

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto
Dayanna do Nascimento Machado
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto
Dayanna do Nascimento Machado
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto
Dayanna do Nascimento Machado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P222 Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens / Organizadores Antonio Flávio Arruda Ferreira, Anderson Barzotto, Dayanna do Nascimento Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-872-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.721222801>

1. Ecologia agrícola. I. Ferreira, Antonio Flávio Arruda (Organizador). II. Barzotto, Anderson (Organizador). III. Machado, Dayanna do Nascimento (Organizadora). IV. Título. CDD 577.55

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens” está focada na apresentação científica de trabalhos variados, abordando de maneira categorizada e interdisciplinas as pesquisas, relatos, trabalhos e revisões de literatura que permeiam os aspectos agroecológicos de produção, conservação e seus direcionamentos.

Com essa coleção, tem-se o objetivo de apresentar de forma fácil e aberta os estudos desenvolvidos em instituições de ensino e pesquisa do país, a fim de fortalecer a divulgação dos conceitos da agroecologia, dos sistemas agroecológicos de cultivo e de um caminho sustentável de produção de alimentos.

O conhecimento agroecológico vem ganhando notoriedade pois visa superar os problemas ocasionados, à biodiversidade e à sociedade, pela agricultura extensiva, monocultora e do uso excessivo de defensivos agrícolas, tornando a agroecologia uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento sustentável e racional da agricultura.

Além disso, a agricultura sustentável engloba práticas que permeiam as questões político-sociais, culturais, energéticas, ético-ambientais e a agricultura familiar, pontos importantes para a permanência e fixação da população no campo, obtenção de renda e alimentação segura.

Esse viés agroecológico, propõe a produção de diversas espécies vegetais, sem dependência de insumos agrícolas, com baixa mecanização e consumo local dos produtos, beneficiando assim, a biodiversidade regional. Com uma biodiversidade biológica maior ocorre impactos positivos na sociedade, economia e no ambiente, uma vez que nesse sistema tende-se a aumentar a disponibilidade de nutrientes no solo, auxiliar a manutenção dos ciclos biogeoquímicos de forma eficiente e proporcionar o fortalecimento da soberania e segurança alimentar pela produção de várias espécies de plantas.

Contudo, a agroecologia tem como desafio romper com os conceitos e paradigmas para que a produção de alimentos siga um caminho sustentável. Desta forma, para o estabelecimento desse segmento da agricultura precisa-se de organização, consciência pública, estudos de mercado, infraestrutura e, principalmente, de mudanças no ensino, pesquisa e extensão rural para que o conhecimento agroecológico ganhe ainda mais força.

Por fim, essa publicação da Atena Editora, demonstra sua responsabilidade no incentivo de estudos nessa área, preocupando-se com a sociedade, o futuro e a busca por uma agricultura social, econômica, cultural, ecológica e técnico-produtiva.

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Anderson Barzotto

Dayanna do Nascimento Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE COMERCIALIZAÇÃO: POSSIBILIDADES DO USO DO MARKETING

Heliene Macedo de Araújo

Marta Cristina Marjotta-Maistro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228011>

CAPÍTULO 2..... 8

A TROCA DE SABERES DA REDE DE PRODUTORES E CONSUMIDORES AGROECOLÓGICOS DE ARAPONGA/MG

Rosangela Bitencourt

Tatiana da Rocha Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228012>

CAPÍTULO 3..... 16

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN

Ana Mônica de Britto Costa

Fernando Moreira da Silva

Henrique Roque Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228013>

CAPÍTULO 4..... 25

PARASITISMO DA FORMIGA-CORTADEIRA *ATTA LAEVIGATA* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) CAUSADO POR MOSCAS FORIDEOS EM ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL DO BIOMA DE MATA ATLÂNTICA

Fabiola Aparecida Pimentel

Omar Eduardo Bailez

Renata Cunha Pereira

Ana Maria Matoso Viana-Bailez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228014>

CAPÍTULO 5..... 33

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE EMERGÉTICA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Ronaldo Krüger Filho

Victor Hugo Coutinho da Silva

Artur Veloso Domingos

Eugênicia Leandro Almeida

Cid Marcos Gonçalves Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228015>

CAPÍTULO 6..... 40

DIVERSIDADE DE FORMIGAS EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO SOB

PROCESSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Dayanna do Nascimento Machado

Ervandil Côrrea Costa

José Carlos Corrêa da Silva Júnior

Luana Camila Capitani

Leandra Pedron

Leonardo Mortari Machado

Jardel Boscardin

Marciane Danniela Fleck Pessotto

Anderson Barzotto

Antonio Flávio Arruda Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228016>

CAPÍTULO 7..... 55

ADUBAÇÃO VERDE: UMA TÉCNICA AGROECOLÓGICA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E CONDICIONADORA DO SOLO

Anderson Barzotto

Gabriel Paulo Ferreira

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Dayanna do Nascimento Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228017>

CAPÍTULO 8..... 63

CONSÓRCIO ENTRE CEBOLINHA E SALSA PARA USO EFICIENTE DO SOLO E MAIOR RENTABILIDADE DE PRODUÇÃO

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Anderson Barzotto

Dayanna do Nascimento Machado

Felipe Santiago Gerhardt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228018>

SOBRE OS ORGANIZADORES 75

ÍNDICE REMISSIVO..... 76

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE EMERGÉTICA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Data de aceite: 01/11/2021

Ronaldo Krüger Filho

Universidade Estadual de Maringá / DEM/PEQ/
PEM

Victor Hugo Coutinho da Silva

Universidade Estadual de Maringá / DEM/PEQ/
PEM

Artur Veloso Domingos

Universidade Estadual de Maringá / DEM/PEQ/
PEM

Eugênia Leandro Almeida

Universidade Estadual de Maringá / DEM/PEQ/
PEM

Cid Marcos Gonçalves Andrade

Universidade Estadual de Maringá / DEM/PEQ/
PEM

RESUMO: Problemas econômicos e ambientais têm acarretado na substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis. Neste contexto, é possível citar, por exemplo, o biodiesel como sucessor do diesel. Segundo estudos, o biodiesel apresenta algumas vantagens quando comparado ao diesel, como ser obtido a partir de matérias-primas renováveis, diminuir o agravamento do efeito estufa, entre outras. No que se diz respeito a alternativa renovável, a qual tem como finalidade diminuir impactos ambientais, é importante analisar toda a cadeia produtiva, desde a obtenção de matéria-prima até a obtenção do biodiesel. Para cumprir esse

questo, um dos métodos de análise é a análise emergética, o qual relaciona termodinâmica com sustentabilidade e possibilita tirar conclusões sobre como os processos afetam o meio ambiente. Neste trabalho foi desenvolvido um software para realizar a análise emergética de uma planta de produção de biodiesel, como estudo utilizou-se a usina de Caeté-PE. Nesta planta usa óleo de algodão como matéria-prima, e os resultados não foram otimistas, como por exemplo a renovabilidade emergética de 27,37% obtida, mas que é interessante acima de 80%, e o índice de sustentabilidade obtido no valor de 0,5848, contudo um bom valor seria acima de 5.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel. Impactos ambientais. Análise emergética. Sustentabilidade.

ABSTRACT: Economic and environmental problems have resulted in the replacement of fossil fuels by renewable fuels. In this context, it is possible to mention, for example, biodiesel as a successor to diesel. According to studies, biodiesel has some advantages when compared to diesel, such as being obtained from renewable raw materials, reducing the aggravation of the greenhouse effect, among others. With regard to the renewable alternative, which aims to reduce environmental impacts, it is important to analyze the entire production chain, from obtaining raw material to obtaining biodiesel. To fulfill this requirement, one of the methods of analysis is the emergy analysis, which relates thermodynamics with sustainability and makes it possible to draw conclusions about how processes affect the environment. In this work, a software was developed to perform the emergy

analysis of a biodiesel production plant, as a study the plant in Caeté-PE was used. In this plant, cottonseed oil is used as raw material, and the results were not optimistic, such as the emergy renewability of 27.37% obtained, but which is interesting above 80%, and the sustainability index obtained in the value of 0.5848, however a good value would be above 5. **KEYWORDS:** Biodiesel. Environmental impacts. Emergy analysis. Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

O consumo de energia no mundo está em constante aumento, acarretando na diminuição dos recursos energéticos e em problemas que envolvem energia sustentável e problemas ambientais. Estima-se que o setor de transportes é o maior consumidor de combustível no mundo, aproximadamente 61,5%, e devido a poluição atmosférica por meio dos gases poluentes provenientes dos combustíveis convencionais, a procura por soluções mais sustentáveis, através de fontes de energia renovável, está em gradativo aumento. Nesse contexto, a procura por um substituto eficiente para o diesel também está em alta: o biodiesel (Raqeeb e Bhargavi, 2015).

Em virtude da situação descrita anteriormente, para encontrar caminhos de desenvolvimento sustentável, Odum introduziu, em 1996, o conceito de *embodied energy* (energia “incorporada”), que veio a ser chamado de emergia e é compreendida como sendo todo o conteúdo energético, renováveis ou não, necessário para obter um produto ou serviço, e propicia a avaliação de forma sistêmica da sustentabilidade (Aguiar, 2020; Le Corre, 2016; Ortega; Bonamigo, 2014).

O presente trabalho, portanto, tem como objetivo desenvolver um software para realizar a análise emergética de uma planta de produção de biodiesel a fim de estimar se toda a cadeia produtiva, desde a obtenção de matéria-prima até o biodiesel, é adequadamente sustentável e de utilização compensável e quais os impactos ambientais podem surgir, tudo isso de forma fácil e intuitiva por meio do programa.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 EMERGIA

Estudando a emergia é possível avaliar sistemicamente a sustentabilidade, através do conteúdo energético presente nos procedimentos estudados (Aguiar 2020; Le Corre 2016; Ortega; Bonamigo, 2014). Além disso, também é conhecida como memória energética e é uma medida universal da riqueza verdadeira do trabalho, da sociedade e da natureza feita em uma base comum. Por isso, por meio da emergia é possível tomar decisões estratégicas no ambiente econômico e sustentável (Bonamigo, 2014). Segundo Ortega (2010), pela segunda lei da termodinâmica, uma quantidade de energia sempre é degradada quando há a transformação de um dado tipo de energia em outro diferente, com

isso, nessa transformação, a energia que resta (exergia) é menor, porém, a qualidade da energia (emergia) aumenta em relação à etapa antes da transformação.

Em outras palavras, a emergia é a energia total disponível e incorporada em um processo, natural ou antrópico (humano), para obter um dado produto. Por meio da emergia que é possível mensurar o trabalho da natureza e da sociedade lado a lado, em uma mesma base, uma vez que é realizado a conversão de todos os tipos de energia diferentes para uma única dimensão em comum, o Joules de energia solar (seJ ou emjoule), possibilitando maior profundidade nas análises (Bonamigo, 2014; Aguiar et al. 2020; Odum, 1991).

Todas as fontes de energia, ou insumos, utilizados em um processo para produzir um produto, sendo da natureza, como sol, chuva, água de rios, vento, formação do solo, biodiversidade, ou sendo humano, como máquinas, mão de obra, serviços, combustível e dinheiro, são contabilizados nas análises. Com isso, obtém-se ao fim os índices emergéticos, que revela os impactos das atividades causados pelos mesmos ao ecossistema (Bonamigo, 2014).

2.1.1 ANÁLISE EMERGÉTICA

A análise emergética pode ser dividida em 3 passos, começando com o desenho de diagrama de blocos, que ilustra os fluxos de energia do sistema. O segundo passo consiste na utilização de uma tabela para a organização dos dados. O último passo é a realização dos cálculos e a interpretação dos índices emergéticos obtidos (Bonamigo, 2014; Le Corre, 2016).

A tabela de cálculo dos fluxos emergéticos (tabela 1), onde há a conversão de cada linha dos fluxos de entrada do diagrama em uma linha de cálculo na tabela, serve de modelo para facilitar a execução dos cálculos dos índices emergéticos que serão realizados futuramente (Bonamigo, 2014; Agostinho, 2009).

<i>Notas</i> (1)	<i>Contribuições</i> (2)	<i>Valores</i> (3)	<i>Unidade</i> (4)	<i>Transformidade</i> (5)	<i>Fluxos de Emergia</i> (6)
R: Recursos naturais renováveis					
N: Recursos naturais não renováveis					
M: Materiais					
S: Serviços da economia					
Y: Total de emergia					

Tabela 1 – Esquema genérico de uma tabela de cálculos emergéticos.

Fonte: Adaptado de Bonamigo, 2014.

A terceira etapa consiste na obtenção dos índices emergéticos utilizando-se da avaliação dos fluxos realizados na segunda etapa (Bonamigo, 2014; Odum et al. 2003). Ao

todo são 6 índices:

Transformidade (**Tr**): avalia a qualidade do fluxo de energia e é obtido dividindo-se a energia requerida (Y) pela energia do produto (Epr). (Agostinho, 2005).

$$Tr = Y / E_{pr} \quad (1)$$

Renovabilidade Emergética (**%R**): avalia a sustentabilidade do sistema de produção em estudo (Agostinho, 2005).

$$\%R = (R / Y) * 100\% \quad (2)$$

Rendimento Emergético (**EYR**): avalia a incorporação de energia da natureza. (Ortega et al., 2010).

$$EYR = Y / F \quad (3)$$

Investimento Emergético (**EIR**): avalia o investimento da sociedade em relação à contribuição da natureza. (Agostinho, 2005).

$$EIR = F / (R + N) \quad (4)$$

Carga Ambiental (**ELR**): avalia o estresse sofrido pelo ambiente por causa do sistema produtivo. (Ortega et al., 2010).

$$ELR = (N + F) / R \quad (5)$$

Sustentabilidade (**ESI**): avalia quanto o sistema produtivo contribui para a economia por unidade de carga ambiental. (Ortega et al., 2010).

$$ESI = EYR / ELR \quad (6)$$

Com essas etapas finalizadas, é possível, portanto, analisar os dados sobre o processo produtivo em análise e visualizar como o mesmo impacta o meio ambiente, econômico e social (Bonamigo, 2014).

3 | METODOLOGIA

3.1 PLANTA DE BIODIESEL

A planta de produção de biodiesel para estudo de caso foi a planta piloto de Caetés, que se encontra no município de Caetés-PE. Essa indústria tem capacidade de produção de dois mil litros de biocombustível diários.

3.2 CONTRIBUIÇÕES EMERGÉTICAS DA PLANTA DE PRODUÇÃO

Para a planta em estudo, as contribuições emergéticas, bem como seus valores

energéticos e suas transformidades estão presentes na tabela 2, de maneira que, os dados são obtidos de trabalhos passados e através de estimativas baseadas neles.

<i>Contribuições</i>	<i>Valores energéticos</i>	<i>unidades</i>	<i>Transformidades [seJ/ unidade]</i>
Luz Solar	3,32E+14	J/ano	1.00E+00
Água da chuva	3,41E+14	J/ano	3.06E+04
Calor	1,95E+14	J/ano	1.01E+04
Perda do solo	3,90E+05	J/ano	1.24E+05
Eletricidade	7,96E+11	J/ano	2,77E+05
Mão de Obra	800	h/ano	1,10E+12
Inseticida	2,08E+04	kg/ano	2,48E+13
Taxa de serviço	2,33E+00	USD/ano	3,70E+12
OB	2,66E+13	J/ano	3,56E+05
NaOH	4,25E+06	g/ano	4,02E+09
MeOH	2,48E+12	J/ano	1,89E+05
Biodiesel	2,18E+13	J/ano	3,89E+05
Glicerina	5,65E+07	g/ano	1,21E+11
H2O	1,98E+10	J/ano	4,28E+05
Eletricidade	1,05E+10	J/ano	2,77E+05
Mão de obra	2000	h/ano	1,10E+12
Taxa de Serviços	2,81E+04	USD/ano	3,70E+12

Tabela 2 – Valores energéticos e transformidades de cada componente.

Fonte: Autores, 2014.

4 | RESULTADOS

O passo seguinte é obter os índices energéticos e a energia total do sistema, porém, esse passo será realizado no programa desenvolvido. No MatLab, foi utilizado um recurso chamado AppDesigner. Este recurso possibilita a criação de uma interface interativa com o usuário, de modo que o mesmo insira os valores de entrada e obtenha os resultados de forma simples e intuitiva. Por fim, a interface junto ao resultado obtido a partir dos dados da tabela 2, está ilustrada na figura 3:

ANÁLISE EMERGÉTICA

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL - ÓLEO DE ALGODÃO - PLANTA DE PRODUÇÃO DA USINA DE CAETÉS-PE

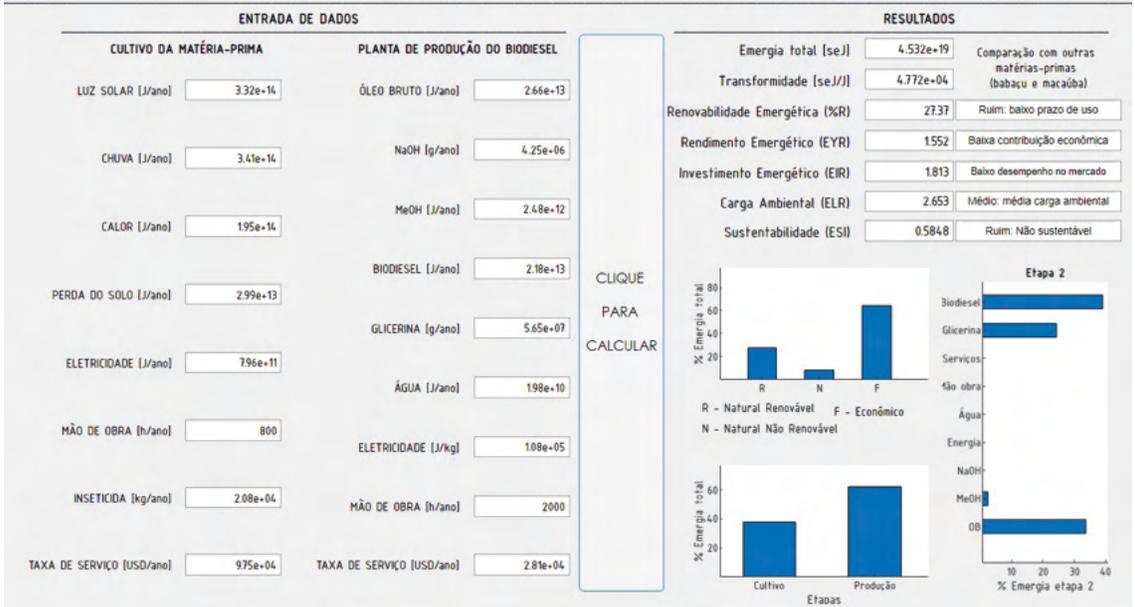


Figura 3 – Resultado final da análise emergética.

Fonte: Dos autores.

Como é visível na figura 3, a planta de produção de biodiesel de Caetés-PE apresenta valores emergéticos pessimistas, principalmente se tratando da renovabilidade emergética (%R), que se deseja pelo menos a cima de 50%, e se tratando também de sustentabilidade (ESI), que é desejável um índice acima de 5 para considerar-se sustentável. Além disso, o rendimento emergético (EYR), também desejável acima de 5 para considerar-se bom desempenho econômico, obteve um valor baixo. A carga ambiental (ELR), por sua vez, quando comparado com o artigo de Bonamigo (2014), apresenta valor mediano, ou seja, a carga ambiental do sistema de produção não é alta. Por último, o índice de investimento emergético (EIR), quando comparado ao estudo de Bonamigo (2014), se mostra desfavorável, o que significa baixo desempenho no mercado.

5.1 CONCLUSÃO

Ao final, o objetivo do trabalho foi cumprido e, portanto, o software responsável por realizara análise emergética foi desenvolvido com sucesso. Pode-se também verificar, com a utilização do software desenvolvido, que o processo de produção não é viável do ponto de vista emergético. O que pode ser compreensível, pois a planta estudada utiliza um álcool tóxico e o cultivo da matéria-prima oleagênosa não foi realizada da maneira sustentável.

REFERÊNCIAS

Aguiar, Maria I. Campanha, Mônica M. Oliveira, Teógenes S. *Emergy efficiency of land-use systems in the Brazilian semi-arid region*. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v11, n.6, 2020.

Agostinho, Feni D. R. *Uso de análise emergética e sistema de informações geográficas no estudo de pequenas propriedades agrícolas*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 2005.

Agostinho, Feni D. R. *Estudo da sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuários da bacia hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu e Pardo através da análise emergética*. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 2009.

Bonamigo, Flávio R. *Análise emergética do babaçu e da macaúba quando destinados à produção de biodiesel*. Dissertação (Mestrado em Agroenergia), Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO, 2014.

Le Corre, Oliver. *Emergy*. Elsevier Ltd e ISTE Press Ltd. Reino Unido e Estados Unidos, 2016.

Marvuglia, Antonino et al. *SCALE: Software for CALCulating Emergy based on life cycle inventories*. Elsevier Ltd, Ecological Modelling, University College Cork – UCC, Western Building, Cork, Irlanda, 2012.

Odum, Howard T. Arding, Jan E. *Emergy analysis of shrimp mariculture in Ecuador*. Environmental Engineering Sciences and Center for Wetlands University of Florida, Gainesville, FL, 32611. Coastal Resources Center. University of Rhode Island. Narragansett, RI. Março, 1991.

Odum, Howard T e Brandt-Williams, Sherry. *Procedimento para avaliação de emergia agrícola: ilustrado com dados da produção de tomates na Flórida*. Universidade da Flórida, Gainesville, 2003.

Ortega, Enrique et al. *Análise emergética de sistemas de produção agrícolas sob manejo orgânico*. Pesquisa Aplicada & agrotecnologia v3 n3 set, 2010.

Raqeeb, Mohammed A e Bhargavi R. *Biodiesel Production from Waste Cooking Oil*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, Chennai, Índia, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acacia mearnsii 40, 41, 43, 44, 46

Adubação verde 6, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Agroecologia 4, 5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 23, 61, 73, 75

Agroecossistema 56, 72

Allium fistulosum 63, 64, 66, 74

Ambiente 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 33, 34, 36, 41, 42, 43, 47, 48, 53

B

Bioindicadores 41, 50

C

Caatinga 16, 17, 20, 21, 74

Carvão mineral 41

Cheiro-verde 65, 74

Competição 60, 69, 70

Comportamento do consumidor 1, 2, 4, 5, 6, 7

Conservação ambiental 6, 55, 57, 59

Consórcio 6, 56, 58, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Controle biológico 25, 27, 29, 49

Cultivo orgânico 62

D

Diversidade 5, 10, 14, 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53

E

Erodibilidade 19, 20, 22

Erosão 59, 60

Estratégias de comercialização 5, 1

F

Fauna edáfica 41

Fixação biológica 59, 60

Formigas 5, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

H

Hortaliças condimentares 65

Horticultura 73, 74

I

Impacto ambiental 4, 6

Índice de vegetação 19, 21

Inimigos naturais 25, 26

M

Marketing 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Matéria orgânica 22, 56, 58, 59, 61

Mercados agroecológicos 1, 6

Mirmecofauna 40, 41, 42, 44, 46, 47, 50, 51

Modelagem ambiental 16

O

Olericultura 63, 64, 74

P

Parasitoides 25, 26, 27, 30, 31, 32

Passivo ambiental 41

Petroselinum crispum 63, 64, 65, 66

Phoridae 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32

Preservação ambiental 55, 56

Produção 4, 5, 6, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 25, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 71, 72, 73, 74, 75

R

Razão de área equivalente 63, 67, 71

Reabilitação ambiental 43, 44

Rede 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Rendimento de maço 63, 68, 69, 71

Rentabilidade 6, 63, 64, 65, 67, 71, 72

Restauração ambiental 42

Rotação de cultura 57

S

Saberes 5, 8, 11, 12, 13, 14

SIG 16, 18, 19

Sistemas agroecológicos 4, 61

Sustentabilidade 1, 2, 5, 6, 9, 12, 33, 34, 36, 38, 39, 55, 56, 58, 60, 61

U

Uso do solo 17, 19, 20, 21, 23, 71, 72

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022