6,97
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	507,9
Energia da Economia	$F = M + S$	607,07
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	7,89
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	599,18
Energia Total	$Y= I + F$	711,23

Tabela C 42 - Índices emergéticos do pepino 2.

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,98E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,47E+13
% Renovabilidade	11,00%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,17
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	5,83
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,75
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	8,09
R/F	0,12
N/F	0,06
ESI	0,14
Área de Suporte	3,11

Tabela C 43 - Tabela emergética do pimentão.

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M6	Calcário	0,01	1500	kg	1,68E+12	25,20	2494,80	2520,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1000	kg	6,38E+11	6,38	631,62	638,00
M58	Outros Materiais	0,01	2281	US\$	5,02E+12	114,51	11336,11	11450,62
M61	Fertilizante NPK04,14,08	0,01	2000	kg	2,333E+12	46,66	4619,34	4666,00
M62	Fertilizante NPK14,05,28	0,01	500	kg	2,415E+12	12,07	1195,28	1207,35
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1261	US\$	5,02E+12	3798,13	2532,09	6330,22
S8	Assistência Técnica	0	42	US\$	5,02E+12	0,00	210,84	210,84
S9	Contador/Administração	0	21	US\$	5,02E+12	0,00	105,42	105,42
S11	Impostos e Taxas	0	212	US\$	5,02E+12	0,00	1064,24	1064,24
S12	Telefone	0	35	US\$	5,02E+12	0,00	175,70	175,70
S15	Outros Custos	0	813,72	US\$	5,02E+12	0,00	4084,87	4084,87
Energia Total						6340,35	29571,27	35911,62
Produto			25000	kg/ha/ano				
Umidade			93,5	%				
Energia			890	kJ/kg				
Preço			0,37	US\$/kg				

Tabela C 44 - Fluxo agregado de energia do pimentão.

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	2048,2
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	20,48
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2027,72
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1197,13
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	379,81
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	817,31
Energia da Economia	$F = M + S$	3245,33
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	400,3
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2845,03
Energia Total	$Y= I + F$	3591,16

Tabela C 45 - Índices emergéticos do pimentão.

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,61E+06
Energia específica (seJ/kg)	2,21E+13
% Renovabilidade	17,66%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,11
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	9,38
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,77
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,66
R/F	0,07
N/F	0,03
ESI	0,24
Área de Suporte	14,51

Tabela C 46 - Tabela emergética do tomate estaqueado 1 (ciclos 110 dias)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ciclo)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ciclo	E12 seJ/ha/ciclo	E12 seJ/ha/ciclo
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,64E+10	J	31000	816,85	0,00	816,85
N1	Perda do solo	0	2,51E+08	J	124000	0,00	31,14	31,14
M6	Calcário	0,01	5000	kg	1,68E+12	84,00	8316,00	8400,00
M41	Sulfato de Amônia	0,01	2790	kg	3,80E+11	10,60	1049,60	1060,20
M48	Superfosfato simples	0,01	1250	kg	5,67E+12	70,88	7016,63	7087,50
M50	Produtos Químicos	0,01	1950	kg	6,38E+11	12,44	1231,66	1244,10
M58	Outros Materiais	0,01	7689,78	US\$	5,02E+12	386,03	38216,67	38602,70
S4	Mão de Obra de externa	0,6	4309,76	US\$	5,02E+12	12981,00	8654,00	21635,00
S9	Contador/Administração	0	325	US\$	5,02E+12	0,00	1631,50	1631,50
S11	Impostos e Taxas	0	695,75	US\$	5,02E+12	0,00	3492,67	3492,67
S12	Telefone	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S14	Arrendamento	0,01	350	US\$	5,02E+12	17,57	1739,43	1757,00
S15	Outros Custos	0	1251,11	US\$	5,02E+12	0,00	6280,57	6280,57
Energia Total						14379,36	78412,85	92792,22
Produto			121000	kg/ha/ciclo				
Umidade			95,1	%				
Energia			640	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela C 47 - Fluxo agregado de energia do tomate estaqueado 1 (ciclo 110 dias)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ciclo
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	81,69
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	3,11
Energia da Natureza	$I = R + N$	84,80
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	5639,45
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	56,39
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	5583,06
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	3554,97
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1299,86
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2255,11
Energia da Economia	$F = M + S$	9194,42
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1356,25
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	7838,17
Energia Total	$Y= I + F$	9279,22

Tabela C 48 - Índices emergéticos do tomate estaqueado 1

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,20E+06
Energia específica (seJ/kg)	1,57E+13
% Renovabilidade	15,50%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,01
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	108,43
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,61
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,45
R/F	0,01
N/F	0
ESI	0,19
Área de Suporte	38,47

Tabela C 49 - Tabela emergética do tomate estaqueado 2 (ciclo 110 dias)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ciclo)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ciclo	E12 seJ/ha/ciclo	E12 seJ/ha/ciclo
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,52E+10	J	31000	779,65	0,00	779,65
N1	Perda do solo	0	3,01E+09	J	124000	0,00	373,65	373,65
M6	Calcário	0,01	5000	kg	1,68E+12	84,00	8316,00	8400,00
M41	Sulfato de Amônia	0,01	2790	kg	3,80E+11	10,60	1049,60	1060,20
M48	Superfosfato simples	0,01	1250	kg	5,67E+12	70,88	7016,63	7087,50
M50	Produtos Químicos	0,01	1950	kg	6,38E+11	12,44	1231,66	1244,10
M58	Outros Materiais	0,01	7689,78	US\$	5,02E+12	386,03	38216,67	38602,70
S4	Mão de Obra de externa	0,6	4309,76	US\$	5,02E+12	12981,00	8654,00	21635,00
S9	Contador/Administração	0	325	US\$	5,02E+12	0,00	1631,50	1631,50
S11	Impostos e Taxas	0	948,75	US\$	5,02E+12	0,00	4762,73	4762,73
S12	Telefone	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S14	Arrendamento	0,01	350	US\$	5,02E+12	17,57	1739,43	1757,00
S15	Outros Custos	0	1251,11	US\$	5,02E+12	0,00	6280,57	6280,57
Energia Total						14342,16	80025,43	94367,59
Produto			165000	kg/ha/ciclo				
Umidade			95,1	%				
Energia			640	kJ/kg				
Preço			0,25	US\$/kg				

Tabela C 50 - Fluxo agregado de energia do tomate estaqueado 2 (ciclo 110 dias)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ciclo
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	345,84
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	5639,45
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	56,39
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	5583,06
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	3681,97
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	1299,86
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	2382,12
Energia da Economia	$F = M + S$	9321,43
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1356,25
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	7965,18
Energia Total	$Y= I + F$	9667,26

Tabela C 51 - Índices emergéticos do tomate estaqueado 2

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	9,15E+05
Energia específica (seJ/kg)	1,20E+13
% Renovabilidade	16,45%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,04
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	26,95
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,47
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,08
R/F	0,03
N/F	0,01
ESI	0,20
Área de Suporte	39,62

Tabela C 52 - Tabela emergética da tomate 3 módulo

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,26E+10	J	31000	2250,60	0,00	2250,60
N1	Perda do solo	0	9,04E+09	J	124000	0,00	1120,96	1120,96
M6	Calcário	0,01	50	kg	1,68E+12	0,84	83,16	84,00
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	81	kg	6,38E+11	0,52	51,16	51,68
M58	Outros Materiais	0,01	228,2	US\$	5,02E+12	11,46	1134,11	1145,56
S4	Mão de Obra de externa	0,6	661,5	US\$	5,02E+12	1992,44	1328,29	3320,73
S8	Assistência Técnica	0	150	US\$	5,02E+12	0,00	753,00	753,00
S9	Contador/Administração	0	100	US\$	5,02E+12	0,00	502,00	502,00
S11	Impostos e Taxas	0	149,37	US\$	5,02E+12	0,00	749,84	749,84
S12	Outros custo	0	333,63	US\$	5,02E+12	0,00	1674,82	1674,82
Energia Total						4255,85	7397,34	11653,19
Produto			13200	kg/ha/ano				
Umidade			95,1	%				
Energia			640	kJ/kg				
Preço			0,492	US\$/kg				

Tabela C 53 - Fluxo agregado de energia do tomate 3 módulo

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	225,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	112,1
Energia da Natureza	$I = R + N$	337,16
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	128,12
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,28
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	126,84
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	700,04
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	199,24
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	500,79
Energia da Economia	$F = M + S$	828,16
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	200,53
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	627,64
Energia Total	$Y= I + F$	1165,32

Tabela C 54 - Índices emergéticos do tomate 3 módulo

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,38E+06
Energia específica (seJ/kg)	1,80E+13
% Renovabilidade	36,52%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,41
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,46
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,36
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,74
R/F	0,27
N/F	0,14
ESI	0,81
Área de Suporte	3,63

Tabela C 55 - Tabela emergética do tomate indústria (ciclo 110 dias).

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ciclo)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ciclo	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ciclo	Fluxo total E12 seJ/ha/ciclo
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,52E+10	J	31000	779,65	0,00	779,65
N1	Perda do solo	0	3,01E+09	J	124000	0,00	373,65	373,65
M3	Mudas	0,01	252	US\$	5,02E+12	12,65	1252,39	1265,04
M6	Calcário	0,01	2000	kg	1,68E+12	33,60	3326,40	3360,00
M58	Outros Materiais	0,01	1026,74	US\$	5,02E+12	51,54	5102,69	5154,23
M61	NPK6,20,20	0,01	750	kg	3,563E+12	26,72	2645,44	2672,16
M62	NPK8,20,20	0,01	1500	kg	3,717E+12	55,76	5520,40	5576,16
S4	Mão de Obra de externa	0,6	108,9	US\$	5,02E+12	328,01	218,67	546,68
S8	Assistência Técnica	0	24	US\$	5,02E+12	0,00	120,48	120,48
S9	Contador/Adminis-tração	0	46,25	US\$	5,02E+12	0,00	232,18	232,18
S11	Impostos e Taxas	0	156,4	US\$	5,02E+12	0,00	785,13	785,13
S12	Telefone	0	5,5	US\$	5,02E+12	0,00	27,61	27,61
S15	Outros Custos	0	1439,29	US\$	5,02E+12	0,00	7225,24	7225,24
Energia Total						1287,93	26830,27	28118,20
Produto			85000	kg/ha/ciclo				
Umidade			95,1	%				
Energia			640	kJ/kg				
Preço			0,08	US\$/kg				

Tabela C 56 - Fluxo agregado de energia do tomate indústria (ciclo 110 dias).

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	77,97
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	37,37
Energia da Natureza	$I = R + N$	115,33
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1802,76
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	18,03
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1784,73
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	893,73
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	32,8
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	860,93
Energia da Economia	$F = M + S$	2696,49
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	50,83
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	2645,66
Energia Total	$Y= I + F$	2811,82

Tabela C 57 - Índices emergéticos do tomate indústria.

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	5,17E+05
Energia específica (seJ/kg)	6,75E+12
% Renovabilidade	4,58%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,04
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	23,38
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,82
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	20,83
R/F	0,03
N/F	0,01
ESI	0,05
Área de Suporte	13,16

## APÊNDICE D – Tabelas emergéticas dos sistemas grãos e cereais

Tabela D 1 - Tabela emergética do trigo 4500

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	180,00	kg	1,68E+12	60,48	241,92	302,40
M23	Ureia	0,01	150,00	kg	6,38E+12	9,57	947,43	957,00
M35	Herbicida	0,01	3,20	kg	2,48E+13	0,79	78,57	79,36
M36	Fungicida	0,01	0,80	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M37	Inseticida	0,01	0,16	kg	2,48E+13	0,04	3,93	3,97
M58	Outros Materiais	0,01	7,15	US\$	5,02E+12	0,36	35,53	35,89
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK5,25,15	0,01	350,00	kg	4,018E+12	14,06	1392,17	1406,23
S4	Mão de Obra de externa	0,6	3,10	US\$	5,02E+12	9,34	6,22	15,56
S8	Assistência Técnica	0	3,94	US\$	5,02E+12	0,00	19,78	19,78
S9	Contador/Administração	0	19,52	US\$	5,02E+12	0,00	97,99	97,99
S11	Impostos e Taxas	0	18,63	US\$	5,02E+12	0,00	93,52	93,52
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0,00	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	385,93	US\$	5,02E+12	0,00	1937,37	1937,37
Energia Total						1955,06	7719,78	9674,84
Produto			4500	kg/ha/ano				
Umidade			9,57	%				
Energia			14309	kJ/kg				
Preço			0,36	US\$/kg				

Tabela D 2 - Fluxo agregado de energia do trigo 4500

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	466,24
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	282,65
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	8,55
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	274,10
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	218,59
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,93
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	217,65
Energia da Economia	$F = M + S$	501,24
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	9,48
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	491,76
Energia Total	$Y= I + F$	967,48

Tabela D 3 - Índices emergéticos do do trigo 4500

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	150253
Energia específica (seJ/kg)	2,38E+12
% Renovabilidade	20,21%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,93
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,08
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,19
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,95
R/F	0,37
N/F	0,56
ESI	0,49
Área de Suporte	3,79

Tabela D 4 - Tabela emergética do trigo 3000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	145,00	kg	1,68E+12	48,72	194,88	243,60
M6	Calcário	0,01	500,00	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M23	Ureia	0,01	30,00	kg	6,38E+12	1,91	189,49	191,40
M35	Herbicida	0,01	4,00	kg	2,48E+13	0,99	98,21	99,20
M36	Fungicida	0,01	1,84	kg	2,48E+13	0,46	45,18	45,63
M37	Inseticida	0,01	0,92	kg	2,48E+13	0,23	22,59	22,82
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,26	kg	6,38E+11	0,00	0,16	0,17
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK8,20,20	0,01	150,00	kg	3,717E+12	5,58	552,04	557,62
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,41	US\$	5,02E+12	1,23	0,82	2,06
S8	Assistência Técnica	0	3,94	US\$	5,02E+12	0,00	19,78	19,78
S9	Contador/Administração	0	19,51	US\$	5,02E+12	0,00	97,94	97,94
S11	Impostos e Taxas	0	13,11	US\$	5,02E+12	0,00	65,81	65,81
S12	Telefone	0	4,32	US\$	5,02E+12	0,00	21,69	21,69
S15	Outros Custos	0	326,86	US\$	5,02E+12	0,00	1640,84	1640,84
Energia Total						1927,74	6605,04	8532,78
Produto			3000	kg/ha/ano				
Umidade			9,57	%				
Energia			14309	kJ/kg				
Preço			0,19	US\$/kg				

Tabela D 5 - Fluxo agregado de energia do trigo 3000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	466,24
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	202,23
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	6,63
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	195,6
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	184,81
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,12
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	184,69
Energia da Economia	$F = M + S$	387,04
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	6,75
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	380,29
Energia Total	$Y= I + F$	853,28

Tabela D 6 - Índices energéticos do trigo 3000

Índices energéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	198774
Energia específica (seJ/kg)	3,15E+12
% Renovabilidade	22,59%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,2
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,83
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,98
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,43
R/F	0,48
N/F	0,72
ESI	0,64
Área de Suporte	3,24

Tabela D 7 - Tabela emergética do trigo 2520

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	158,00	kg	1,68E+12	53,09	212,35	265,44
M23	Ureia	0,01	90,00	Kg	6,38E+12	5,74	568,46	574,20
M35	Herbicida	0,01	5,04	kg	2,48E+13	1,25	123,74	124,99
M36	Fungicida	0,01	0,76	kg	2,48E+13	0,19	18,66	18,85
M37	Inseticida	0,01	1,20	kg	2,48E+13	0,30	29,46	29,76
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,16	kg	6,38E+11	0,00	0,10	0,10
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,20,20	0,01	200,00	kg	3,408E+12	6,82	674,85	681,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,07	US\$	5,02E+12	3,22	2,15	5,37
S8	Assistência Técnica	0	3,15	US\$	5,02E+12	0,00	15,81	15,81
S9	Contador/Administração	0	15,61	US\$	5,02E+12	0,00	78,36	78,36
S11	Impostos e Taxas	0	9,87	US\$	5,02E+12	0,00	49,55	49,55
S12	Telefone	0	3,45	US\$	5,02E+12	0,00	17,32	17,32
S15	Outros Custos	0	130,53	US\$	5,02E+12	0,00	655,26	655,26
Energia Total						1930,82	5270,09	7200,92
Umidade			2520	kg/ha/ano				
Energia			9,57	%				
Preço			14309	kJ/kg				
Preço			0,34	US\$/kg				

Tabela D 8 - Fluxo agregado de energia do do trigo 2520

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	466,24
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	171,68
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	6,74
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	164,95
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	82,16
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,32
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	81,84
Energia da Economia	$F = M + S$	253,85
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	7,06
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	246,79
Energia Total	$Y= I + F$	720,09

Tabela D 9 - Índices emergéticos do trigo 2520

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	199700
Energia específica (seJ/kg)	3,16E+12
% Renovabilidade	26,81%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,84
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,54
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,67
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,73
R/F	0,73
N/F	1,10
ESI	1,04
Área de Suporte	2,59

Tabela D 10 - Tabela emergética do trigo 2400 RS

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	165,00	kg	1,68E+12	55,44	221,76	277,20
M23	Ureia	0,01	70,00	kg	6,38E+12	4,47	442,13	446,60
M35	Herbicida	0,01	2,40	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M36	Fungicida	0,01	0,76	kg	2,48E+13	0,19	18,66	18,85
M37	Inseticida	0,01	1,20	kg	2,48E+13	0,30	29,46	29,76
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,48	kg	6,38E+11	0,00	0,30	0,31
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,20,20	0,01	200,00	kg	3,408E+12	6,82	674,85	681,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,19	US\$	5,02E+12	3,58	2,39	5,97
S8	Assistência Técnica	0	3,15	US\$	5,02E+12	0,00	15,81	15,81
S9	Contador/Administração	0	15,61	US\$	5,02E+12	0,00	78,36	78,36
S11	Impostos e Taxas	0	8,49	US\$	5,02E+12	0,00	42,62	42,62
S12	Telefone	0	3,45	US\$	5,02E+12	0,00	17,32	17,32
S15	Outros Custos	0	139,30	US\$	5,02E+12	0,00	699,29	699,29
<b>Energia Total</b>								
	Produto		2400	kg/ha/ano				
	Umidade		9,57	%				
	Energia		14309	kJ/kg				
	Preço		0,31	US\$/kg				

Tabela D 11 - Fluxo agregado de energia do trigo 2400 RS

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	466,24
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	153,57
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	6,78
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	146,79
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	85,93
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,36
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	85,58
Energia da Economia	$F = M + S$	239,51
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	7,14
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	232,37
Energia Total	$Y= I + F$	705,75

Tabela D 12 - Índices emergéticos do do trigo 2400 RS

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,06E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,25E+12
% Renovabilidade	27,37%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,95
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,51
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,89
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,65
R/F	0,78
N/F	1,17
ESI	1,11
Área de Suporte	2,51

Tabela D 13 - Tabela emergética do trigo 2400

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,00E+10	J	31000	1860,00	0,00	1860,00
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	120,00	kg	1,68E+12	40,32	161,28	201,60
M23	Ureia	0,01	50,00	kg	6,38E+12	3,19	315,81	319,00
M35	Herbicida	0,01	2,80	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	2,40	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M37	Inseticida	0,01	0,88	kg	2,48E+13	0,22	21,61	21,82
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	0,12	kg	6,38E+11	0,00	0,08	0,08
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK5,25,25	0,01	200,00	kg	4,26E+12	8,52	843,56	852,08
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,69	US\$	5,02E+12	2,08	1,39	3,46
S8	Assistência Técnica	0	3,15	US\$	5,02E+12	0,00	15,81	15,81
S9	Contador/Administração	0	15,61	US\$	5,02E+12	0,00	78,36	78,36
S11	Impostos e Taxas	0	10,49	US\$	5,02E+12	0,00	52,66	52,66
S12	Telefone	0	3,45	US\$	5,02E+12	0,00	17,32	17,32
S15	Outros Custos	0	118,93	US\$	5,02E+12	0,00	597,03	597,03
Energia Total						1915,84	5056,59	6972,42
Produto			2400	kg/ha/ano				
Umidade			9,57	%				
Energia			14309	kJ/kg				
Preço			0,19	US\$/kg				

Tabela D 14 - Fluxo agregado de energia do trigo 2400

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	186,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	466,24
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	154,54
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,35
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	149,18
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	76,46
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,21
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	76,25
Energia da Economia	$F = M + S$	231,00
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,56
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	225,44
Energia Total	$Y= I + F$	697,24

Tabela D 15 - Índices emergéticos do trigo 2400

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	203031
Energia específica (seJ/kg)	3,21E+12
% Renovabilidade	27,47%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	3,02
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,50
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,05
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,64
R/F	0,81
N/F	1,21
ESI	1,14
Área de Suporte	2,48

Tabela D 16 - Tabela emergética do sorgo 4800

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	8,26	kg	1,68E+12	2,78	11,10	13,88
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,20,20	0,01	200	kg	3,408E+12	6,82	674,85	681,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,45	US\$	5,02E+12	1,36	0,90	2,26
S8	Assistência Técnica	0	3,5	US\$	5,02E+12	0,00	17,57	17,57
S9	Contador/Administração	0	34,68	US\$	5,02E+12	0,00	174,09	174,09
S11	Impostos e Taxas	0	10,4	US\$	5,02E+12	0,00	52,21	52,21
S12	Telefone	0	7,67	US\$	5,02E+12	0,00	38,50	38,50
S15	Outros Custos	0	117,54	US\$	5,02E+12	0,00	590,05	590,05
<b>Energia Total</b>						<b>2533,41</b>	<b>4422,58</b>	<b>6955,99</b>
	Produto		4800	kg/ha/ano				
	Umidade		11,17	%				
	Energia		16518	kJ/kg				
	Preço		0,094	US\$/kg				

Tabela D 17 - Fluxo agregado de energia do sorgo 4800

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	75,71
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,00
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	74,71
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	87,47
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,14
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	87,33
Energia da Economia	$F = M + S$	163,17
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,13
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	162,04
Energia Total	$Y= I + F$	695,60

Tabela D 18 - Índices emergéticos do sorgo 4800

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	87732
Energia específica (seJ/kg)	1,63E+12
% Renovabilidade	36,42%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	4,26
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,31
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,07
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,75
R/F	1,55
N/F	1,72
ESI	2,43
Área de Suporte	2,17

Tabela D 19 - Tabela emergética do sorgo 3900

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	8,26	kg	1,68E+12	2,78	11,10	13,88
M35	Herbicida	0,01	1,60	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,20,20	0,01	200,00	kg	3,408E+12	6,82	674,85	681,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,34	US\$	5,02E+12	1,02	0,68	1,71
S8	Assistência Técnica	0	3,50	US\$	5,02E+12	0,00	17,57	17,57
S9	Contador/Administração	0	34,68	US\$	5,02E+12	0,00	174,09	174,09
S11	Impostos e Taxas	0	8,45	US\$	5,02E+12	0,00	42,42	42,42
S12	Telefone	0	7,67	US\$	5,02E+12	0,00	38,50	38,50
S15	Outros Custos	0	112,01	US\$	5,02E+12	0,00	562,29	562,29
Energia Total						2533,08	4384,81	6917,89
Produto			3900	kg/ha/ano				
Umidade			11,17	%				
Energia			16518	kJ/kg				
Preço			0,094	US\$/kg				

Tabela D 20 - Fluxo agregado de energia do sorgo 3900

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	75,71
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,00
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	74,71
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	83,65
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,10
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	83,55
Energia da Economia	$F = M + S$	159,36
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,10
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	158,26
Energia Total	$Y= I + F$	691,79

Tabela D 21 - Índices emergéticos do sorgo 3900

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	107387
Energia específica (seJ/kg)	2,00 E12
% Renovabilidade	36,61%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	4,34
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,30
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,76
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,73
R/F	1,58
N/F	1,76
ESI	2,51
Área de Suporte	2,15

Tabela D 22 - Tabela emergética do sorgo 3000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	2,26E+10	J	124000	0,00	2802,40	2802,40
M1	Sementes	0,2	8,26	kg	1,68E+12	2,78	11,10	13,88
M35	Herbicida	0,01	1,6	kg	2,48E+13	0,40	39,28	39,68
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,35	US\$	5,02E+12	0,22	21,62	21,84
M61	Fertilizante NPK4,20,20	0,01	200	kg	3,41E+12	6,82	674,85	681,66
S4	Mão de Obra de externa	0,6	0,34	US\$	5,02E+12	1,02	0,68	1,71
S8	Assistência Técnica	0	3,5	US\$	5,02E+12	0,00	17,57	17,57
S9	Contador/Administração	0	34,68	US\$	5,02E+12	0,00	174,09	174,09
S11	Impostos e Taxas	0	6,5	US\$	5,02E+12	0,00	32,63	32,63
S12	Telefone	0	7,67	US\$	5,02E+12	0,00	38,50	38,50
S15	Outros Custos	0	107,99	US\$	5,02E+12	0,00	542,11	542,11
Energia Total						2533,08	4354,84	6887,92
Produto			3000	kg/ha/ano				
Umidade			11,7	%				
Energia			16518	kJ/kg				
Preço			0,094	US\$/kg				

Tabela D 23 - Fluxo agregado de energia do sorgo 3000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	280,24
Energia da Natureza	$I = R + N$	532,43
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	75,71
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,00
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	74,71
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	80,65
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,1
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	80,55
Energia da Economia	$F = M + S$	156,36
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,1
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	155,26
Energia Total	$Y= I + F$	688,79

Tabela D 24 - Índices emergéticos do sorgo 3000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	138998
Energia específica (seJ/kg)	2,60E+12
% Renovabilidade	36,77%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	4,41
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,29
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	4,87
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,72
R/F	1,61
N/F	1,79
ESI	2,56
Área de Suporte	2,14

Tabela D 25 - Tabela emergética do milho 3600SP (safrinha)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,08E+10	J	31000	953,25	0,00	953,25
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M35	Herbicida	0,01	3,00	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M37	Inseticida	0,01	0,64	kg	2,48E+13	0,16	15,71	15,87
M41	Sulfato de Amônia	0,01	80,00	kg	3,8E+11	0,30	30,10	30,40
M58	Outros Materiais	0,01	105,00	US\$	5,02E+12	5,27	521,83	527,10
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK04,20,20	0,01	120,00	kg	3,408E+12	4,09	404,91	409,00
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,77	US\$	5,02E+12	5,33	3,55	8,89
S8	Assistência Técnica	0	5,00	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S9	Contador/Administração	0	11,00	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S11	Impostos e Taxas	0	13,00	US\$	5,02E+12	0,00	65,26	65,26
S12	Telefone	0	3,00	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	187,14	US\$	5,02E+12	0,00	939,44	939,44
Energia Total						969,35	2611,94	3581,29
Produto			3600	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,15	US\$/kg				

Tabela D 26 - Fluxo agregado de energia do milho 3600SP (safrinha)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	95,33
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	139,55
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	107,69
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,06
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	106,63
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	110,89
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,53
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	110,36
Energia da Economia	$F = M + S$	218,58
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,59
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	216,99
Energia Total	$Y= I + F$	358,13

Tabela D 27 - Índices emergéticos do milho 3600SP (safrinha)

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,72E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,73 E12
% Renovabilidade	27,06%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,64
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,57
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,32
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,70
R/F	0,44
N/F	0,20
ESI	0,61
Área de Suporte	1,28

Tabela D 28 - Tabela emergética do milho 3600PR (safrinha)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,16E+10	J	31000	978,05	0,00	978,05
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M35	Herbicida	0,01	2,00	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M37	Inseticida	0,01	0,80	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M41	Sulfato de Amônia	0,01	200,00	kg	3,8E+11	0,76	75,24	76,00
M58	Outros Materiais	0,01	90,00	US\$	5,02E+12	4,52	447,28	451,80
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	100,00	kg	3,717E+12	3,72	368,03	371,74
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,79	US\$	5,02E+12	5,39	3,59	8,99
S8	Assistência Técnica	0	5,00	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S9	Contador/Administração	0	11,00	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S11	Impostos e Taxas	0	11,00	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S12	Telefone	0	3,00	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	183,65	US\$	5,02E+12	0,00	921,92	921,92
Energia Total						993,33	2497,51	3490,84
Produto			3600	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,13	US\$/kg				

Tabela D 29 - Fluxo agregado do milho 3600PR (safrinha)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	97,81
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	142,03
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	98,91
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,97
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	97,94
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	108,15
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,54
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	107,61
Energia da Economia	$F = M + S$	207,06
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,51
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	205,55
Energia Total	$Y= I + F$	349,08

Tabela D 30 - Índices emergéticos do milho 3600PR (safrinha)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,68E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,66E+12
% Renovabilidade	28,45%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,69
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,46
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,49
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,51
R/F	0,47
N/F	0,21
ESI	0,67
Área de Suporte	1,23

Tabela D 31 - Tabela emergética do milho 3100GO (safrinha)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,32E+10	J	31000	1029,20	0,00	1029,20
N1	Perda do solo	0	3945	J	124000	0,00	0,00	0,00
M23	Ureia	0,01	80	kg	6,38E+12	5,10	505,30	510,40
M35	Herbicida	0,01	3	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M37	Inseticida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M58	Outros Materiais	0,01	80	US\$	5,02E+12	4,02	397,58	401,60
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	170	kg	3,717E+12	6,32	625,65	631,96
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,24	US\$	5,02E+12	3,73	2,49	6,22
S8	Assistência Técnica	0	5	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S9	Contador/Administração	0	11	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S11	Impostos e Taxas	0	8	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S12	Telefone	0	3	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	170,79	US\$	5,02E+12	0,00	857,37	857,37
Energia Total						1049,57	2642,01	3691,58
Produto			3100	kg/ha/ano				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,12	US\$/kg				

Tabela D 32 - Fluxo agregado de energia do milho 3100GO (safrinha)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	102,92
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	147,14
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	166,32
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,64
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	164,68
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	99,91
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,37
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	99,54
Energia da Economia	$F = M + S$	266,24
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,02
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	264,22
Energia Total	$Y= I + F$	413,38

Tabela D 33 - Índices emergéticos do milho 3100GO (safrinha)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	230706
Energia específica (seJ/kg)	3,65 E12
% Renovabilidade	25,39%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,55
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,81
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,21
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,94
R/F	0,39
N/F	0,17
ESI	0,53
Área de Suporte	1,51

Tabela D 34 - Tabela emergética do milho 3000MT (safrinha)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,97E+10	J	31000	920,70	0,00	920,70
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M23	Ureia	0,01	80,00	kg	6,38E+12	5,10	505,30	510,40
M35	Herbicida	0,01	3,00	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M37	Inseticida	0,01	1,00	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M58	Outros Materiais	0,01	95,00	US\$	5,02E+12	4,77	472,13	476,90
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	170,00	kg	3,717E+12	6,32	625,65	631,96
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,24	US\$	5,02E+12	3,73	2,49	6,22
S8	Assistência Técnica	0	5,00	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S9	Contador/Administração	0	11,00	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S11	Impostos e Taxas	0	6,00	US\$	5,02E+12	0,00	30,12	30,12
S12	Telefone	0	3,00	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	169,11	US\$	5,02E+12	0,00	848,93	848,93
Energia Total						941,82	3140,30	4082,12
Produto			3000	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,087	US\$/kg				

Tabela D 35 - Fluxo agregado de energia do milho 3000MT (safrinha)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	92,07
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	136,29
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	173,85
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,72
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	172,14
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	98,07
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,37
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	97,69
Energia da Economia	$F = M + S$	271,92
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	2,09
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	269,83
Energia Total	$Y= I + F$	408,21

Tabela D 36 - Índices emergéticos do milho 3000MT (safrinha)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	235416
Energia específica (seJ/kg)	3,73E+12
% Renovabilidade	23,07%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,50
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,00
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,12
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,34
R/F	0,34
N/F	0,16
ESI	0,45
Área de Suporte	1,54

Tabela D 37 - Tabela emergética do milho 2000MS (safrinha)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,36E+10	J	31000	730,05	0,00	730,05
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M23	Ureia	0,01	80,00	kg	6,38E+12	5,10	505,30	510,40
M35	Herbicida	0,01	3,00	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M37	Inseticida	0,01	1,00	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M58	Outros Materiais	0,01	74,50	US\$	5,02E+12	3,74	370,25	373,99
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	170,00	kg	3,717E+12	6,32	625,65	631,96
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,18	US\$	5,02E+12	3,55	2,37	5,92
S8	Assistência Técnica	0	5,00	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S9	Contador/Administração	0	11,00	US\$	5,02E+12	0,00	55,22	55,22
S11	Impostos e Taxas	0	5,00	US\$	5,02E+12	0,00	25,10	25,10
S12	Telefone	0	3,00	US\$	5,02E+12	0,00	15,06	15,06
S15	Outros Custos	0	152,34	US\$	5,02E+12	0,00	764,75	764,75
Energia Total						749,96	2949,09	3699,05
Produto			2000	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,11	US\$/kg				

Tabela D 38 - Fluxo agregado de energia do milho 2000MS (safrinha)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	73,01
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	117,23
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	163,56
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1,62
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	161,95
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	89,12
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,36
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	88,76
Energia da Economia	$F = M + S$	252,68
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1,97
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	250,71
Energia Total	$Y= I + F$	369,91

Tabela D 39 - Índices emergéticos do milho 2000MS (safrinha)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	319987
Energia específica (seJ/kg)	5,07E+12
% Renovabilidade	20,27%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,46
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,16
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,35
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,93
R/F	0,29
N/F	0,18
ESI	0,37
Área de Suporte	1,45

Tabela D 40 - Tabela emergética do milho 5520RS (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,24E+10	J	31000	1004,40	0,00	1004,40
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	500,00	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M37	Inseticida	0,01	0,56	kg	2,48E+13	0,14	13,75	13,89
M58	Outros Materiais	0,01	94,00	US\$	5,02E+12	4,72	467,16	471,88
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	350,00	kg	3,717E+12	13,01	1288,09	1301,10
M62	Fertilizante NPK25,00,25	0,01	300,00	kg	2,539E+12	7,62	753,93	761,55
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,39	US\$	5,02E+12	4,19	2,79	6,98
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	19,00	US\$	5,02E+12	0,00	95,38	95,38
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	245,44	US\$	5,02E+12	0,00	1232,11	1232,11
Energia Total						1044,16	5364,51	6408,67
Produto			5520	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,15	US\$/kg				

Tabela D 41 - Fluxo agregado de energia do milho 5520RS (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	100,44
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	144,66
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	355,73
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	3,54
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	352,19
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	140,48
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	0,42
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	140,06
Energia da Economia	$F = M + S$	496,2
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,96
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	492,25
Energia Total	$Y= I + F$	640,87

Tabela D 42 - Índices emergéticos do milho 5520RS (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,01E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,18E+12
% Renovabilidade	16,29%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,29
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,43
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,54
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,14
R/F	0,20
N/F	0,09
ESI	0,25
Área de Suporte	2,63

Tabela D 43 - Tabela emergética do milho 5400SC (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,11E+10	J	31000	964,10	0,00	964,10
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	300,00	kg	1,68E+12	5,04	498,96	504,00
M23	Ureia	0,01	150,00	kg	6,38E+12	9,57	947,43	957,00
M35	Herbicida	0,01	6,40	kg	2,48E+13	1,59	157,13	158,72
M37	Inseticida	0,01	0,10	kg	2,48E+13	0,03	2,55	2,58
M38	Formicida	0,01	1,00	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M58	Outros Materiais	0,01	56,00	US\$	5,02E+12	2,81	278,31	281,12
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK05,20,20	0,01	250,00	kg	3,486E+12	8,71	862,69	871,40
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,38	US\$	5,02E+12	4,16	2,77	6,93
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	19,00	US\$	5,02E+12	0,00	95,38	95,38
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	243,53	US\$	5,02E+12	0,00	1222,52	1222,52
Energia Total						996,45	4624,67	5621,13
Produto			5400	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,16	US\$/kg				

Tabela D 44 - Fluxo agregado de energia do milho 5400SC (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	96,41
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	140,63
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	281,97
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	2,8
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	279,17
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	139,51
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,42
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	139,09
Energia da Economia	$F = M + S$	421,48
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,22
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	418,27
Energia Total	$Y= I + F$	562,11

Tabela D 45 - Índices emergéticos do milho 5400SC (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	180095
Energia específica (seJ/kg)	2,85E+12
% Renovabilidade	17,72%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,33
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,30
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,64
R/F	0,23
N/F	0,1
ESI	0,29
Área de Suporte	2,27

Tabela D 46 - Tabela emergética do milho 3420RS (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,24E+10	J	31000	1004,40	0,00	1004,40
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	500,00	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M37	Inseticida	0,01	0,56	kg	2,48E+13	0,14	13,75	13,89
M58	Outros Materiais	0,01	78,00	US\$	5,02E+12	3,92	387,64	391,56
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	NPK08,20,20	0,01	350,00	kg	3,717E+12	13,01	1288,09	1301,10
M62	NPK25,00,25	0,01	300,00	kg	2,539E+12	7,62	753,93	761,55
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,18	US\$	5,02E+12	6,57	4,38	10,94
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	12,00	US\$	5,02E+12	0,00	60,24	60,24
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	207,07	US\$	5,02E+12	0,00	1039,49	1039,49
Energia Total						1045,74	5058,82	6104,56
Produto			3420	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,15	US\$/kg				

Tabela D 47 - Fluxo agregado de energia do milho 3420RS (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	100,44
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	144,66
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	347,7
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,46
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	344,24
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	118,1
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,66
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	117,44
Energia da Economia	$F = M + S$	465,79
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,11
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	461,68
Energia Total	$Y= I + F$	610,46

Tabela D 48 - Índices emergéticos do milho 3420RS (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	3,09E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,89E+12
% Renovabilidade	17,13%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,31
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,22
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,37
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,84
R/F	0,22
N/F	0,09
ESI	0,27
Área de Suporte	2,48

Tabela D 49 - Tabela emergética do milho 8400SP (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,45E+10	J	31000	759,50	0,00	759,50
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	500,00	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	10,00	kg	2,48E+13	2,48	245,52	248,00
M37	Inseticida	0,01	2,00	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M38	Formicida	0,01	0,50	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M58	Outros Materiais	0,01	94,00	US\$	5,02E+12	4,72	467,16	471,88
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,28,12	0,01	400,00	kg	4,569E+12	18,28	1809,31	1827,58
M62	Fertilizante NPK20,00,20	0,01	240,00	kg	2,031E+12	4,87	482,52	487,39
M63	Fertilizante NPK30,00,00	0,01	150,00	kg	2,318E+12	3,48	344,28	347,76
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,21	US\$	5,02E+12	3,64	2,43	6,07
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	27,00	US\$	5,02E+12	0,00	135,54	135,54
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	488,47	US\$	5,02E+12	0,00	2452,12	2452,12
Energia Total						806,19	7364,24	8170,43
Produto			8400	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,14	US\$/kg				

Tabela D 50 - Fluxo agregado de energia do milho 8400SP (safra)

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/safra</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	75,95
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	120,17
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	430,47
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,28
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	426,18
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	266,4
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,36
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	266,04
Energia da Economia	$F = M + S$	696,87
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,65
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	692,22
Energia Total	$Y= I + F$	817,04

Tabela D 51 - Índices emergéticos do milho 8400SP (safra)

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,68E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,66E+12
% Renovabilidade	9,86%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,17
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	5,80
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,38
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	9,14
R/F	0,11
N/F	0,06
ESI	0,13
Área de Suporte	3,61

Tabela D 52 - Tabela emergética do milho 6600SP (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/un.)	seJ/ha/safra	seJ/ha/safra	seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,45E+10	J	31000	757,95	0,00	757,95
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	500	kg	1,68E+12	8,40	831,60	840,00
M35	Herbicida	0,01	10	kg	2,48E+13	2,48	245,52	248,00
M37	Inseticida	0,01	2	kg	2,48E+13	0,50	49,10	49,60
M38	Formicida	0,01	0,5	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M58	Outros Materiais	0,01	94	US\$	5,02E+12	4,72	467,16	471,88
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,28,12	0,01	400	kg	4,569E+12	18,28	1809,31	1827,58
M62	Fertilizante NPK30,00,00	0,01	150	kg	2,318E+12	3,48	344,28	347,76
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,69	US\$	5,02E+12	5,09	3,39	8,48
S8	Assistência Técnica	0	4	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	21	US\$	5,02E+12	0,00	105,42	105,42
S12	Telefone	0	2	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	297,68	US\$	5,02E+12	0,00	1494,35	1494,35
Energia Total						801,21	5894,80	6696,01
Produto			6600	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,14	US\$/kg				

Tabela D 53 - Fluxo agregado de energia do milho 6600SP (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	75,8
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	120,02
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	381,73
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,8
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	377,93
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	167,35
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,51
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	117,75
Energia da Economia	$F = M + S$	549,58
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,31
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	545,28
Energia Total	$Y= I + F$	669,6

Tabela D 54 - Índices emergéticos do milho 6600SP (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,76E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,78E+12
% Renovabilidade	11,96%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,22
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,58
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,44
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	7,36
R/F	0,14
N/F	0,08
ESI	0,17
Área de Suporte	2,89

Tabela D 55 - Tabela emergética do milho 6600PR (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade (seJ/un.)	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	2,86E+10	J	31000	885,05	0,00	885,05
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	750,00	kg	1,68E+12	12,60	1247,40	1260,00
M23	Ureia	0,01	200,00	kg	6,38E+12	12,76	1263,24	1276,00
M35	Herbicida	0,01	7,60	kg	2,48E+13	1,88	186,60	188,48
M37	Inseticida	0,01	1,36	kg	2,48E+13	0,34	33,39	33,73
M38	Formicida	0,01	1,00	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M58	Outros Materiais	0,01	77,00	US\$	5,02E+12	3,87	382,67	386,54
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	320,00	kg	3,717E+12	11,90	1177,68	1189,58
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2,10	US\$	5,02E+12	6,33	4,22	10,54
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	21,00	US\$	5,02E+12	0,00	105,42	105,42
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	266,81	US\$	5,02E+12	0,00	1339,39	1339,39
Energia Total						935,17	6296,94	7232,11
Produto			6600	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,136	US\$/kg				

Tabela D 56 - Fluxo agregado de energia do milho 6600PR (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 se.J/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	88,5
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	132,73
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	437,92
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,36
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	433,56
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	152,56
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,63
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	151,93
Energia da Economia	$F = M + S$	590,48
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,99
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	585,49
Energia Total	$Y= I + F$	723,21

Tabela D 57 - Índices emergéticos do milho 6600PR (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	189580
Energia específica (seJ/kg)	3,00 E12
% Renovabilidade	12,93%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,22
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,45
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,61
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	6,74
R/F	0,15
N/F	0,07
ESI	0,18
Área de Suporte	3,09

Tabela D 58 - Tabela emergética do milho 6000MG (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/un.)	seJ/ha/safra	seJ/ha/safra	seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	4,55E+10	J	31000	1410,50	0,00	1410,50
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	kg	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	1000,00	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	300,00	kg	6,38E+12	19,14	1894,86	1914,00
M35	Herbicida	0,01	3,60	kg	2,48E+13	0,89	88,39	89,28
M37	Inseticida	0,01	0,68	kg	2,48E+13	0,17	16,70	16,86
M38	Formicida	0,01	0,50	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M58	Outros Materiais	0,01	97,00	US\$	5,02E+12	4,87	482,07	486,94
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,24,20	0,01	350,00	kg	4,24E+12	14,84	1469,24	1484,08
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,58	US\$	5,02E+12	4,76	3,17	7,93
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	18,00	US\$	5,02E+12	0,00	90,36	90,36
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	258,99	US\$	5,02E+12	0,00	1300,13	1300,13
Emergia Total						1472,30	7552,77	9025,07
Produto			6000	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,13	US\$/kg				

Tabela D 59 - Fluxo agregado de emergia do milho 6000MG (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	141,05
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Emergia da Natureza	$I = R + N$	185,27
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	570,36
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,68
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	564,68
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	146,87
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,48
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	146,4
Emergia da Economia	$F = M + S$	717,23
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	6,16
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	711,08
Emergia Total	$Y= I + F$	902,51

Tabela D 60 - Índices emergéticos do milho 6000MG (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	260238
Energia específica (seJ/kg)	4,12E+12
% Renovabilidade	16,31%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,26
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,87
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,31
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,13
R/F	0,2
N/F	0,06
ESI	0,25
Área de Suporte	3,71

Tabela D 61 - Tabela emergética do milho 6000GO (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	4,27E+10	J	31000	1322,15	0,00	1322,15
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	3,32	kg	2,48E+13	0,82	81,51	82,34
M37	Inseticida	0,01	0,56	kg	2,48E+13	0,14	13,75	13,89
M38	Formicida	0,01	1	kg	2,48E+13	0,25	24,55	24,80
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	1,6	kg	6,38E+11	0,01	1,01	1,02
M58	Outros Materiais	0,01	80	US\$	5,02E+12	4,02	397,58	401,60
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,20,15	0,01	450	kg	3,596E+12	16,18	1602,08	1618,26
M62	Fertilizante NPK33,00,16	0,01	200	kg	2,938E+12	5,88	581,80	587,68
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,45	US\$	5,02E+12	4,37	2,91	7,28
S8	Assistência Técnica	0	4	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	16	US\$	5,02E+12	0,00	80,32	80,32
S12	Telefone	0	2	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	255,93	US\$	5,02E+12	0,00	1284,77	1284,77
Energia Total						1370,81	6265,87	7636,68
Produto			6000	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,12	US\$/kg				

Tabela D 62 - Fluxo agregado de energia do milho 6000GO (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	132,22
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	176,44
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	442,97
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	4,41
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	438,56
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	144,27
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,44
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	143,83
Energia da Economia	$F = M + S$	587,23
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,85
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	582,39
Energia Total	$Y= I + F$	763,67

Tabela D 63 - Índices emergéticos do milho 6000GO (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,20E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,49E+12
% Renovabilidade	17,95%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,3
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,33
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,11
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,57
R/F	0,23
N/F	0,08
ESI	0,28
Área de Suporte	3,07

Tabela D 64 - Tabela emergética do milho 6000BA (safra)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/safra)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra	E12 seJ/ha/safra
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	3,37E+10	J	31000	1044,70	0,00	1044,70
N1	Perda do solo	0	3,57E+09	J	124000	0,00	442,22	442,22
M6	Calcário	0,01	1000,00	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M35	Herbicida	0,01	3,00	kg	2,48E+13	0,74	73,66	74,40
M37	Inseticida	0,01	0,64	kg	2,48E+13	0,16	15,71	15,87
M38	Formicida	0,01	0,50	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M41	Sulfato de Amônia	0,01	200,00	kg	3,8E+11	0,76	75,24	76,00
M58	Outros Materiais	0,01	72,00	US\$	5,02E+12	3,61	357,83	361,44
M60	Depreciação de Instalações	0,01	4,00	US\$	5,02E+12	0,20	19,88	20,08
M61	Fertilizante NPK08,24,19	0,01	400,00	kg	4,216E+12	16,86	1669,53	1686,39
S4	Mão de Obra de externa	0,6	1,45	US\$	5,02E+12	4,37	2,91	7,28
S8	Assistência Técnica	0	4,00	US\$	5,02E+12	0,00	20,08	20,08
S9	Contador/Administração	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S11	Impostos e Taxas	0	16,00	US\$	5,02E+12	0,00	80,32	80,32
S12	Telefone	0	2,00	US\$	5,02E+12	0,00	10,04	10,04
S15	Outros Custos	0	259,32	US\$	5,02E+12	0,00	1301,79	1301,79
Energia Total						1088,33	5784,83	6873,17
Produto			6000	kg/ha/safra				
Umidade			63,5	%				
Energia			5780	kJ/kg				
Preço			0,12	US\$/kg				

Tabela D 65 - Fluxo agregado de energia do milho 6000BA (safra)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/safra
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	104,47
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	44,22
Energia da Natureza	$I = R + N$	148,69
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	392,66
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,91
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	388,75
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	145,96
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,44
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	145,53
Energia da Economia	$F = M + S$	538,62
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	4,34
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	534,28
Energia Total	$Y= I + F$	687,32

Tabela D 66 - Índices emergéticos do milho 6000BA (safra)

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,98E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,14E+12
% Renovabilidade	15,83%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,28
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,62
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,90
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,32
R/F	0,19
N/F	0,08
ESI	0,24
Área de Suporte	2,84

Tabela D 67 - Tabela emergética do feijão GO

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	3,44E+10	J	124000	0,00	4270,86	4270,86
M1	Sementes	0,2	160,83	kg	1,68E+12	54,04	216,16	270,19
M23	Ureia	0,01	150	kg	6,38E+12	9,57	947,43	957,00
M35	Herbicida	0,01	9,4	kg	2,48E+13	2,33	230,79	233,12
M36	Fungicida	0,01	4,18	kg	2,48E+13	1,04	102,63	103,66
M37	Inseticida	0,01	17,18	kg	2,48E+13	4,26	421,80	426,06
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	3	kg	6,38E+11	0,02	1,89	1,91
M58	Outros Materiais	0,01	640,22	US\$	5,02E+12	32,14	3181,77	3213,90
M60	Depreciação de Instalações	0,01	8,7	US\$	5,02E+12	0,44	43,24	43,67
M61	Fertilizante NPK8,25,15	0,01	400	kg	4,25E+12	17,00	1682,86	1699,86
M62	Fertilizante NPK33,0,0	0,01	180	kg	2,55E+12	4,59	454,45	459,04
S4	Mão de Obra de externa	0,6	136,11	US\$	5,02E+12	409,96	273,31	683,27
S8	Assistência Técnica	0	31,5	US\$	5,02E+12	0,00	158,13	158,13
S9	Contador/Administração	0	77,97	US\$	5,02E+12	0,00	391,41	391,41
S11	Impostos e Taxas	0	77,77	US\$	5,02E+12	0,00	390,41	390,41
S12	Telefone	0	18,5	US\$	5,02E+12	0,00	92,87	92,87
S15	Outros Custos	0	361,39	US\$	5,02E+12	0,00	1814,18	1814,18
Energia Total						3057,23	14674,17	17731,41
Produto			5400	kg/ha/ano				
Umidade			14	%				
Energia			13770	kJ/kg				
Preço			0,63	US\$/kg				

Tabela D 68 - Fluxo agregado de energia do feijão GO

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	427,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	679,27
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	740,84
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	12,50
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	728,34
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	353,02
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	41,00
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	312,03
Energia da Economia	$F = M + S$	1093,87
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	53,49
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1040,38
Energia Total	$Y= I + F$	1773,14

Tabela D 69 - Índices emergéticos do feijão GO

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,38E+05
Energia específica (seJ/kg)	3,82E+12
% Renovabilidade	17,24%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,62
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,61
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,04
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	4,80
R/F	0,23
N/F	0,39
ESI	0,34
Área de Suporte	7,20

Tabela D 70 - Tabela emergética do feijão SP

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
					dade	E12	E12	E12
					(seJ/un.)	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano	seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,54E+10	J	31000	2337,40	0,00	2337,40
N1	Perda do solo	0	3,44E+10	J	124000	0,00	4270,86	4270,86
M1	Sementes	0,2	155	kg	1,68E+12	52,08	208,32	260,40
M6	Calcário	0,01	1000	kg	1,68E+12	16,80	1663,20	1680,00
M23	Ureia	0,01	30	kg	6,38E+12	1,91	189,49	191,40
M35	Herbicida	0,01	8,46	kg	2,48E+13	2,10	207,71	209,81
M36	Fungicida	0,01	6,43	kg	2,48E+13	1,59	157,87	159,46
M37	Inseticida	0,01	19,8	kg	2,48E+13	4,91	486,13	491,04
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	80,2	kg	6,38E+11	0,51	50,66	51,17
M58	Outros Materiais	0,01	48,95	US\$	5,02E+12	2,46	243,27	245,73
M60	Depreciação de Instalações	0,01	8	US\$	5,02E+12	0,40	39,76	40,16
M61	Fertilizante NPK08,20,20	0,01	720	kg	3,717E+12	26,77	2649,79	2676,56
M62	Fertilizante NPK33,00,01	0,01	520	kg	2,575E+12	13,39	1325,35	1338,74
S4	Mão de Obra de externa	0,6	192,05	US\$	5,02E+12	578,45	385,64	964,09
S8	Assistência Técnica	0	18	US\$	5,02E+12	0,00	90,36	90,36
S9	Contador/Administração	0	60	US\$	5,02E+12	0,00	301,20	301,20
S11	Impostos e Taxas	0	77,63	US\$	5,02E+12	0,00	389,70	389,70
S12	Telefone	0	12	US\$	5,02E+12	0,00	60,24	60,24
S15	Outros Custos	0	673,68	US\$	5,02E+12	0,00	3381,87	3381,87
Energia Total						3038,78	16101,41	19140,19
Produto			5400	kg/ha/ano				
Umidade			14	%				
Energia			13770	kJ/kg				
Preço			0,625	US\$/kg				

Tabela D 71 - Fluxo agregado de energia do feijão SP

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	233,74
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	427,09
Energia da Natureza	$I = R + N$	660,83
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	734,45
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	12,25
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	722,19
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	518,74
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	57,85
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	460,89
Energia da Economia	$F = M + S$	1253,19
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	70,1
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1183,1
Energia Total	$Y= I + F$	1914,02

Tabela D 72 - Índices emergéticos do feijão SP

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2,57E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,12E+12
% Renovabilidade	15,87%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,53
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,90
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,13
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	5,30
R/F	0,19
N/F	0,34
ESI	0,29
Área de Suporte	7,90

Tabela D 73 - Tabela emergética do arroz sequeiro 4000

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,85E+10	J	31000	2123,50	0,00	2123,50
N1	Perda do solo	0	2,27E+10	J	124000	0,00	2813,61	2813,61
M1	Sementes	0,2	80,00	kg	1,68E+12	26,88	107,52	134,40
M23	Ureia	0,01	150,00	kg	6,38E+12	9,57	947,43	957,00
M35	Herbicida	0,01	2,80	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,10	kg	2,48E+13	0,02	2,46	2,48
M37	Inseticida	0,01	0,60	kg	2,48E+13	0,15	14,73	14,88
M38	Formicida	0,01	0,80	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M50	Produtos Químicos (Geral)	0,01	150,00	kg	6,38E+11	0,96	94,74	95,70
M61	Fertilizante NPK04,24,18	0,01	400,00	kg	3,883E+12	15,53	1537,51	1553,04
S8	Assistência Técnica	0	7,00	US\$	5,02E+12	0,00	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	35,00	US\$	5,02E+12	0,00	175,70	175,70
S11	Impostos e Taxas	0	15,00	US\$	5,02E+12	0,00	75,30	75,30
S12	Telefone	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S15	Outros Custos	0	310,21	US\$	5,02E+12	0,00	1557,25	1557,25
Energia Total						2177,50	7489,94	9667,44
	Produto		4000	kg/ha/ano				
	Umidade		12,2	%				
	Energia		15050	kJ/kg				
	Preço		0,16	US\$/kg				

Tabela D 74 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 4000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	212,35
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	281,36
Energia da Natureza	$I = R + N$	493,71
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	284,68
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	5,4
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	279,28
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	188,35
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	188,35
Energia da Economia	$F = M + S$	473,03
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	5,4
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	467,63
Energia Total	$Y= I + F$	966,74

Tabela D 75 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 4000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,61E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,75E+12
% Renovabilidade	22,52%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,04
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,96
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,01
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,44
R/F	0,45
N/F	0,59
ESI	0,59
Área de Suporte	3,67

Tabela D 76 - Tabela emergética do arroz sequeiro 2300

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/un.)	Fluxo renovável	Fluxo não renovável	Fluxo total
						E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano	E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	2,27E+10	J	124000	0,00	2813,61	2813,61
M1	Sementes	0,2	80,00	kg	1,68E+12	26,88	107,52	134,40
M35	Herbicida	0,01	2,80	kg	2,48E+13	0,69	68,75	69,44
M36	Fungicida	0,01	0,50	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M37	Inseticida	0,01	0,80	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M38	Formicida	0,01	0,80	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M50	Produtos Químicos	0,01	10,40	kg	6,38E+11	0,07	6,57	6,64
M61	NPK04,24,18	0,01	270,00	kg	3,883E+12	10,48	1037,82	1048,30
S8	Assistência Técnica	0	7,00	US\$	5,02E+12	0,00	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	35,00	US\$	5,02E+12	0,00	175,70	175,70
S11	Impostos e Taxas	0	11,50	US\$	5,02E+12	0,00	57,73	57,73
S12	Telefone	0	8,00	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S15	Outros Custos	0	275,33	US\$	5,02E+12	0,00	1382,16	1382,16
Energia Total						2560,49	5776,71	8337,20
Produto			2300	kg/ha/ano				
Umidade			12,2	%				
Energia			15050	kJ/kg				
Preço			0,22	US\$/kg				

Tabela D 77 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 2300

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	281,36
Energia da Natureza	$I = R + N$	533,55
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	131,09
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,86
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	127,22
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	169,09
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,00
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	169,09
Energia da Economia	$F = M + S$	300,17
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,86
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	296,31
Energia Total	$Y= I + F$	833,72

Tabela D 78 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 2300

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,41E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,13E+12
% Renovabilidade	30,71%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,78
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,56
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,28
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,26
R/F	0,84
N/F	0,94
ESI	1,23
Área de Suporte	2,83

Tabela D 79 - Tabela emergética do arroz sequeiro 2000

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	8,14E+10	J	31000	2521,85	0,00	2521,85
N1	Perda do solo	0	2,27E+10	kg	124000	0,00	2813,61	2813,61
M1	Sementes	0,2	80	kg	1,68E+12	26,88	107,52	134,40
M35	Herbicida	0,01	2,4	kg	2,48E+13	0,60	58,92	59,52
M36	Fungicida	0,01	0,5	kg	2,48E+13	0,12	12,28	12,40
M37	Inseticida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M38	Formicida	0,01	0,8	kg	2,48E+13	0,20	19,64	19,84
M50	Produtos Químicos	0,01	10,4	kg	6,38E+11	0,07	6,57	6,64
M61	NPK04,24,18	0,01	230	kg	3,883E+12	8,93	884,07	893,00
S8	Assistência Técnica	0	7	US\$	5,02E+12	0,00	35,14	35,14
S9	Contador/Administração	0	35	US\$	5,02E+12	0,00	175,70	175,70
S11	Impostos e Taxas	0	10	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S12	Telefone	0	8	US\$	5,02E+12	0,00	40,16	40,16
S15	Outros Custos	0	265,33	US\$	5,02E+12	0,00	1331,96	1331,96
Energia Total						2558,84	5555,41	8114,25
Produto			2000	kg/ha/ano				
Umidade			12,2	%				
Energia			15050	kJ/kg				
Preço			0,22	US\$/kg				

Tabela D 80 - Fluxo agregado de energia do arroz sequeiro 2000

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	252,19
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	281,36
Energia da Natureza	$I = R + N$	533,55
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	114,56
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	3,70
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	110,86
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	163,32
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	0,00
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	163,32
Energia da Economia	$F = M + S$	277,88
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	3,70
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	274,18
Energia Total	$Y= I + F$	811,42

Tabela D 81 - Índices emergéticos do arroz sequeiro 2000

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2,70E+05
Energia específica (seJ/kg)	4,62E+12
% Renovabilidade	31,54%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	2,92
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	0,52
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,67
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	2,17
R/F	0,91
N/F	1,01
ESI	1,35
Área de Suporte	2,73

Tabela D 82 - Tabela emergética do arroz irrigado 5579

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/un.)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	6,91E+10	J	31000	2140,55	0,00	2140,55
N1	Perda do solo	0	2,27E+10	J	124000	0,00	2813,61	2813,61
M1	Sementes	0,2	0,07	kg	1,68E+12	0,02	0,09	0,12
M35	Herbicida	0,01	9,28	kg	2,48E+13	2,30	227,84	230,14
M36	Fungicida	0,01	1,20	kg	2,48E+13	0,30	29,46	29,76
M37	Inseticida	0,01	0,12	kg	2,48E+13	0,03	2,95	2,98
M50	Produtos Químicos	0,01	290,00	kg	6,38E+11	1,85	183,17	185,02
S4	Mão de Obra de externa	0,6	48,00	US\$	5,02E+12	144,58	96,38	240,96
S8	Assistência Técnica	0	15,00	US\$	5,02E+12	0,00	75,30	75,30
S9	Administração	0	45,00	US\$	5,02E+12	0,00	225,90	225,90
S11	Impostos e Taxas	0	32,00	US\$	5,02E+12	0,00	160,64	160,64
S12	Telefone	0	10,00	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S14	Arrendamento	0,01	181,00	US\$	5,02E+12	9,09	899,53	908,62
S15	Outros Custos	0	825,28	US\$	5,02E+12	0,00	4142,91	4142,91
Emergia Total						2298,71	8907,99	11206,70
Produto			5579	kg/ha/ano				
Umidade			12,2	%				
Energia			15050	kJ/kg				
Preço			0,252	US\$/kg				

Tabela D 83 - Fluxo agregado de emergia do arroz irrigado 5579

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	214,06
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	281,36
Emergia da Natureza	$I = R + N$	495,42
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	44,8
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,45
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	44,35
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	580,45
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	15,37
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	565,08
Emergia da Economia	$F = M + S$	625,25
Emergia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	15,82
Emergia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	609,44
Emergia Total	$Y= I + F$	1120,67

Tabela D 84 - Índices emergéticos do arroz irrigado 5579

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1,33E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,29E+12
% Renovabilidade	20,51%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,79
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,26
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,59
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,88
R/F	0,34
N/F	0,45
ESI	0,46
Área de Suporte	4,37

Tabela D 85 - Tabela emergética do arroz irrigado 5500

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/un.)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1	7,42E+10	J	31000	2300,20	0,00	2300,20
N1	Perda do solo	0	2,27E+10	J	124000	0,00	2813,61	2813,61
M1	Sementes	0,2	0,06	kg	1,68E+12	0,02	0,08	0,10
M35	Herbicida	0,01	6,00	kg	2,48E+13	1,49	147,31	148,80
M36	Fungicida	0,01	1,20	kg	2,48E+13	0,30	29,46	29,76
M37	Inseticida	0,01	1,32	kg	2,48E+13	0,33	32,41	32,74
M50	Produtos Químicos	0,01	250,00	kg	6,38E+11	1,60	157,91	159,50
S4	Mão de Obra de externa	0,6	80,00	US\$	5,02E+12	240,96	160,64	401,60
S8	Assistência Técnica	0	15,00	US\$	5,02E+12	0,00	75,30	75,30
S9	Administração	0	64,00	US\$	5,02E+12	0,00	321,28	321,28
S11	Impostos e Taxas	0	24,00	US\$	5,02E+12	0,00	120,48	120,48
S12	Telefone	0	10,00	US\$	5,02E+12	0,00	50,20	50,20
S14	Arrendamento	0,01	348,00	US\$	5,02E+12	17,47	1729,49	1746,96
S15	Outros Custos	0	424,83	US\$	5,02E+12	0,00	2132,65	2132,65
<b>Energia Total</b>						<b>2562,36</b>	<b>7770,82</b>	<b>10333,17</b>
	Produto		5500	kg/ha/ano				
	Umidade		12,2	%				
	Energia		15050	kJ/kg				
	Preço		0,19	US\$/kg				

Tabela D 86 - Fluxo agregado de energia do arroz irrigado 5500

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	230,02
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	281,36
Energia da Natureza	$I = R + N$	511,38
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	37,09
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	0,37
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	36,72
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	484,84
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	25,84
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	459,00
Energia da Economia	$F = M + S$	521,94
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	26,22
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	495,72
Energia Total	$Y= I + F$	1033,32

Tabela D 87 - Índices emergéticos do arroz irrigado 5500

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1,25E+05
Energia específica (seJ/kg)	2,14E+12
% Renovabilidade	24,80%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,98
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,02
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,97
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	3,03
R/F	0,44
N/F	0,54
ESI	0,65
Área de Suporte	3,81

## APÊNDICE E – Tabelas energéticas dos sistemas orgânicos

Tabela E 1 - Tabela energética do tomate orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,95E+10	J	176000	5192,00	0,00	5192,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,25	kg	1,68E+12	0,08	0,34	0,42
M27	Calda Bordalesa	0,01	8,00E+03	L	8,73E+11	69,84	6914,16	6984,00
M29	Composto orgânico	0,60	3,00E+04	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,78E+09	J	269000	373,80	373,80	747,60
M58	Outros Materiais	0,01	148,00	US\$	5,02E+12	7,43	735,53	742,96
S4	Mão de Obra de externa	0,60	2555,00	US\$	5,02E+12	7695,66	5130,44	12826,10
Energia Total						20202,17	17218,75	37420,91
Produto			34545,00	kg/ha/ano				
Umidade			95,10	%				
Energia			640,00	kJ/kg				
Preço			0,50	US\$/kg				

Tabela E 2 - Fluxo agregado de energia do tomate orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	519,2
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	575,25
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1723,5
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	570,71
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	1152,79
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1282,61
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	769,57
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	513,04
Energia da Economia	$F = M + S$	3006,11
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1340,27
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	1665,84
Energia Total	$Y= I + F$	3581,36

Tabela E 3 - Índices emergéticos do tomate orgânico

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	1619878
Energia específica (seJ/kg)	21,16 E12
% Renovabilidade	51,92%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,19
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	5,23
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,41
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,93
R/F	0,17
N/F	0,02
ESI	1,28
Área de Suporte	8,45

Tabela E 4 - Tabela emergética do repolho orgânico

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformidade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	0,42	J	176000	0,00	0,00	0,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,30	kg	1,68E+12	0,10	0,40	0,50
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	1,98E+09	J	269000	266,31	266,31	532,62
S4	Mão de Obra de externa	0,60	895,00	US\$	5,02E+12	2695,74	1797,16	4492,90
<b>Energia Total</b>						<b>9825,50</b>	<b>6128,35</b>	<b>15953,85</b>
Massa			55325,00	kg/ha/ano				
Umidade			94,50	%				
Valor energético			720,00	kJ/kg				
Preço			0,09	US\$/kg				

Tabela E 5 - Fluxo agregado de energia do repolho orgânico

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	369,60
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	425,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	929,31
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	552,23
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	377,08
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	449,29
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	269,57
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	179,72
Energia da Economia	$F = M + S$	1378,60
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	821,81
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	556,80
Energia Total	$Y= I + F$	1804,25

Tabela E 6 - Índices emergéticos do repolho orgânico

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	452942
Energia específica (seJ/kg)	5,93 E12
% Renovabilidade	66,03%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,31
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,24
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,72
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,51
R/F	0,27
N/F	0,04
ESI	2,57
Área de Suporte	3,01

Tabela E 7 - Tabela emergética do taro orgânico

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Fração Renov.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade (un./ha/ano)</b>	<b>Transformi- dade (seJ/unit)</b>	<b>Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano</b>	<b>Fluxo total E12 seJ/ha/ano</b>
R1	Sol	1,00	1,8E+11	J	1	0,18	0,00	0,18
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	0,45	J	176000	0,00	0,00	0,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	2000,00	kg	1,68E+12	672,00	2688,00	3360,00
M29	Composto orgânico	0,60	20000,00	kg	2,92E+11	3504,00	2336,00	5840,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,12E+09	J	269000	285,68	285,68	571,36
S4	Mão de Obra de externa	0,60	740,00	US\$	5,02E+12	2228,88	1485,92	3714,80
Energia Total						8297,91	7356,08	15653,99
Massa			23535,00	kg/ha/ano				
Umidade			94,50	%				
Valor energético			720,00	kJ/kg				
Preço			0,075	US\$/kg				

Tabela E 8 - Fluxo agregado de energia do taro orgânico

<b>Classificação dos inputs</b>	<b>Equações</b>	<b>Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano</b>
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	396,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	452,05
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	977,14
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	446,17
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	530,97
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	371,48
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	222,89
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	148,59
Energia da Economia	$F = M + S$	1348,62
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	669,06
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	679,56
Energia Total	$Y= I + F$	1800,66

Tabela E 9 - Índices emergéticos do taro orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1062639
Energia específica (seJ/kg)	13,91E12
% Renovabilidade	59,15%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,34
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,98
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,03
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,69
R/F	0,29
N/F	0,04
ESI	1,94
Área de Suporte	3,66

Tabela E 10 - Tabela emergética do quiabo orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,23E+10	J	176000	3916,00	0,00	3916,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	8,00	kg	1,68E+12	2,69	10,75	13,44
M27	Calda Bordalesa	0,01	1600,00	L	8,73E+11	13,97	1382,83	1396,80
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,10E+09	J	269000	282,29	282,29	564,58
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1425,00	US\$	5,02E+12	4292,10	2861,40	7153,50
Energia Total						15370,39	8601,75	23972,15
Massa			18000,00	kg/ha/ano				
Umidade			90,00	%				
Valor energético			1270,00	kJ/kg				
Preço			0,35	US\$/kg				

Tabela E 11 - Fluxo agregado de energia do quiabo orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	391,60
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	447,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1073,48
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	555,23
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	518,26
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	715,35
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	429,21
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	286,14
Energia da Economia	$F = M + S$	1788,83
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	984,44
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	804,40
Energia Total	$Y= I + F$	2236,48

Tabela E 12 - Índices emergéticos do quiabo orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	978338
Energia específica (seJ/kg)	12,42 E12
% Renovabilidade	61,53%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,25
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,00
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,71
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,63
R/F	0,22
N/F	0,03
ESI	1,98
Área de Suporte	4,22

Tabela E 13 - Tabela emergética do pimentão orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,23E+10	J	176000	3916,00	0,00	3916,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,25	kg	1,68E+12	0,08	0,34	0,42
M27	Calda Bordalesa	0,01	1600,00	L	8,73E+11	13,97	1382,83	1396,80
M29	Composto orgânico	0,60	30000	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,10E+09	J	269000	282,29	282,29	564,58
M58	Outros Materiais	0,01	96,00	US\$	5,02E+12	4,82	477,10	481,92
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1980,00	US\$	5,02E+12	5963,76	3975,84	9939,60
Energia Total						17044,27	10182,88	27227,15
Massa			23000,00	kg/ha/ano				
Umidade			92,50	%				
Valor energético			970,00	kJ/kg				
Preço			0,35	US\$/kg				

Tabela E 14 - Fluxo agregado de energia do pimentão orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+,,,+Ri$	391,6
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+,,,+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	447,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+,,,+Mi$	1120,37
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+,,,+Mri$	555,71
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+,,,+Mni$	564,66
Serviços da Economia	$S=S1+S2+,,,+Si$	993,96
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+,,,+Sri$	596,38
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+,,,+Sni$	397,58
Energia da Economia	$F = M + S$	2114,33
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1152,08
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	962,25
Energia Total	$Y= I + F$	2561,98

Tabela E 15 - Índices emergéticos do pimentão orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1148355
Energia específica (seJ/kg)	14,85 E12
% Renovabilidade	60,25%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,21
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,72
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,63
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,66
R/F	0,19
N/F	0,03
ESI	1,83
Área de Suporte	5,00

Tabela E 16 - Tabela emergética do morango orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,23E+10	J	176000	3916,00	0,00	3916,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,20	kg	1,68E+12	0,07	0,27	0,34
M3	Mudas	0,20	1395,00	US\$	5,02E+12	1400,58	5602,32	7002,90
M27	Calda Bordalesa	0,01	2000,00	L	8,73E+11	17,46	1728,54	1746,00
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,10E+09	J	269000	282,29	282,29	564,58
M58	Outros Materiais	0,01	3259,30	US\$	5,02E+12	163,62	16198,07	16361,69
S4	Mão de Obra de externa	0,6	2930,00	US\$	5,02E+12	8825,16	5883,44	14708,60
Energia Total						21468,52	33759,41	55227,93
Massa			21000,00	kg/ha/ano				
Umidade			91,50	%				
Valor energético			1260,00	kJ/kg				
Preço			1,80	US\$/kg				

Tabela E 17 - Fluxo agregado de energia do morango orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	391,60
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	447,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	3443,55
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	711,99
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	2731,56
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	1470,86
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	882,52
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	588,34
Energia da Economia	$F = M + S$	4914,41
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1594,51
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3319,90
Energia Total	$Y= I + F$	5362,06

Tabela E 18 - Índices emergéticos do morango orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	2026477
Energia específica (seJ/kg)	30,04 E12
% Renovabilidade	37,04%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,09
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	10,98
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,28
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,70
R/F	0,08
N/F	0,01
ESI	0,64
Área de Suporte	16,56

Tabela E 19 - Tabela emergética da couve flor orgânica

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,10 E+10	J	176000	3696,00	0,00	3696,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,20	kg	1,68E+12	0,07	0,27	0,34
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	1,98E+09	J	269000	266,31	266,31	532,62
S4	Mão de Obra de externa	0,60	810,00	US\$	5,02E+12	2439,72	1626,48	4066,20
Energia Total						13265,45	5957,54	19222,99
Massa			13686,00	kg/ha/ano				
Umidade			92,80	%				
Valor energético			940,00	kJ/kg				
Preço			0,085	US\$/kg				

Tabela E 20 - Fluxo agregado de energia da couve flor orgânica

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	369,6
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	425,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	929,3
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	552,24
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	377,06
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	406,62
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	243,97
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	162,65
Energia da Economia	$F = M + S$	1335,92
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	796,21
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	539,71
Energia Total	$Y= I + F$	1761,56

Tabela E 21 - Índices emergéticos da couve flor orgânica

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1369285
Energia específica (seJ/kg)	17,88 E12
% Renovabilidade	66,18%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,32
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,14
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	3,02
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,51
R/F	0,28
N/F	0,04
ESI	2,59
Área de Suporte	2,92

Tabela E 22 - Tabela emergética da cenoura (ciclo 100 dias)

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ciclo)	Transformi- dade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ciclo	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ciclo	Fluxo total E12 seJ/ha/ciclo
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,10E+10	J	176000	3696,00	0,00	3696,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	4,00	kg	1,68E+12	1,34	5,38	6,72
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	1,98E+09	J	269000	266,31	266,31	532,62
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1295,00	US\$	5,02E+12	3900,54	2600,36	6500,90
Energia Total						14727,54	6936,53	21664,07
Massa			23535,00	kg/ha/ciclo				
Umidade			90,10	%				
Valor energético			1430,00	kJ/kg				
Preço			0,065	US\$/kg				

Tabela E 23 - Fluxo agregado de energia da cenoura (ciclo 100 dias)

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ciclo
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	369,6
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	425,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	929,93
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	552,37
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	377,57
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	650,09
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	390,05
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	260,04
Energia da Economia	$F = M + S$	1580,02
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	942,42
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	637,6
Energia Total	$Y= I + F$	2005,67

Tabela E 24 - Índices emergéticos da cenoura

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	595950
Energia específica (seJ/kg)	8,61 E12
% Renovabilidade	65,42%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,27
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,71
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	2,61
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,53
R/F	0,23
N/F	0,04
ESI	2,40
Área de Suporte	3,40

Tabela E 25 - Tabela emergética do brócolis orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,23E+10	J	176000	3916,00	0,00	3916,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,20	kg	1,68E+12	0,07	0,27	0,34
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,10E+09	J	269000	282,29	282,29	564,58
M58	Outros Materiais	0,01	250,00	US\$	5,02E+12	12,55	1242,45	1255,00
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1310,00	US\$	5,02E+12	3945,72	2630,48	6576,20
Energia Total						15019,98	8219,97	23239,94
Massa			25000,00	kg/ha/ano				
Umidade			91,20	%				
Valor energético			1070,00	kJ/kg				
Preço			0,50	US\$/kg				

Tabela E 26 - Fluxo agregado de energia do brócolis orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	391,6
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	447,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1057,99
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	555,09
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	502,9
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	657,62
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	394,57
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	263,05
Energia da Economia	$F = M + S$	1715,61
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	949,66
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	765,95
Energia Total	$Y= I + F$	2163,26

Tabela E 27 - Índices emergéticos do brócolis orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	808695
Energia específica (seJ/kg)	9,83 E12
% Renovabilidade	62,00%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,26
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,83
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,35
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,61
R/F	0,23
N/F	0,03
ESI	2,07
Área de Suporte	4,03

Tabela E 28 - Tabela emergética da batata doce orgânica

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	1,40E+10	J	176000	2464,00	0,00	2464,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M29	Composto orgânico	0,60	20000,00	kg	2,92E+11	3504,00	2336,00	5840,00
M51	Energia Elétrica	0,50	1,32E+09	J	269000	177,70	177,70	355,40
M54	Diesel	0,01	10,00	L	5,58E+12	0,56	55,24	55,80
S4	Mão de Obra de externa	0,60	755,00	US\$	5,02E+12	2274,06	1516,04	3790,10
Energia Total						10027,67	4645,46	14673,13
Massa			21630,00	kg/ha/ano				
Umidade			69,50	%				
Valor energético			4950,00	kJ/kg				
Preço			0,20	US\$/kg				

Tabela E 29 - Fluxo agregado de energia da batata doce orgânica

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	246,40
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	302,45
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	625,12
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	368,23
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	256,89
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	379,01
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	227,41
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	151,60
Energia da Economia	$F = M + S$	1004,13
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	595,63
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	408,50
Energia Total	$Y= I + F$	1306,58

Tabela E 30 - Índices emergéticos da batata doce orgânica

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	122032
Energia específica (seJ/kg)	1,98 E12
% Renovabilidade	64,45%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,30
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	3,32
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,60
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,55
R/F	0,25
N/F	0,06
ESI	2,36
Área de Suporte	2,28

Tabela E 31 - Tabela emergética da batata baroa

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,25E+10	J	176000	3960,00	0,00	3960,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M29	Composto orgânico	0,60	20000,00	kg	2,92E+11	3504,00	2336,00	5840,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,12E+09	J	269000	285,68	285,68	571,36
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1025,00	US\$	5,02E+12	3087,30	2058,20	5145,50
Energia Total						12444,33	5240,36	17684,69
Massa			15355,00	kg/ha/ano				
Umidade			73,70	%				
Valor energético			4230,00	kJ/kg				
Preço			0,50	US\$/kg				

Tabela E 32 - Fluxo agregado de energia da batata baroa

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	396,00
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	452,05
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	641,14
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	378,97
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	262,17
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	514,55
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	308,73
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	205,82
Energia da Economia	$F = M + S$	1155,69
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	687,70
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	467,99
Energia Total	$Y= I + F$	1607,73

Tabela E 33 - Índices emergéticos da batata baroa

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	247528
Energia específica (seJ/kg)	3,98 E12
% Renovabilidade	67,41%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,39
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	2,56
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,42
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,48
R/F	0,34
N/F	0,05
ESI	2,90
Área de Suporte	2,57

Tabela E 34 - Tabela emergética da batata

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	3,09E+10	J	176000	5434,88	0,00	5434,88
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	18000,00	kg	1,68E+12	6048,00	24192,00	30240,00
M27	Calda Bordalesa	0,01	8000,00	L	8,73E+11	69,84	6914,16	6984,00
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,91E+09	J	269000	391,23	391,23	782,47
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1035,00	US\$	5,02E+12	3117,42	2078,28	5195,70
Energia Total						21924,72	37640,15	59564,88
Massa			19451,00	kg/ha/ano				
Umidade			82,90	%				
Valor energético			2690,00	kJ/kg				
Preço			0,50	US\$/kg				

Tabela E 35 - Fluxo agregado de energia da batata

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	543,49
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	599,54
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	4676,65
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	1176,51
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	3500,14
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	519,57
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	311,74
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	207,83
Energia da Economia	$F = M + S$	5196,22
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1488,25
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	3707,97
Energia Total	$Y= I + F$	5795,75

Tabela E 36 - Índices emergéticos da batata

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	1107683
Energia específica (seJ/kg)	17,42 E12
% Renovabilidade	35,06%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,12
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	8,67
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,19
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	1,85
R/F	0,10
N/F	0,01
ESI	0,61
Área de Suporte	18,46

Tabela E 37 - Tabela emergética do alho orgânico

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformidade (seJ/unit)	Fluxo renovável (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	2,44E+10	J	176000	4285,60	0,00	4285,60
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	800,00	kg	1,68E+12	268,80	1075,20	1344,00
M29	Composto orgânico	0,60	30000,00	kg	2,92E+11	5256,00	3504,00	8760,00
M51	Energia Elétrica	0,50	2,29E+09	J	269000	308,44	308,44	616,87
M58	Outros Materiais	0,01	86,40	US\$	5,02E+12	4,34	429,39	433,73
S4	Mão de Obra de externa	0,60	1800,00	US\$	5,02E+12	5421,60	3614,40	9036,00
Energia Total						17152,12	9491,91	26644,03
Massa			6120,00	kg/ha/ano				
Umidade			67,50	%				
Valor energético			4730,00	kJ/kg				
Preço			1,50	US\$/kg				

Tabela E 38 - Fluxo agregado de energia do alho orgânico

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	428,56
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	484,61
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	1115,46
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	583,76
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	531,70
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	903,60
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	542,16
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	361,44
Energia da Economia	$F = M + S$	2019,06
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	1125,92
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	893,14
Energia Total	$Y = I + F$	2503,67

Tabela E 39 - Índices emergéticos do alho orgânico

Índices emergéticos	Valor
Transformidade (seJ/J)	864897
Energia específica (seJ/kg)	12,59 E12
% Renovabilidade	62,09%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,24
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	4,17
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	0,54
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,61
R/F	0,21
N/F	0,03
ESI	2,03
Área de Suporte	4,66

Tabela E 40 - Tabela emergética da abóbora orgânica

Código	Item	Fração Renov.	Quant.	Unidade (un./ha/ano)	Transformi-dade (seJ/unit)	Fluxo renovável (seJ/unit)	Fluxo não renovável E12 seJ/ha/ano	Fluxo total E12 seJ/ha/ano
R1	Sol	1,00	6,57E+13	J	1	65,70	0,00	65,70
R3	Chuva	1,00	5,19E+10	J	31000	1607,35	0,00	1607,35
R4	Água de Córrego	1,00	1,60E+10	J	176000	2816,00	0,00	2816,00
N1	Perda do solo	0,00	4,52E+09	J	124000	0,00	560,48	560,48
M1	Sementes	0,20	0,75	kg	1,68E+12	0,25	1,01	1,26
M29	Composto orgânico	0,60	15000,00	kg	2,92E+11	2628,00	1752,00	4380,00
M51	Energia Elétrica	0,50	1,51E+09	J	269000	202,88	202,88	405,76
S4	Mão de Obra de externa	0,60	355,00	US\$	5,02E+12	1069,26	712,84	1782,10
Energia Total						8323,74	3229,21	11552,95
Massa			7325,00	kg/ha/ano				
Umidade			95,70	%				
Valor energético			570,00	kJ/kg				
Preço			0,20	US\$/kg				

Tabela E 41 - Fluxo agregado de energia da abóbora orgânica

Classificação dos inputs	Equações	Fluxos agregados
		E13 seJ/ha/ano
Recursos Renováveis da Natureza	$R=R1+R2+...+Ri$	281,6
Recursos Não Renováveis da Natureza	$N=N1+N2+...+Ni$	56,05
Energia da Natureza	$I = R + N$	337,65
Materiais da Economia	$M=M1+M2+...+Mi$	478,7
Materiais da Economia (renovável)	$Mr=Mr1+Mr2+...+Mri$	283,11
Materiais da Economia (não renovável)	$Mn=Mn1+Mn2+...+Mni$	195,59
Serviços da Economia	$S=S1+S2+...+Si$	178,21
Serviços da Economia (renovável)	$Sr=Sr1+Sr2+...+Sri$	106,93
Serviços da Economia (não renovável)	$Sn=Sn1+Sn2+...+Sni$	71,28
Energia da Economia	$F = M + S$	656,91
Energia da Economia Renovável	$Fr = Mr + Sr$	390,04
Energia da Economia Não Renovável	$Fn = Mn + Sn$	266,87
Energia Total	$Y= I + F$	994,56

Tabela E 42 - Índices emergéticos da abóbora orgânica

<b>Índices emergéticos</b>	<b>Valor</b>
Transformidade (seJ/J)	2382037
Energia específica (seJ/kg)	31,58 E12
% Renovabilidade	67,53%
Taxa de Rendimento Emergético (EYR)	1,51
Taxa de Investimento Emergético (EIR)	1,95
Taxa de Intercâmbio Emergético (EER)	1,35
Taxa de Carga Ambiental (ELR)	0,48
R/F	0,43
N/F	0,09
ESI	3,15
Área de Suporte	1,58