



LUCIANA FERREIRA GONÇALVES

**USO DA ENERGIA PARA ANÁLISE DA CONTABILIDADE
AMBIENTAL NA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE MORANGO NO
MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO-MG**

**INCONFIDENTES- MG
2016**

LUCIANA FERREIRA GONÇALVES

**USO DA ENERGIA PARA ANÁLISE DA CONTABILIDADE
AMBIENTAL NA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE MORANGO NO
MUNICÍPIO DE ESPÍRITO DO SANTO DO DOURADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. DSc. Carlos César da Silva.

Coorientador: Prof. José Hugo de Oliveira

INCONFIDENTES - MG

2016

LUCIANA FERREIRA GONÇALVES

**USO DA ENERGIA PARA ANÁLISE DA CONTABILIDADE
AMBIENTAL NA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE MORANGO NO
MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO-MG**

Data da aprovação: ___ de _____ de 2016

**Orientador: Prof. DSc. Carlos César da Silva
(IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes)**

**Co orientador: Prof. Me. José Hugo de Oliveira
(IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes)**

**Membro 1: Leticia de Alcântara Moreira
(Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI)**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela força e perseverança!

Aos meus pais, Lúcio e Ivanilda, os quais acreditaram na minha capacidade e me deram a oportunidade de estudar.

Agradeço aos meus irmãos e amigos que me confortaram nas horas difíceis, em especial a Leticia de Alcântara Moreira que esteve ao meu lado em todos os momentos me auxiliando!

Agradeço aos Produtores rurais Dona Fátima e Adir pela hospitalidade e por possibilitar a coleta dos dados para conclusão do trabalho.

Agradeço ao professor Carlos César da Silva, pela confiança e paciência.

E por fim, agradeço ao Prof. José Hugo que esteve presente e ativo, não só como coorientador, mas também como amigo!

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar e apresentar o resultado obtido pela contabilidade ambiental em energia de um sistema de produção de morango convencional no município de Espírito Santo do Dourado, Minas Gerais. Foram coletados dados qualitativos no Sítio São Pedro para cálculos emergéticos. O sistema foi analisado por meio dos indicadores ambientais que apresentaram os seguintes valores: Rendimento em Energia (EYR) 1,20; Investimento em Energia (EIR) 5,07; Carga Ambiental (ELR) 6,09; Índice de Sustentabilidade (ESI) 0,20; Percentual de recursos renováveis (%R) 14,11%; Energia por unidade (UEV) $1,58 \times 10^9$ sej/ano e a Transformidade $1,26 \times 10^9$ sej/j. Os resultados da contabilidade ambiental em energia e dos indicadores obtidos foram comparados com os de dois trabalhos realizados anteriormente, ambos encontrados na literatura: uma lavoura de morango tipo orgânico, no município de Bueno Brandão-MG e outro, também orgânico, no município de Piracicaba -SP. A produção convencional de morango estudada neste trabalho mostrou que há muito gasto emergético para o produto final, tanto no que concerne a energia provinda de recursos não renováveis quanto a recursos econômicos.

Palavras-Chave: Morango. Contabilidade emergética. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This study aimed at assessing and presenting the results obtained by means of emergy accounting of a conventional strawberry production system in the city of Espírito Santo do Dourado, Minas Gerais. Qualitative data were collected at São Pedro Farm for calculations. The system was analyzed by means of environmental indicators, faring the following results: Emergy yield ratio (EYR) = 1.20; Emergy investment ratio (EIR) = 5.07; Environmental Load Ratio (ELR) = 6.09; Environmental Sustainability Ratio (ESI) = 0.20; Renewable resources percentage (%R) = 14.11%; Emergy per unit value (UEV) = 1.58×10^{09} sej/year; strawberry transformity = 1.26×10^{09} . The results from the emergy accounting were compared with those from two other works previously carried out, and the both found in the literature: a crop of organic type strawberry in the city of Bueno Brandão-MG, and another organic-type strawberry crop in the city of Piracicaba-SP. The conventional strawberry crop studied herein showed high emergy use to obtain the final product, both as for the energy from non renewable resources and those resources coming from the economy.

Key words: Strawberry. Emergy accounting. Sustainability.

SUMÁRIO

Y1.0. ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: USO DA EMERGIA PARA ANÁLISE DA CONTABILIDADE AMBIENTAL NA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE MORANGO NO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO- MG.....	
2.0. ANEXOS.....	
2.1. MEMORIAL DE CÁLCULO.....	
2.2. DOCUMENTOS DE COMPROVAÇÃO DE SUBMISSÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: USO DA EMERGIA PARA ANÁLISE DA CONTABILIDADE AMBIENTAL NA PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE MORANGO NO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO- MG.....	
2.3. DIRETRIZES PARA FORMATAÇÃO E SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL	

Uso da energia para análise da contabilidade ambiental na produção convencional de morango no município de Espírito Santo do Dourado-MG

Luciana Ferreira Gonçalves¹

Carlos Cezar da Silva²

José Hugo de Oliveira³

Letícia de Alcântara Moreira⁴

Resumo

O presente artigo teve como objetivo analisar e apresentar o resultado obtido pela contabilidade ambiental em energia de um sistema de produção de morango convencional no município de Espírito Santo do Dourado, Minas Gerais. Foram coletados dados qualitativos no Sítio São Pedro para cálculos emergéticos. O sistema foi analisado por meio dos indicadores ambientais que apresentaram os seguintes valores: Rendimento em Energia (EYR) 1,20; Investimento em Energia (EIR) 5,07; Carga Ambiental (ELR) 6,09; Índice de Sustentabilidade (ESI) 0,20; Percentual de recursos renováveis (%R) 14,11%; Energia por unidade (UEV) $1,58 \times 10^{09}$ sej/ano e a Transformidade $1,26 \times 10^{09}$ sej/J. Os resultados da contabilidade ambiental em energia e dos indicadores obtidos foram comparados com os de dois trabalhos realizados anteriormente, encontrados na literatura: uma lavoura de morango tipo orgânico, no município de Bueno Brandão- MG e outro, também orgânico, no município de Piracicaba -SP. A produção convencional de morango estudada neste trabalho mostrou que há muito gasto emergético para o produto final, tanto no que concerne a energia provinda de recursos não renováveis quanto a recursos econômicos.

Palavras- Chave: Morango. Contabilidade Emergética. Sustentabilidade.

1 Instituto Federal do Sul de Minas – IFSULDEMINAS. Inconfidentes, Minas Gerais, Brasil. lucianaferreiragoncalves2864@yahoo.com.br. (35) 99909-9553. Rua Vidal Barbosa, 350, Centro, Inconfidentes, MG, CEP: 37576-000.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre, Professor, Pouso Alegre, MG, Brasil. carlos.silva@ifsulde Minas.edu.br (35) 98721-8711. Rua Arlindo Bonamichi, 764, Portal de Inconfidentes, Inconfidentes, MG, CEP: 37576-000

3 Instituto Federal do Sul de Minas – IFSULDEMINAS. Inconfidentes, Minas Gerais, Brasil. jose.oliveira@ifsulde Minas.edu.br Rua Rogério Gissoni, 200. Centro, Ouro Fino, MG. CEP:37.570-000.

4 Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, Minas Gerais, Brasil. lemorera@hotmail.com. Rua da Saudade, 30, Jd Iara, Pouso Alegre, MG, CEP: 37576-000.

Introdução

O Morango (*Fragaria x ananassa Duch*) é uma cultura recente do século XIX, proveniente do cruzamento de uma espécie europeia *F. vesca* e de três espécies do continente americano, respectivamente *F. Cliloensis*, *F. virginiana* e *F. ovalis*. É um pseudofruto com origem no receptáculo floral, uma Hortaliça-fruto pertencente à família das Rosáceas, possuidora de porte herbáceo e rasteiro, com uma reprodução assexuada oriunda dos estolões, e embora apresente ciclo perene, seu cultivo é anual e/ou bianual devido as doenças relacionadas ao cultivo (ZANATTA, 2015).

A cadeia produtiva do morango se insere no mercado mundial como diversificação agrícola, envolvendo laboratório de produção de mudas, viveiristas e consumo. O morangueiro é uma das cultivares mais significativas no setor de horticultura pela sua considerável expressão econômica e social, principalmente para a agricultura de base familiar. Seu alto valor comercial está ligado à dificuldade no plantio e à baixa produtividade por hectare plantado.

De acordo com Yuri et al. (2012), Minas Gerais é o maior produtor de morango do Brasil, com maiores escalas de produção na região do extremo sul do estado, dando destaque à Pouso Alegre e Estiva, sobretudo no que diz respeito à localização próxima aos grandes polos consumidores e as questões edafoclimáticas, uma vez que, se trata de uma planta nativa de regiões de clima temperado.

Segundo Teixeira (2011) a cultura do morangueiro apresentou excelente adaptação em cinco estados brasileiros principalmente no que concerne à sua exigência climática. Com uma produção nacional de 105.000 ton/ano em uma área plantada de 4000 hectares, Minas Gerais se destaca como o maior produtor do híbrido com uma safra estimada de 40.000 ton/ano, em seguida São Paulo com uma produção em 29.000 ton/ano, e em sequência Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

O cultivo do morangueiro requer certas preocupações, principalmente no que se refere à fatores edafoclimáticos, pragas, doenças e sua comercialização. Estes fatores podem interferir nos resultados econômicos da cadeia produtiva, portanto, o maior desafio dos produtores é a incorporação de novas tecnologias, como: variedades resistentes à pragas e doenças e cultivares mais produtivos e adaptados à cada região (DONADELLI, 2012).

A lavoura estudada está localizada no município de Espírito Santo do Dourado, região Sul/Sudoeste de Minas Gerais, sendo banhado pelo Rio do Cervo a montante e alguns afluentes como o Rio Sapucaí-Mirim e o Rio Dourado jusante. Faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, correspondente à UPGH GD5 médio Sapucaí e integra a bacia do rio Grande. A UPGH, é uma Unidade de Planejamento de Gestão de recursos Hídricos que possui comitês de bacias hidrográficas para controle administrativo, sanitário e ambiental.

A agricultura, como todos os outros sistemas, depende de fontes externas e internas de energia, as quais podem ser renováveis ou não. A proporção de energia renovável usada em relação à energia total consumida constitui o índice de renovabilidade ou sustentabilidade energética do sistema.

O objetivo geral deste trabalho é a utilização da energia para análise da contabilidade ambiental na produção convencional do morango por meio do diagnóstico exploratório de dados primários. E como objetivos específicos calcular os indicadores: Rendimento em energia (EYR), Investimento em energia (EIR), Índice de carga ambiental (ELR), Índice de sustentabilidade (ESI), Percentual de energia renovável (%R) e compara-lo a outros dois trabalhos onde o sistema de cultivo se deu de forma orgânica. Sendo assim, a contabilidade ambiental torna-se uma ferramenta importante na identificação das oportunidades e tem como finalidade calcular os índices energéticos do sistema do morangueiro, afim de, identificar seus respectivos índices e indicar à sustentabilidade de cada lavoura estudada.

Materiais e Métodos

Caracterização da área de estudo

A lavoura de morangueiro se localiza no município de Espírito Santo do Dourado, na região do Sul de Minas Gerais com as seguintes coordenadas geográficas, latitude: 22°04'33.3" Sul e longitude: 45°58'16.8" Oeste. O município encontra-se no Bioma Mata Atlântica, possui uma população de 4.692 habitantes e uma área territorial de 263,879 km² (IBGE, 2016).

O presente estudo foi realizado no período de julho à outubro de 2016, a coleta de dados feita em setembro de 2016 na propriedade denominada de Sítio São Pedro, situada no bairro São Pedro, que fica à aproximadamente 5 km do município de Espírito Santo do Dourado- MG, como mostra a figura abaixo (Figura 1).



Figura 1- Imagem da propriedade. FONTE: Google Earth Pro, 2016.

A propriedade iniciou sua produção em 2016, sendo as mudas compradas e plantadas no mês de julho e colhidas anualmente no começo de outubro. A área onde se concentra a atividade é de 4390m², e a área plantada corresponde à 3480 m², as mudas são distribuídas em 58 canteiros de 50x1,2m² e 30 cm entre os canteiros. O espaçamento corresponde à 30cm x 40cm dispostas em quadrado, o que equivale a 334 plantas/canteiro e um total de aproximadamente 19.332 plantas cultivadas na área.

A variedade cultivada é o Monterrey, uma variedade própria para consumo “in natura”. Monterrey é uma planta vigorosa, que necessita de espaçamento um pouco maior, sendo esta muito reflorescente, com alta capacidade para produzir no verão quando os dias são mais quentes e longos. Possui frutos com bom sabor, firmes e de boa coloração apresentando boa produção de estolões para produção de mudas (ANTUNES, 2016).

Na Figura 2, podemos observar que a lavoura encontra-se em um ecossistema característico pelas montanhas, e com uma declividade de 30% aproximadamente.



Figura 2- Vista da lavoura. FONTE: Próprio Autor.

No sistema de irrigação a água utilizada provém de poço artesiano situado no Bairro São Pedro que abastece os pequenos produtores da região, as plantas são irrigadas através de mangueiras achatadas de gotejamento distribuído por todos os canteiros da plantação com pequenas espessuras a cada 15 cm, que irrigam os pés a cada dois dias por um período médio de 20 minutos.

As primeiras adubações são feitas na cova e no pré-plantio, e posteriormente, utiliza-se um sistema de fertirrigação por gotejamento para adubação de cobertura, os adubos minerais são injetados na água de irrigação para formar “água de irrigação enriquecida”. O produtor prepara manualmente a solução dos macros nutrientes NPK (Nitrogênio, Fósforo, Potássio) nas proporções de 4:14:8, que são diluídos na água e aplicados de forma a infiltrar no solo, parcelado em 6 aplicações mensais. Há também a utilização de Ca, Mg, Fe, Mn, Zn e B para complementação da adubação.

No controle e combate à pragas doenças e plantas daninhas é utilizado acaricidas, inseticidas, fungicidas e herbicidas respectivamente, que são aplicados durante uma hora e meia na lavoura totalizando assim, 3340 gramas de defensivo agrícola por ano.

A mão de obra atuante na produção é constituída por quatro pessoas, onde duas trabalham no manejo da cultura durante o plantio, adubação e controle, e outras duas pessoas no processo de colheita e pós-colheita. A maturação dos frutos começa entre 2 a 3 meses depois do plantio e estende-se por até 7 meses, onde são produzidos de 100 á 150 caixas do pseudofruto por semana, no período de pico de colheita, lembrando que cada caixa agrega 4 bandejas de morango cada uma com massa de 300 à 400 gramas.

Todo o morango produzido é levado para Pouso Alegre - MG, e posteriormente distribuído para os grandes polos consumidores.

Contabilidade ambiental em energia

A metodologia empregada no presente estudo é a contabilidade em energia (memória energética) segundo conceitos apresentados por Odum (1996), para contabilidade da energia solar, ou seja, total de fluxos de massa e energia que participam do sistema sob uma unidade comum com a finalidade de calcular indicadores que avaliam ecossistemas naturais e antrópicos, do ponto de vista da sustentabilidade dos ecossistemas e dos serviços ambientais (VENDRAMETTO, BONILLA, 2009).

A metodologia emergética é capaz de somar todas as contribuições incorporadas no sistema, ou seja, consegue determinar os valores de energia e massa que são utilizadas pelo sistema, pois por meio de uma álgebra própria contabiliza todos os fluxos em uma única unidade, joule de energia solar (sej). À partir da contabilidade em energia define-se a transformidade (sej/J) ou o Valor Unitário de Energia (UEV em sej/unidade) que define a quantidade de energia necessária para obter-se um joule, massa, volume, etc., de um produto, processo ou serviço. Determinada a transformidade ou UEV de um produto, é possível calcular as contribuições da natureza e da economia, em termos de energia solar agregada (energia).

Com os índices emergéticos é possível realizar as inferências da análise emergética. A metodologia emergética reúne um grupo de índices que permitem comparar as contribuições da natureza e da economia na composição do produto e bens produzidos. É caracterizada pelo uso de uma medida universal, a energia solar ou energia, energia que a biosfera investe, direta ou indiretamente, para produzir bens e serviços, incluindo os bens e serviços da sociedade.

Indicadores em energia

São definidos como índices ou indicadores todos os atributos no processo de avaliação da energia. Os índices são calculados a partir dos resultados da tabela de avaliação dos fluxos (R, N e F) do sistema produtivo (ODUM, 1996; ULGIATI; BROWN, 1998).

No presente estudo serão usados os seguintes indicadores: Rendimento em energia (EYR), Índice de carga ambiental (ELR), Investimento em energia (EIR), Índice de sustentabilidade (ESI) e o percentual de recursos renováveis (%R). O Quadro abaixo (Quadro 1) apresenta a descrição de cada um desses indicadores com suas respectivas equações.

Descrição	Indicador
Rendimento em energia: Indicador de retorno de energia sobre o investimento realizado, ou seja, a contribuição da energia proveniente do sistema de produção (R+N).	$EYR = \frac{(R+N+F)}{F}$
Investimento em energia: É uma relação entre recursos provenientes da economia e os recursos gratuitos. Provê mais recursos para o processo que a economia (materiais e serviços).	$EIR = \frac{F}{(R+N)}$
Índice de carga ambiental: É definido como a relação entre energia de entrada dos recursos locais não renováveis e de recursos provenientes da economia pela energia do recurso local renovável. Avalia o estresse imposto ao ambiente, quanto menor o valor, menor o estresse causado.	$ELR = \frac{(N+F)}{R}$
Índice de sustentabilidade: Um sistema para ser considerado sustentável por longo prazo deve ter uma baixa carga ambiental e alto rendimento em energia.	$ESI = \frac{EYR}{ELR}$
Percentual de recursos renováveis (%R): Indica a porcentagem de energia que é proveniente de fontes renováveis. Razão do Rendimento em Energia pela Razão da Carga Ambiental em Energia	$\%R = \frac{R}{Y} 100$ onde $Y=R+N+F$

Referencial de Transformidade e UEV

A Tabela 1 apresenta as referências utilizadas para transformidades e UEV utilizadas neste estudo.

Tabela 1. Referências bibliográficas das transformidades e energia/unidades (UEV) utilizadas neste trabalho.

Item	UEV e		Referências
	Transformidades	Un.	
Sol	1,00x10 ⁰	sej/J	ODUM, 1996
Vento	1,50x10 ³	sej/J	BROWN e ULGIATI, 2002
Solo para o rancho	2,21x10 ^{4*}	sej/J	ROMITELLI, 2001
Diesel	1,11x10 ^{5*}	sej/J	ODUM, 1996
Erosão do solo	1,24x10 ⁵	sej/J	BROWN e ULGIATI, 2004

Evaporação	$1,45 \times 10^{5*}$	sej/g	BUENFIL, 2001
Precipitação	$2,64 \times 10^{5*}$	sej/g	BUENFIL, 2001
Mão de obra	$4,30 \times 10^6$	sej/J	SILVA, 2006
Bambu	$8,14 \times 10^7$	sej/g	GUARNETTI, 2007
Madeira	$8,80 \times 10^8$	sej/g	BROWN e BURANAKARN, 2003
Calcário	$1,68 \times 10^{9*}$	sej/J	ODUM, 1996
Potássio	$1,85 \times 10^{9*}$	sej/g	ODUM, 1996
Caixa de papelão	$2,38 \times 10^9$	sej/g	MEILLAUD et al. 2005
Aço	$4,65 \times 10^{9*}$	sej/g	ULGIATI et al., 1994
Fósforo	$6,55 \times 10^{9*}$	sej/g	ODUM, 1996
Plástico	$9,86 \times 10^{9*}$	sej/g	GEBER e BJÖRKLUND, 2000
Uréia	$1,11 \times 10^{10}$	sej/g	CUADRA & RYDBERG, 2006.
Nitrogênio	$2,48 \times 10^{10}$	sej/g	BROWN e ULGIATI, 2004
Pesticida	$2,49 \times 10^{10*}$	sej/g	BROW & ARDING, 1991
Mudas	$3,20 \times 10^{11}$	sej/Un	SILVA, et.al
Água	$1,30 \times 10^{12*}$	sej/m ³	BUENFIL, 2001

*Corrigido para linha base $1,583 \times 10^{25}$ sej/ano (Folio, 2002)

Resultados e Discussões

Diagrama de energia do sistema

O Diagrama 1 apresenta o fluxo de energia necessário para o funcionamento da produção de morango num período de 1 ano.

No Diagrama 1 é possível visualizar os fluxos emergéticos da produção de morango representados por três categorias de recursos: renováveis (R), não renováveis (N) e provenientes da economia (F). Os fluxos R e N são fornecidos pelo ambiente e não têm valor econômico. Os recursos econômicos, F, são provenientes do mercado e possuem valor em moeda. O fluxo de saída, Y representa o produto final.

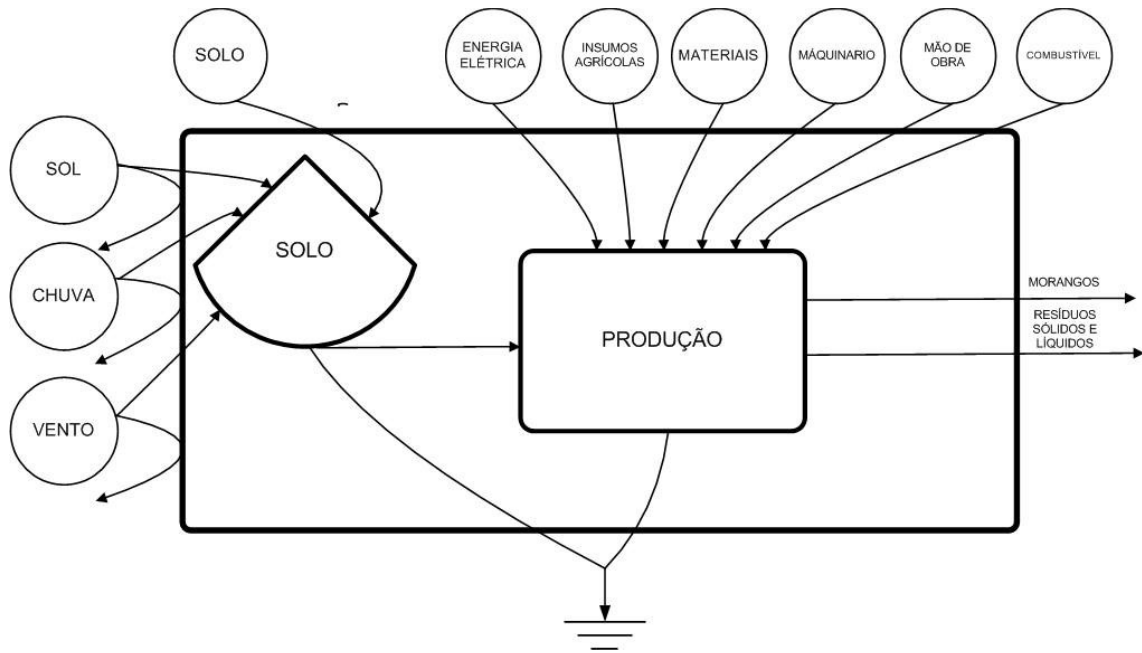


Diagrama 1. Diagrama sistêmico da produção convencional de morango. FONTE: Próprio Autor.

Tabela da contabilidade ambiental em energia

A Tabela de contabilidade ambiental (Tabela 2) foi dividida em duas partes, a implantação e a de operação do sistema com os respectivos cálculos dos fluxos de energia do sistema produção de morango estudado.

Tabela 2. Avaliação da energia do sistema de produção convencional de morango(*)

NOTA	DESCRIÇÃO DO ITEM	CLASSE	UNIDADE	QUANTIDADE	(UEV)	Energia		
					(sej/un)	(sej/ano)	%	
Fase de implantação								
1	Água	R	m ³	2,41E+03	1,30E+12	3,14E+15	12,90%	
2	Bambu	R	g	1,28E+04	8,14E+07	1,04E+12	<1%	

3	Diesel	N	J	7,63E+09	1,11E+05	8,46E+14	3,48%
4	Solo para o rancho	N	J	4,70E+08	2,21E+04	1,04E+13	<1%
5	Erosão do solo	N	J	3,14E+07	1,24E+05	3,89E+12	0,02%
6	Plástico	F	g	3,25E+05	9,86E+09	3,21E+15	13,18%
7	Madeira	F	g	5,92E+03	8,80E+08	5,21E+12	<1%
8	Aço	F	g	3,59E+05	4,65E+09	1,67E+15	6,87%
9	Mão de obra	F	J	8,03E+06	4,30E+06	3,45E+13	0,14%
10	Mudas	F	Un	1,93E+04	3,20E+11	6,19E+15	25,44%
11	Nitrogênio	F	g	1,80E+04	2,48E+10	4,46E+14	1,84%
12	Fósforo	F	g	6,30E+04	6,55E+09	4,13E+14	1,70%
13	Potássio	F	g	3,60E+04	1,85E+09	6,65E+13	0,27%
14	Calcário	F	g	3,62E+05	1,68E+09	6,08E+14	2,50%
Energia de aquecimento							
15	Insolação	R	J	1,89E+13	1,00E+00	1,89E+13	0,08%
16	Vento	R	J	8,52E+08	1,50E+03	1,28E+12	<1%
17	Precipitação	R	g	5,22E+09	2,64E+05	1,38E+15	5,66%
18	Evaporação	R	g	2,61E+09	1,45E+05	3,78E+14	1,56%
19	Água	R	m ³	1,96E+02	1,30E+12	2,55E+14	1,05%
20	Mão de obra	F	J	6,13E+08	4,30E+06	2,64E+15	10,84%
21	Caixas de papelão	F	g	6,91E+05	2,38E+09	1,64E+15	6,76%
22	Uréia	F	g	1,16E+05	1,11E+10	1,29E+15	5,30%
23	Pesticida	F	g	3,34E+03	2,49E+10	8,30E+13	0,34%
Energia de morango						2,42E+15	100%
Energia de morango (D)						2,00E+07	1/ano
Massa do morango (g)						2,32E+07	g/ano
Transformidade do Morango						8,39E+08	sej/J
Energia/g do morango						1,05E+09	sej/g

De acordo com os dados calculados e obtidos pela avaliação em energia da produção convencional do morango, foi possível determinar os fluxos de energia dos recursos utilizados no sistema, com os respectivos resultados: recursos renováveis (R) $5,17 \times 10^{15}$ sej/ano, recursos não renováveis (N) $8,60 \times 10^{14}$ sej/ano e recursos provenientes da economia (F) $1,86 \times 10^{16}$ sej/ano.

Cálculo dos Indicadores Ambientais

A tabela a seguir (Tabela 3) apresenta os resultados dos indicadores ambientais da produção de morango convencional calculadas neste trabalho, assim como os valores apresentados por Ribeiro et al. (2016) em duas lavouras orgânicas (Bueno Brandão-MG e Piracicaba-SP), com o intuito de comparação do sistema convencional estudado neste trabalho com a produção orgânica do referido autor.

Tabela 3 - Indicadores Ambientais para lavouras de morango

Indicador em energia	Convencional	Orgânico Piracicaba	Orgânico Bueno Brandão
Rendimento em energia (EYR)	1,32	1,84	1,38
Investimento em energia (EIR)	3,08	1,2	2,66
Carga ambiental (ELR)	3,76	1,2	3,18
Índice de sustentabilidade (ESI)	0,35	1,53	0,43
Percentual de recursos renováveis (%R)	20,99%	46%	24%
Energia por unidade (sej/g)	$1,05 \times 10^{09}$	$4,67 \times 10^{09}$	$3,43 \times 10^{09}$
Transformidade do morango(sej/J)	$8,39 \times 10^{08}$	$3,74 \times 10^{09}$	$2,74 \times 10^{09}$

Rendimento em energia (EYR)

O EYR é uma medida da incorporação de energia da natureza, ou seja, é a relação do total de energia investida (Y), por unidade de retorno econômico (F), valores próximos a 1 significam que o sistema consome tanta energia quanto a que disponibiliza a economia. O sistema estudado neste trabalho apresenta menor rendimento em energia, como resultado de maior uso, de recursos provenientes da economia (F) do que os sistemas aos quais ele está sendo comparado com valor respectivo de 1,32. Neste sentido, observou-se que a Lavoura de Morango Orgânica de Piracicaba obteve melhor resultado 1,84, significando que o valor desse índice indica que houve maior contribuição da natureza em comparação aos recursos provenientes da economia, na formação do produto.

Investimento em energia (EIR)

Mede o investimento da sociedade para produzir um bem, em relação à contribuição da natureza. A razão de investimento energético é a razão entre energia da retroalimentação da economia (F) entre os insumos de energia local (N + R). Este índice mostra a dependência do sistema em recursos externos comprados. Sistemas com baixa Razão de Investimento Energético utilizam mais energia livre ambiental, diminuindo seus custos e sendo mais competitivo no mercado. Neste caso, a Lavoura convencional demanda mais por fontes pagas que por recursos renováveis com índice de 3,08, este valor indica que o meio-ambiente contribuiu menos para o sistema estudado aqui, em comparação com os outros sistemas analisados.

Carga ambiental (ELR)

O Índice de Carga Ambiental é a razão entre os recursos renováveis e não renováveis e indica quão grande é o impacto produzido no meio ao usar os investimentos. Portanto, quanto menor o valor, menor será a tensão que a atividade produzirá ao ambiente. Neste sentido, a lavoura que demonstrou melhor resultado foi a de Piracicaba com 1,2 ELR. Com 3,76 a lavoura convencional de Morango obteve o maior índice, demonstrando mais uma vez que, seu processo produtivo causa um grande estresse ao meio ambiente.

Índice de sustentabilidade (ESI)

O indicador de sustentabilidade propõe que quanto maior o índice, maior será a sustentabilidade da produção, ou seja, quanto maior o resultado da equação que define este indicador menor pressão ambiental. Neste sentido a lavoura de Piracicaba foi a que apresentou melhor resultado com valor de 0,20 contrapondo o sistema estudado que apresentou o menor índice de sustentabilidade com valor de 0,35.

Percentual de recursos renováveis (%R)

Este índice avalia a sustentabilidade do sistema de produção do morangueiro, ou seja, é a razão entre a energia dos recursos naturais renováveis empregados, e a energia total utilizada para produzir o produto final. Quanto maior o resultado, maior será a sustentabilidade. O melhor resultado na comparação foi o da Lavoura de Piracicaba, onde o índice de sustentabilidade foi de 46%, seguido da lavoura de Bueno com 26%, e com menor resultado 20,99% foi o da lavoura convencional estudada, demonstrando que o sistema não é sustentável. A longo prazo, somente os processos com valores altos de renovabilidade serão sustentáveis.

Energia por unidade (sej/g)

A energia por unidade indica que, para cada morango produzido foi necessário uma quantidade de energia incorporada no processo. Neste sentido, quanto menor o valor deste indicador melhor seu desempenho na cadeia produtiva. Dessa forma o menor valor foi o obtido na lavoura convencional estudado neste trabalho com valor respectivo de $1,05 \times 10^9$ sej/g. Já a lavoura de Bueno Brandão obteve maior valor com $3,43 \times 10^9$ sej/g na comparação dos três processos produtivos demonstrando que para produção final foi necessário maior energia incorporada no sistema.

Transformidade (sej/J)

É um índice energético que avalia a eficiência do sistema produtivo do morango, uma vez que é o quociente da energia pela energia utilizada. Quando comparamos diferentes sistemas, valores baixos de transformidade indicam melhor eficiência, assim, quanto maior for seu valor, mais energia agregada ele possuirá. No caso da Lavoura Convencional o resultado da transformidade foi $8,39 \times 10^8$ sej/J, demonstrando que foi necessária menos energia empregada no processo para obtenção do produto final do que, por exemplo a lavoura de Bueno Brandão, que obteve o maior índice que foi de $2,74 \times 10^9$ sej/J.

Conclusão

Os valores obtidos para os indicadores ambientais foram: o rendimento em energia (EYR) 1,32; investimento em energia (EIR) 3,08; índice de carga ambiental (ELR) 3,76 ; índice de sustentabilidade (ESI) 0,35; percentual de renovabilidade (R%) 20,99 %; UEV $1,05 \times 10^9$ sej/g e Transformidade $8,39 \times 10^8$ sej/J.

Analisando a tabela de indicadores ambientais, observa-se que todos os resultados da lavoura convencional ficaram acima dos outros dois sistemas, a não ser os cálculo de índice de UEV e Transformidade.

De acordo com os dados obtidos pela lavoura convencional estudada, conclui-se que o sistema é muito mais dependente de recursos provenientes da economia (F), ou seja, recursos pagos, comparado com os outros sistemas não convencionais, demonstrando que as lavouras orgânicas utilizam melhor o recursos provenientes do meio ambiente e portanto são mais sustentáveis.

Neste sentido, conclui-se que os sistemas orgânicos sobressaíram no que concerne as questões ambientais, e mostraram que o estresse imposto ao meio ambiente é menor do que a lavoura convencional. É necessário que o sistema estudado busque alternativas que diminuam custos e aumente a sustentabilidade no processo, como uso de biofertilizantes em troca dos fertilizantes químicos.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.E.D. **Monterey**: Monterey. 2016. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/morango/arvore/CONT000fmxotm4d02wyiv8065610do1fgl2q.html>>. Acesso em: 03 set. 2016.

BROWN, M.; & ARDING J. Transformities working paper. Center for Wetlands. Univ. of Florida. 1991

BROWN, M.T.; BURANAKARN, V., Emergy indices and ratios for sustainable material cycles and recycle options, Resources, Conservation and Recycling. 2003, p. 38: 1-22.

BROWN, M. T.; ULGIATI, S., Emergy evaluations and environmental loading of electricity production systems, J. Cleaner Production, 10, 2002, p.321-334.

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

BUENFILL, A.A. - Emergy evaluation of water, doctoral thesis. University Florida, Florida, 2001. **Dissertação- Mestrado**. Disponível em: cfw.essie.ufl.edu/publications/pdfs/Buenfil,A.2001.Dissertation.pdf. Acesso em: 23 set. 2016.

CORSINI, I. et al. Contabilidade em Emergia de Dois Sistemas de Geração de Energia Elétrica com Utilização de Resíduos. In: 3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3., 2011, São Paulo. **“CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD**. São Paulo, 2011. v. 10, p. 4 - 6.

CUADRA, M.; RYDBERG, T., Energy evaluation on the production, processing and exporto coffe in Nicaragua. Ecological Modelling, v.196, 2006, p.421-433.

DEMÉTRIO, F. J. C. Avaliação de sustentabilidade ambiental do Brasil com a contabilidade em emergia. 2011. 170p. Dissertação (doutorado). Universidade Paulista, São Paulo.

DONADELLI, A. et al. **ESTUDO DE CASO: ANÁLISE ECONÔMICA ENTRE O CUSTO DE PRODUÇÃO DE MORANGO ORGÂNICO E CONVENCIONAL**: . 2012. Pesquisa & Tecnologia, vol. 9, n. 2, Jul-Dez 2012. Disponível em: <<http://www.apta regional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2012/julho-dezembro-2/1264-estudo-de-caso-analise-economica-entre-o-custo-de-producao-de-morango-organico-e-convencional/file.html>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

GEBER, U.; BJORKLUND, J., **The relationship between ecosystem services and purchased input in Swedish wastewater treatment system – a case study**, Ecological Engeneering, 18, 2000, p. 39-59.

GOOGLE. Google Earth. Version Google Earth Pro. 2016.

GUARNETTI, R. L., **Estudo Da Sustentabilidade Ambiental Do Cultivo Comercial Do Bambu Gigante: Produção De Colmos E Brotos**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Paulista (UNIP), São Paulo, 2007, 287p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **ESPIRITO SANTO DO DOURADO Censo Agropecuário 2006: Censo demográfico 2016**.. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=312440>>. Acesso em: 02 set. 2016.

MEILLAUD, F. **Evaluation of the solar experimental LESO building using the emergy method**. 2005. Master thesis – Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Swiss, 47 p.

ODUM, H. T. Folio 2: **Emergy of global processes Handbook of Emergy Evaluation: A compendium of data for emergy computation issued in a series of folios**.pp.30, 2000. Gainesville, Fl.: Center for Environmental Policy, University of Florida. Flórida.

ODUM, H.T. **Systems Ecology: An Introduction**. John Wiley, New York, 1983. ODUM, Howard T. **Environmental accounting. EMERGY and environmental decision making**. John Wiley & Sons, New York, 1996.

RIBEIRO, S. F. et al. Compartilhamento de manejo do plantio do morango em busca da redução dos impactos ambientais. In: **JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS**, 8., 2016, Passo. **Anais**. Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2016. p. 1 - 4.

ROMITELLI, M. S., **Emergy analysis of the new Bolívia-Brazil gas pipeline (gasbol), EmergySystesis** – Proceedings of the first biennial emergy analysis research conference, Gainesville, Florida, Ed. Mark T. Brown,c. 5, 2001, p. 53-70.

SANTOS, C.M.C.N. **Aplicação da Contabilidade Ambiental numa Empresa de Conservas – Frescomar: RAMO - CONTROLO FINANCEIRO**. 2014. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Contabilidade e Administração, Ramo - Controle Financeiro, Instituto Superior de Ciências Econômicas e Empresariais, 2014. Cap. 1.

SILVA, C. C., **Estudo de caso de sistemas de tratamento de efluentes domésticos com o uso de indicadores ambientais**.2006. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Paulista.São Paulo.

SILVA, et al. **Performace ambiental em emergia de oito lavouras de morango no Sul de Minas Gerais**. Universidade Paulista São Paulo 2016-Unip.

TEIXEIRA, C. P. **Produção de mudas e frutos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo**. 2011. 74 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia,

Universidade Federal de Lavras, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2054/1/TESE_Produção de mudas e frutos de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2054/1/TESE_Produção%20de%20mudas%20e%20frutos%20de%20morangueiro%20em%20diferentes%20sistemas%20de%20cultivo.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2016.

ULGIATI, S, et al. Energy use environmental loading and sustainability an energy analysis os Italy, **Ecological Modelling**,. p. 215-268, 1994.

VENDRAMETTO, L. P.; BONILLA, S. H.. Contribuições da Contabilidade Ambiental em Emergia para a Compreensão do Sistema de Produção da Soja na Perspectiva da Agricultura Sustentável In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2., 2009, São Paulo. **KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE**. São Paulo: Advance, 2009. v. 10, p. 4 - 5.

ZANATTA, M. G. **Análise de viabilidade econômica na produção de morango (Fragaria x ananassa Duch.) semi-hidropônico em São João do Sul - Santa Catarina**. 2015. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159898>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

YURI, J. et al. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. **Hortic. Bras.**, [s.l.], v. 30, n. 3, p.424-427, set. 2012. FapUNIFESP (SCIELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362012000300011>.

2. ANEXOS

2.1. MEMORIAL DO CÁLCULO

Nota 1- Água (Quantidade utilizada durante todo o processo)

Item	Quantidade e	Quantidade Gotejadores	Tempo min/dia	Dias dia/sem	Semanas sem/ano	ml/ano	m ³ /l	m ³ /ano
Água do gotejo	20	38666	20	3	52	2,41x10 ⁰⁹	1,00x10 ⁻⁰⁶	2,41x10 ⁰³
Total 1								2,41x10 ⁰³

Nota 2- Bambu

Item	Quantidade e	Massa g/unidade	Vida útil/ano	Total g/ano
Bambu	128	700	7	1,28x10 ⁰ ₄
Total 1				1,28x10 ⁰ ₄

Nota 3- Diesel para preparação do solo

Veículo	Nº Veículos	Horas Trabalhadas	Consumo (L/hora)	Conversão de unidade	Conversão de unidade	Total (J/ano)
Trator	1	16	10	1,14 x10 ⁰⁴	4186	7,63 x10 ⁰⁹
Total 1						7,63 x10 ⁰⁹

Nota 4- Área utilizada para o Rancho

Área (m ² /ano)	Conversão (ha/m ²)	Conversão (kg/ha)	Conversão de unidade	Conversão de unidade	Conversão de unidade	Energia (J/ano)
6	1,00E-04	4,00E+04	1,00E+03	4,68	4186	4,70 x10 ⁰⁸
Total 1						4,70 x10 ⁰⁸

Nota 5- Erosão do solo.

Área (m ² /ano)	Taxa de Erosão	Conversão (ha/m ²)	Conversão (g/t)	Perda de Matéria	Energia orgânica	Conversão de unidade	Energia (J/ano)
3480	0,2	1,00x10 ⁻⁰⁴	1,00 x10 ⁰⁶	0,02	5,4	4186	3,14 x10 ⁰⁷
Total 1							3,14x10 ⁰⁷

Nota 6- Plásticos utilizados.

Item	Quantidade (m)	Conversão (g/m ²)	Vida útil	Total (g/ano)
Plástico branco (chão)	6380	16	3	3,40 x10 ⁰⁴
Plástico branco (Arco)	6380	16	3	3,40 x10 ⁰⁴
Total-1				6,81 x10 ⁰⁴

Item	(unidade)	(g/unidade)	(anos)	(g/ano)
Cesta de plástico(colheita)	4	420	5	336
Bandejas	25131	11	2	1,38 x10 ⁰⁵
Caixa Plástico	4	350	5	280
Pulverizador	1	10000	10	1000
Luva	5	20	5	20
Garrafa Term.	2	600	10	120
Total-2				1,40 x10 ⁰⁵

Item	Quantidade (metros)	Massa (g/m)	Vida útil (anos)	Total (g/ano)
Mangueira de gotejo	5800	15	1	8,70 x10 ⁰⁴
Tubulação de 3	300	868	10	2,60 x10 ⁰⁴
Mangueira	50	296	5	2960
Total-3				1,16 x10 ⁰⁵

Item	Quantidade (unidade)	Massa (g/unidade)	Vida útil (anos)	Total (g/ano)
Registro	8	100	10	8,00x10 ⁰¹
Dosador	3	50	5	3,00x10 ⁰¹
Balde	4	400	5	320
Total-4				4,30x10 ⁰²

Total de plástico utilizado	Total (g/ano)
Total 1	6,81 x10 ⁰⁴
Total 2	1,40 x10 ⁰⁵
Total 3	1,16 x10 ⁰⁵
Total 4	4,30 x10 ⁰²
Total	3,25 x10 ⁰⁵

Nota 7- Madeira utilizada.

Item	Quantidade	Massa (g/unidade)	Vida útil (anos)	Total (g/ano)
Cabo da enxada	4	2,96E+03	2	5,92 x10 ⁰³
Total				5,92 x10 ⁰³

Nota 8- Aço

Item	Quantidade (unidade)	Massa (g/unidade)	Vida útil (ano)	Total (g/ano)
Bomba de irrigação	1	6,70 x10 ⁰⁴	10	6,70 x10 ⁰³
Lâmina da enxada	4	1,00 x10 ⁰³	10	4,00 x10 ⁰²
Arado	1	5,75 x10 ⁰⁵	10	5,75 x10 ⁰⁴
Tesoura	4	6,00 x10 ⁰¹	10	2,40 x10 ⁰¹
Arco para o túnel	638	7,60 x10 ⁰²	10	4,85 x10 ⁰⁴
Trator	1	2,46 x10 ⁰⁶	10	2,46 x10 ⁰⁵
Total				3,59 x10 ⁰⁵

Nota 9- Mão de obra utilizada

Item	Homem horas/dia	Quantidade de Homens	Necessidade diária kcal/H dia	Conversão de unidade J/kcal	Conversão de unidade horas/dia	Depreciação anos	Energia J/ano
Aração/trator	1	2	120	4186	8	1	$4,02 \times 10^8$
Preparação do canteiro	1	2	120	4186	8	1	$4,02 \times 10^8$
Total							$8,03 \times 10^6$

Nota 10- Mudas.

Item	Quantidade de Mudas	Un/Ano	\$/Ano de unidade horas/dia
Mudas	19333	$1,93E+04$	$1,93 \times 10^4$
Total			$1,93 \times 10^4$

Nota 11- Nitrogênio

Item	Quantidade (g/ano)	Concentração (%)	Total (g/ano)
Nitrogênio	$4,50 \times 10^5$	4	$1,80 \times 10^4$
Total			$1,80 \times 10^4$

Nota 12. Fósforo

Item	Quantidade (g/ano)	Concentração (%)	Total (g/ano)
Fósforo	$4,50 \times 10^5$	14	$6,30 \times 10^4$
Total			$6,30 \times 10^4$

Nota 13- Potássio

Item	Quantidade (g/ano)	Concentração (%)	Total (g/ano)
Potássio	$4,50 \times 10^5$	8	$3,60 \times 10^4$

Total	3,60 x10 ⁰⁴
-------	------------------------

Nota 14- Calcário

Item	Quantidade (g/planta)	Quantidade (plantas)	Total (g/ano)
Calcário	18,75	19333	3,62 x10 ⁰⁵
Total			3,62 x10 ⁰⁵

Nota 15- Insolação

Item	Média de insolação diária (kWh/m ² /ano)	Área (m ²)	dias/ano	Conversão (Kwh/J)	Total (J/ano)
Energia solar	4,14	3480	365	3,60 x10 ⁰⁶	1,89 x10 ¹³
Total					1,89 x10 ¹³

Nota 16- Vento.

Item	Área (m ²)	Velocidade média anual* (m/s)	Densidade do ar (g/L)	Coefficiente de arrasto (J/ano)	Conversão (sej/ano)	Energia cinética (J)
Vento	3480	6	1,30 x10 ⁰⁰	0,001	3,14 x10 ⁰⁷	8,52 x10 ⁰⁸
Total					1,89 x10 ¹³	8,52 x10 ⁰⁸

Nota 17- Precipitação.

Item	Área (m ²)	Precipitação Média (mm/ano)	Conversão (m/mm)	Densidade da água (g/m ³)	Total (g/ano)
Precipitação	3480	1500	1,00 x10 ⁻⁰³	1,00 x10 ⁰⁶	5,22 x10 ⁰⁹
Total					5,22 x10 ⁰⁹

Nota 18- Evaporação

Item	Somatório anual (mm/ano)	Densidade da água (g/m ³)	Área (m ²)	Conversão (m/mm)	Total (g/ano)
------	--------------------------	---------------------------------------	------------------------	------------------	---------------

Evaporação	750	$1,00 \times 10^6$	3480	$1,00 \times 10^{-03}$	$2,61 \times 10^9$
Total					$2,61 \times 10^9$

Nota 19- Água (operação).

Item	Quantidade (ml)	Dias (dia/semana)	Semanas (semana/ano)	(ml/ano)	(m ³ /ml)	(m ³ /ano)
Água para caldas	$3,77 \times 10^6$	$1,00 \times 10^0$	52	$1,96 \times 10^8$	$1,00 \times 10^{-06}$	$1,96 \times 10^2$
Total						$1,96 \times 10^2$

Nota 20- Mão-de-obra.

Item	Tempo (dias)	Quantidade de Homens/dia	Necessidade diária (kcal/dia)	Conversão de unidade (J/kcal)	Depreciação (anos)	Energia (J/ano)
Colheita/limpeza	610	2	120	4186	1	$6,13 \times 10^8$
Total						$6,13 \times 10^8$

Nota 21- Caixas de papelão.

Item	Quantidade (unidade)	Massa (g/unidade)	Vida útil /(ano)	Total (g/ano)
Papelão	$6,28 \times 10^3$	$1,10 \times 10^2$	1	$6,91 \times 10^5$
Total				$6,91 \times 10^5$

Nota 22- Uréia

Item	Quantidade (g/planta)	Quantidade (plantas)	Vida útil (ano)	Total (g/ano)
Uréia	6	$1,93 \times 10^4$	1	$1,16 \times 10^5$
Total				$1,16 \times 10^5$

Nota 23- Pesticida

Item	Quantidade (kg/ha)	Concentração química (g/L)	Vida útil (ano)	Total (g/ha)
Fungicida	4,2	7,00 x 10 ²	1	2,94 x 10 ⁰³
	Quantidade (L/ha)	Concentração química (g/L)	Vida útil (ano)	Total (g/ha)
Inseticida e acaricida.	1,34	18	1	2,41 x 10 ⁰¹
	Quantidade (L/ha)	Concentração química (g/L)	Vida útil (ano)	Total (g/ha)
Herbicida.	0,6	620	1	3,72 x 10 ⁰²
Total				3,34 x 10 ⁰³

CALCULO DOS INDICADORES

Total de recursos renováveis (R): 5,17x10¹⁵

Total de recursos não renováveis (N): 8,60x10¹⁴

Total de recursos provenientes da economia (F): 1,86x10¹⁶

1. Rendimento em energia (EYR)

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

$$EYR = (5,17 \times 10^{15} + 8,60 \times 10^{14} + 3,06 \times 10^{16}) / 3,06 \times 10^{16}$$

$$EYR = 1,32.$$

2. Investimento em energia (EIR)

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

$$EIR = 3,06 \times 10^{16} / (5,17 \times 10^{15} + 8,60 \times 10^{14})$$

$$EIR = 3,08$$

3. Carga ambiental (ELR)

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

$$ELR = (8,60 \times 10^{14} + 3,06 \times 10^{16}) / 5,17 \times 10^{15}$$

$$ELR = 3,76$$

4. Índice de sustentabilidade (ESI)

$$ESI = \frac{EYR}{ELR}$$

$$ESI = 1,20 / 6,09$$

$$ESI = 0,35$$

5. Percentual de recursos renováveis (%R)

$$\%R = \frac{R}{Y} 100$$

onde $Y = R + N + F$

$$\%R = 5,17 \times 10^{15} / 3,66 \times 10^{16} * 100$$

$$\%R = 20,99$$

7. Transformidade (sej/J):

$$Y/J \text{ ou seja, } 3,66 \times 10^{16} / 2,90 \times 10^{07} = 8,39 \times 10^{08}$$

2.2. DOCUMENTOS DE COMPROVAÇÃO DE SUBMISSÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA CADEIA DE SUPRIMENTO DA POLPA DE MORANGO A NÍVEL LOCAL

Revista
AGROGEOAMBIENTAL

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES SUBMISSÕES
E NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Capa > Usuário > Autor > Submissões Ativas

Submissões Ativas

ATIVO ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
1110	09-23	ART	Gonçalves, da Silva, Oliveira, Moreira	USO DA EMERGIA PARA MEDIÇÃO DA CONTABILIDADE AMBIENTAL NA...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

Iniciar nova submissão
[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

Apontamentos

TODOS NOVO PUBLICADO IGNORADO

DATA DE INCLUSÃO	HITS	URL	ARTIGO	TÍTULO	SITUAÇÃO	AÇÃO
Não há apontamentos.						

ISSN: 2316-1817

Figura 3- Documento de submissão a Revista Agrogeoambiental.

Revista
AGROGEOAMBIENTAL

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES SUBMISSÕES
E NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #1110 > Resumo

#1110 Sinopse

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

Submissão

Autores Luciana Ferreira Gonçalves, Carlos César da Silva, José Hugo Oliveira, Leticia de Alcântara Moreira

Título Uso da emergência para análise da contabilidade ambiental na produção convencional de morango no município de Espírito do Santo do Dourado

Documento original [1110-5255-1-SM.DOCX](#) 2016-09-23

Docs. sup. [1110-5256-1-SP.DOCX](#) 2016-09-23 [INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR](#)

Submetido por Luciana Luciana Ferreira Gonçalves

Data de submissão setembro 23, 2016 - 10:38

Seção Artigo Científico

Editor Nenhum(a) designado(a)

Situação

Situação Aguardando designação

Iniciado 2016-09-23

Última alteração 2016-09-23

Metadados da submissão

Figura 4- Detalhes da submissão.

2.3. DIRETRIZES PARA FORMATAÇÃO E SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL

Revista Agrogeoambiental

Periódico científico e tecnológico de Agrárias e Meio Ambiente que abrange as áreas de Agronomia, Ecologia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Geologia, Geomática, Meio Ambiente, Silvicultura, Zootecnia.

Periodicidade Quadrimestral (abril, agosto e dezembro)

Originalidade

A Revista Agrogeoambiental publica apenas trabalhos originais e inéditos, que não se encontrem aguardando avaliação, revisão ou publicação por outro periódico.

Abrangência

Periódico científico e tecnológico de Agrárias e Meio Ambiente, que abrange as áreas de Agronomia, Ecologia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Geologia, Geomática, Silvicultura, Zootecnia.

Política contra plágio e más-condutas em pesquisa

Com o objetivo de manter a qualidade das publicações e garantir a integridade dos conteúdos que são veiculados pela Revista Agrogeoambiental, sugerimos que os autores visitem o sítio do Comitê de Ética em Publicação, o COPE (Committee on Publication Ethics), disponível em: <http://publicationethics.org>, onde é possível obter mais informações sobre identificação de plágio, fraudes e possíveis violações de ética.

Antes de serem designados para a avaliação cega por pares, todos os artigos são submetidos a ferramentas capazes de detectar plágio.

Tipos de trabalhos

A Revista Agrogeoambiental recebe contribuições nos formatos de:

Artigo Científico: Trata-se de um relato completo de trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com exposição coerente das informações, de modo a possibilitar a reprodução do experimento. Deve ter entre 11 e 15 páginas.

Short Communication: Trata-se de um relato completo, porém mais conciso. Deve possuir os mesmos critérios de qualidade e relevância que o artigo científico e representar uma contribuição significativa para as áreas de abrangência do periódico. Deve ter entre 08 e 10 páginas.

Revisão bibliográfica: Trata-se da abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica da área de abrangência do periódico. As discussões devem abordar os trabalhos mais relevantes e atuais da área. A equipe editorial reserva-se o direito de publicar, no máximo, 01 revisão bibliográfica por edição. (Se houver contribuições desse tipo aprovadas)

Datas e prazos

O trabalho pode ser submetido em qualquer época do ano através da plataforma on-line em <http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br>

A Revista Agrogeoambiental é trimestral, publicada nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Caso aceito, o trabalho será publicado em uma das quatro edições regulares.

Os trabalhos serão publicados de acordo com a ordem de aprovação.

Idiomas

A Revista Agrogeoambiental aceita artigos em português, inglês e espanhol. Trabalhos em português devem ter título e resumo traduzidos para o inglês. Trabalhos em espanhol devem ter título e resumo traduzidos para o inglês e para o português. Trabalhos em inglês devem ter título e resumo traduzidos para o português.

Direitos autorais

Ao submeter um trabalho para a Revista Agrogeoambiental, o autor permite, em caráter exclusivo, não oneroso e definitivo, o uso de seu trabalho para publicação na Revista Agrogeoambiental, em formato e tiragem de escolha do editor.

O autor declara que o texto em questão é de sua autoria, e responsabiliza-se pela sua originalidade e pelas opiniões contidas no mesmo. A Revista Agrogeoambiental se compromete a zelar pela qualidade editorial da publicação.

ESTRUTURAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO

● **Seções comuns do artigo científico:** Título, Autoria, Resumo, Palavras-chave, Title, Abstract, Key words, Introdução, Materiais e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (se houver), Referências bibliográficas.

Esses subtítulos devem ser escritos em negrito, separados do corpo do texto por dois espaços.

● **Título:** Máximo de quinze (15) palavras em letras minúsculas, exceto pela primeira letra ou quando exigirem as regras de ortografia.

● **Subtítulos:** Use fonte Times New Roman, negrito, corpo 12, separados do corpo do texto por dois espaços. A numeração é opcional.

● **Indicação de autoria:** Deve ser feita conforme o modelo abaixo: Nome completo do autor. Instituição de ensino ou pesquisa, vínculo com a instituição (se houver). Cidade, estado e país de atuação profissional. E-mail. Telefone. Endereço para correspondência.

Por exemplo: Juan José Cerada. Universidade do País, professor pesquisador. Sulinas, Piauí, Brasil. juanjc@meuemail.net. (83) 3444-2222. Rua Desenvolvimento Integrado, 227, Centro, Sulinas, PI, CEP: 00000-000. Em trabalhos com dois ou mais autores, esse modelo deve ser atendido por cada autor.

Observação: Serão aceitos, no máximo, seis (6) autores por artigo.

NÃO SERÁ PERMITIDA A ALTERAÇÃO DOS DADOS DE AUTORIA DO ARTIGO APÓS A SUBMISSÃO DO DOCUMENTO.

● **Resumo:** Deve ser elaborado de forma coerente e coesa, contendo no máximo 250 palavras. Deve conter informações sobre o objetivo do trabalho, materiais e métodos utilizados, resultados e conclusão.

● **Palavras-chave:** De três a seis palavras-chave iniciadas com letra maiúscula e separadas por ponto final. (Sugere-se não utilizar palavras já citadas no título).

● **Introdução:** Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- **Material e Métodos:** Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental. Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.

- **Resultados e discussão:** Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos. As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

- **Conclusão:** Deve apresentar, de forma objetiva e concisa, as novas descobertas da pesquisa, utilizando verbos no presente do indicativo.

- **Agradecimentos:** Se houver, devem ser claros e diretos e conter o motivo do agradecimento.

- **Referências:** Devem listar todas as referências citadas no corpo do texto, em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, seguindo a NBR 6023:2002 da ABNT, observando, entretanto, as seguintes particularidades: Citar todos os autores do trabalho consultado – não usar a expressão “et al.” na lista de referências;

Escrever o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

Veja o item “modelos de referências” disponível abaixo.

Escrever o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

Veja o item “modelos de referências” disponível abaixo.

=> As citações no corpo do texto devem ser feitas utilizando o sistema autor/data – conforme NBR 10520:2002, como no exemplo:

Barros (2008) ou (BARROS, 2008);

Souza e Câmara (2013) ou (SOUZA; CÂMARA, 2013);

Figueiredo et al. (2014) ou (FIGUEIREDO et al., 2014).

- Antes de submeter seu manuscrito faça uma revisão textual, procurando aperfeiçoar a clareza do documento e verificando aspectos relacionados à ortografia, concordância, regência, coerência e coesão textuais. A qualidade, clareza e objetividade do texto facilitam a avaliação do conteúdo.

FORMATAÇÃO

- As páginas devem ser em tamanho A4, com margens de 3 cm. Não numeradas, sem cabeçalhos e/ou rodapés.

- O texto deve ser escrito em uma única coluna.

- Fontes:

> **Título:** Times New Roman, negrito, corpo 14, centralizado, espaçamento simples entre linhas.

> **Subtítulos:** Times New Roman, negrito, corpo 12, separar do corpo do texto por dois espaços.

> **Corpo do texto:** Times New Roman, corpo 12, espaçamento simples entre linhas.

> **Identificação e legendas de tabelas ou figuras e notas de rodapé:** Times New Roman, corpo 10, espaçamento simples entre linhas.

- As tabelas, figuras e gráficos devem ser inseridos no texto logo após a primeira vez em que forem mencionados e devem também ser enviados separadamente, em formato jpg ou gif, através do campo destinado aos documentos suplementares da plataforma da Revista.

Sugere-se que não sejam utilizadas figuras ou tabelas que ultrapassem a extensão de uma página.

- As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto e as variáveis deverão ser identificadas logo após a equação.

- Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO

- No momento de submissão do manuscrito através da plataforma, deverão ser inseridos os nomes completos de todos os autores (no máximo seis), seus endereços institucionais e endereços de e-mail;

- Não será permitida a alteração dos dados de autoria do artigo após a submissão do documento.

- O documento deve ser submetido em formato editável - odt (Open Document) ou doc (Microsoft Word 1997-2003);

- Ao submeter o manuscrito em formato editável, não é necessário suprimir informações de autoria. Antes de ser distribuído para a avaliação cega por pares, o mesmo é formatado de modo que todas as marcas de autoria são retiradas e o documento é convertido para o formato PDF;

- As tabelas, figuras e gráficos, além de constarem no texto logo após a primeira vez em que forem mencionados, devem também ser enviados separadamente, em formato jpg ou gif, através do campo destinado aos documentos suplementares da plataforma da Revista.

- Organize o artigo conforme as seguintes NBR da ABNT (Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas):

> Para as citações no corpo do texto, use a NBR 10520:2002 = sistema autor/data de citação no corpo do texto de referências bibliográficas;

> Para a listagem final de “Referências”, use a NBR 6023:2002 = referências bibliográficas. Entretanto, atente para as seguintes particularidades:

Na lista de referências, citar todos os autores do trabalho consultado – não usar a expressão “et al.”

Quando a fonte consultada tratar-se de periódico, escreva o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

- O autor pode acompanhar a situação do trabalho submetido acessando sua página de usuário.

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Livro

Como está no texto: Usamos a teoria de produção descrita por Bilas (1993) para estudar a recomposição de matas ciliares (DURIGAN; NOGUEIRA, 1990).

Como está nas referências bibliográficas: BILAS, R. A. **Teoria microeconômica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990.

Capítulo de livro

Como está no texto: A germinação também pode estar ligada aos alcaloides naturais da própria semente, como, por exemplo, a cafeína (WALLER et al., 1986).

Como está na Lista de Referências: WALLER, G. R.; KUMARI, D.; FRIEDMAN, J. FRIEDMAN, N.; CHOU, C. H. Caffeine Autotoxicity in *Coffea Arabica* L. In: PUTNAN, A.; TANG, C. S. **The Science of Allelopathy**. Nova York: John Wiley, 1986. p. 243-263.

Artigo de periódico disponível ou não em meio eletrônico

Como está no texto: A pulverização de produtos fitossanitários é muito utilizada para proteger plantações contra pragas (FERREIRA et al., 2007).

Como está nas referências bibliográficas: FERREIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. R. G.; DAL PIETRO, I. R. P. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

Em caso de periódico disponível em mídia impressa, siga o mesmo exemplo, apenas retire o trecho “Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

FERREIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. R. G.; DAL PIETRO, I. R. P. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007.

Trabalhos em eventos

Como está no texto:Técnica que possibilita reduzir até 30% do consumo de água (MAGÁN-CAÑADAS et al., 1999).

Como está nas referências bibliográficas: MAGÁN-CAÑADAS, J. J., ROMERA PÉREZ, M. P.; CÁNOVAS MARTÍNES F.; FERNANDEZ RODRIGUEZ, E. J. Ahorro de água y nutrientes mediante un sistema de cultivo sin suelo con reuso del drenaje em tomate larga vida. In: CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS. 1999, Murcia. **Actas...** Murcia: [s.n.], 1999, p.186-193.

Dissertação de mestrado ou tese de doutorado

Como está no texto:O clima é do tipo Köppen (CWa), com temperatura média anual de 21°C e a média pluviométrica anual é de 1.824 mm (MARQUES, 2003).

Como está nas referências bibliográficas:MARQUES, H. S. **Uso de geotecnologias no estudo das relações entre solos, orientação de vertentes e o comportamento espectral de áreas cafeeiras em Machado, Minas Gerais**. 2003. 82 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.