

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA
(ORGANIZADORES)

2020 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a 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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Paula Sara Teixeira de Oliveira Ramón
Yuri Ferreira Pereira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciências agrárias [recurso eletrônico] : conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 1 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Paula Sara Teixeira de Oliveira, Ramón Yuri Ferreira Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-193-0

DOI 10.22533/at.ed.930201707

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Paula Sara Teixeira de. III. Pereira, Ramón Yuri Ferreira.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A evolução das práticas realizadas nas atividades agrícolas para cultivo de alimentos e criação de animais, potencializadas por inovações tecnológicas, bem como o uso mais consciente dos recursos naturais utilizados para tais fins, devem-se principalmente a disponibilização de conhecimentos científicos e técnicos. Em geral os avanços obtidos no campo científico têm ao fundo um senso comum, que embora distintos, estão ligados.

As investigações científicas proporcionam a formação de técnicas assertivas com comprovação experimental, mas podem ser mutáveis, uma vez que jamais se tomam como verdade absoluta e sempre há possibilidade de que um conhecimento conduza a outro, através da divulgação destes, garante-se que possam ser discutidos.

Ademais, a descoberta de conhecimentos técnicos e científicos estimulam o desenvolvimento do setor agrário, pois promove a modernização do setor agrícola e facilita as atividades do campo, otimizando assim as etapas da cadeia produtiva. A difusão desses novos saberes torna-se crucial para a sobrevivência do homem no mundo, uma vez que o setor agrário sofre constante pressão social e governamental para produzir alimentos que atendam a demanda populacional, e simultaneamente, proporcionando o mínimo de interferência na natureza.

Desse modo, faz-se necessário a realização de pesquisas técnico-científicas, e sua posterior difusão, para que a demanda por alimentos possa ser atendida com o mínimo de agressão ao meio ambiente. Pensando nisso, a presente obra traz diversos trabalhos que contribuem na construção de conhecimentos técnicos e científicos que promovem o desenvolvimento das ciências agrárias, o que possibilita ao setor agrícola atender as exigências sociais e governamentais sobre a produção de alimentos. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Paula Sara Teixeira de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ALTERNATIVAS DE CONTROLE DE VERMINOSE EM OVINOS	
Talita Santos Moureira Luciana Carvalho Santos Evily Beatriz Santos Carvalho Marcos Alan Magalhães Novais Alexander Alves Pavan	
DOI 10.22533/at.ed.9302017071	
CAPÍTULO 2	7
ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTES DA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO SALGADO PARAENSE: UMA ALTERNATIVA DE COMERCIALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ	
Cleidson Barbosa Favacho Leandro Jose de Oliveira Mindelo Robson da Silveira Espíndola Bruno Santiago Glins Dehon Ricardo Pereira da Silva Tatiana Cardoso Gomes Wagner Luiz Nascimento do Nascimento Suely Cristina Gomes de Lima Pedro Danilo de Oliveira Everaldo Raiol da Silva Tânia Sulamytha Bezerra Maria Regina Sarkis Peixoto Joele	
DOI 10.22533/at.ed.9302017072	
CAPÍTULO 3	20
ARMAZENAMENTO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO	
Luísa Oliveira Pereira Maria Fernanda Dourado Martins Isabele Pereira de Sousa Paula Aparecida Muniz de Lima Carlos Eduardo Pereira Khétrin Silva Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.9302017073	
CAPÍTULO 4	29
ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO MUNICÍPIO DE URUÇUÍ-PI	
Miguel Antonio Rodrigues Fabiano de Oliveira Silva Paulo Gustavo do Nascimento Barros Tyago Henrique Alves Saraiva Cipriano Anne Karoline de Jesus Ribeiro Kaio de Sá Araújo Dayonne Soares dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9302017074	
CAPÍTULO 5	42
AVES SILVESTRES DA CAATINGA: FATOS E PERSPECTIVAS	
Ismaela Maria Ferreira de Melo Anthony Marcos Gomes dos Santos	

Ana Cláudia Carvalho de Sousa
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Valéria Wanderley Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.9302017075

CAPÍTULO 6 47

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA BETERRABA EM FUNÇÃO DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA E BIOFERTILIZANTE

Ednardo Gabriel de Sousa
Ana Carolina Bezerra
Valéria Fernandes de Oliveira Sousa
Adjair José da Silva
Márcia Paloma da Silva Leal
Jackson Silva Nóbrega
Álvaro Carlos Gonçalves Neto
Thiago Jardelino Dias

DOI 10.22533/at.ed.9302017076

CAPÍTULO 7 61

CORRETIVOS DE SOLO NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E NO ENRAIZAMENTO DO CAPIM MARANDU

Rafael Henrique Minelli
Fernanda de Fátima da Silva Devechio

DOI 10.22533/at.ed.9302017077

CAPÍTULO 8 75

CRESCIMENTO E FISIOLOGIA DE MUDAS DE BERINJELA PRODUZIDO EM RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTE DE COMPOSTAGEM

Chayenne Bittencourt Caus
Ana Paula Cândido Gabriel Berilli
Ramon Amaro de Sales
Sávio da Silva Berilli
Leonardo Raasch Hell
Douglas da Cruz Geckel
Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco
Ramon Müller
Robson Ferreira de Almeida
Diego Pereira do Couto
Waylson Zancanella Quartezi
Carolina Maria Palácios de Souza

DOI 10.22533/at.ed.9302017078

CAPÍTULO 9 84

EFICIÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE SEMENTE DE MILHO COM *Trichoderma* COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO VEGETAL

Osvaldo José Ferreira Junior
Thomas Adair Gonçalves Lucio Batista
Rodrigo Silva de Oliveira
Albert Lennon Lima Martins
Manuella Costa Souza
Hollavo Mendes Brandão
Adilon Martins Rocha
Gabriel Soares Nóbrega
Lillian França Borges Chagas
Aloisio Freitas Chagas Junior

CAPÍTULO 10 96

INTERLOCUÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICO E EMPÍRICO SOBRE PALMA FORRAGEIRA EM UMA COMUNIDADE RURAL

Priscila Izidro de Figueirêdo
Fabrina de Sousa Luna
José Lopes Viana Neto
Francinilda de Araújo Pereira
Maria Letícia Rodrigues Gomes
Francisco Israel Amâncio Frutuoso
Janiele Santos de Araújo
Flaviana Gomes da Silva
Italo Marcos de Vasconcelos Morais
Jaine Santos Amorim
Moema Kelly Nogueira de Sá
Juliana de Souza Pereira

DOI 10.22533/at.ed.93020170710

CAPÍTULO 11 103

MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS RELACIONADOS AO GRAU DE ESCOLARIDADE DE AGRICULTORES EM MURIAÉ, MINAS GERAIS

Ana Carolina Loreti Silva
João Vitor de Oliveira Pereira
Aline Alves do Nascimento
Mariana Alves Faitanin
Milene Carolina da Silva
Jarbas Cisino Massambe
Patrícia Marques Santos

DOI 10.22533/at.ed.93020170711

CAPÍTULO 12 110

PERCEVEJO BRONZEADO (*Thaumastocoris peregrinus*): SUBSÍDIOS AO MANEJO INTEGRADO EM PLANTIOS DE EUCALIPTO EM MINAS GERAIS

Ivan da Costa Ilhéu Fontan
Marlon Michel Antônio Moreira Neto
Sharlles Christian Moreira Dias

DOI 10.22533/at.ed.93020170712

CAPÍTULO 13 122

PÓS-COLHEITA DE ROSAS POR OBSERVAÇÃO VISUAL

Eliane da Luz Ussenco
Leonita Beatriz Girardi
Janine Farias Menegaes
Fabiola Stockmans De Nardi
Daniela Machado Monteiro
Jackson Vinícius Rodrigues Pereira
Ítalo Girardi Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.93020170713

CAPÍTULO 14 135

POTENCIAL DA PRÓPOLIS VERMELHA E PROBIÓTICOS NA PRODUÇÃO SEGURA DE EMBUTIDOS DE PEIXES

Jéssica Ferreira Mafra
Norma Suely Evangelista-Barreto

CAPÍTULO 15 148

RESPOSTA FISIOLÓGICA DA BATATA-DOCE EM FUNÇÃO DE CONCENTRAÇÕES DE CO₂ E COMPRIMENTOS DE LUZ

Flávia Barreira Gonçalves
Grazielle Rodrigues Araújo
Nadia da Silva Ramos
Karolinne Silva Borges
Rita de Cássia Moreira Rodrigues
Sara Bezerra Bandeira
Patrícia Pereira da Silva
David Ingsson Oliveira Andrade de Farias
Eduardo Andrea Lemus Erasmo

DOI 10.22533/at.ed.93020170715

CAPÍTULO 16 154

TECNOLOGIAS DE AMBIENTES PROTEGIDOS E SUBSTRATOS PARA MUDAS DE TAMARINDO

Josiane Souza Salles
Edilson Costa
Alexandre Henrique Freitas de Lima
Flávio Ferreira da Silva Binotti
Jussara Souza Salles
Eduardo Pradi Vendrusculo
Tiago Zoz

DOI 10.22533/at.ed.93020170716

CAPÍTULO 17 167

TRICHODERMA COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO EM *MYRACRODRUON URUNDEUVA* FR. ALL.

Aloisio Freitas Chagas Junior
Rodrigo Silva de Oliveira
Albert Lennon Lima Martins
Flávia Luane Gomes
Lisandra Lima Luz
Gabriel Soares Nóbrega
Fernanda Pereira Rodrigues Lemos
Brigitte Sthepani Orozco Colonia
Lillian França Borges Chagas

DOI 10.22533/at.ed.93020170717

CAPÍTULO 18 179

UTILIZAÇÃO DO FUNGO DO GÊNERO *PENICILLIUM* EM FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO: UMA REVISÃO

Laísa Santana Nogueira
Marta Maria Oliveira dos Santos
Gabriel Pereira Monteiro
Polyany Cabral Oliveira
Márcia Soares Gonçalves
Luiz Henrique Sales de Medeiros
Marise Silva de Carvalho
Eliezer Luz do Espírito Santo
Iasnaia Maria de Carvalho Tavares
Julieta Rangel de Oliveira
Marcelo Franco

DOI 10.22533/at.ed.93020170718

CAPÍTULO 19 188

VARIABILIDADE ESPACIAL DA FERTILIDADE DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CACAU NO ESTADO DA BAHIA

Helane Cristina Aguiar Santos
Thiago Feliph Silva Fernandes
Eduardo Cezar Medeiros Saldanha
Jamison Moura dos Santos
Bianca Cavalcante da Silva
Deiviane de Souza Barral
Laís Barreto Franco
Lucas Guilherme Araújo Soares
William Lee Carrera de Aviz
Ceres Duarte Guedes Cabral de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.93020170719

CAPÍTULO 20 196

VIABILIDADE ECONÔMICA PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR BIODIGESTORES UTILIZANDO RESÍDUOS PECUÁRIOS

Melissa Barbosa Fonseca Moraes
Yolanda Vieira de Abreu

DOI 10.22533/at.ed.93020170720

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 214

ÍNDICE REMISSIVO 215

VIABILIDADE ECONÔMICA PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR BIODIGESTORES UTILIZANDO RESÍDUOS PECUÁRIOS

Data de aceite: 01/07/2020

Melissa Barbosa Fonseca Moraes

Universidade Federal do Tocantins - UFT,
Mestrado em Agroenergia, Palmas – Tocantins.

Yolanda Vieira de Abreu

Universidade Federal do Tocantins - UFT,
Mestrado em Agroenergia, Palmas – Tocantins.

RESUMO: O consumo de energia num país depende de um conjunto variado e complexo, que vai desde atingir o equilíbrio entre o uso da energia e a preservação do ambiente, até o desenvolvimento da economia. O presente trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade econômica de implantação de biodigestores para geração de energia elétrica utilizando o biogás gerado a partir dos resíduos pecuários de suínos. Foram analisados aspectos técnicos, econômicos e ambientais. Na viabilidade técnica foi abordada a possibilidade de uso do biogás para geração de energia elétrica utilizando motor gerador de diferentes capacidades de consumo específico de biogás. Nos aspectos econômicos estudou-se a viabilidade do projeto em dar condições de abastecer uma determinada propriedade rural além da possibilidade de uso do excedente. Outra questão abordada foi o uso do biofertilizante resultante do resíduo

subproduto do processo de fermentação desses dejetos que podem ser utilizados na propriedade servindo para amenizar o uso de agrotóxicos e produtos químicos. A metodologia abordada nesta dissertação se dividiu em etapas para identificar a viabilidade financeira do investimento através do *payback*, o VPL e a TIR com 300 cabeças de suínos. Na análise dos resultados percebeu-se que os suínos geram dejetos suficientes para produzir biogás, cabendo ao produtor analisar a sua capacidade financeira de investir e definir a necessidade dentro da sua propriedade. Sob o ponto de vista ambiental contribui para conservação do meio ambiente, reduz a emissão de GEE, colabora para um maior aproveitamento dos subprodutos pecuários e aumenta significativamente a renda do produtor rural.

PALAVRAS-CHAVE: biogás. biodigestores. energia elétrica. viabilidade econômica

ECONOMIC FEASIBILITY FOR PRODUCTION OF ELECTRICAL ENERGY BY BIODIGESTORS USING LIVESTOCK RESIDUES

ABSTRACT: Energy consumption in a country depends on a varied and complex set, ranging

from achieving a balance between the use of energy and the preservation of the environment, to the development of the economy. The present work had as objective to verify the economic viability of implantation of biodigesters for generation of electric energy using the biogas generated from the livestock residues of swine. Technical, economic and environmental aspects were analyzed. In terms of technical feasibility, the possibility of using biogas to generate electricity using a motor generator with different capacities for specific biogas consumption was addressed. In economic aspects, the feasibility of the project in providing conditions to supply a certain rural property was studied, in addition to the possibility of using the surplus. Another issue addressed was the use of biofertilizer resulting from the waste by-product of the fermentation process of these wastes that can be used on the property, serving to ease the use of pesticides and chemicals. The methodology addressed in this dissertation was divided into stages to identify the financial viability of the investment through the payback, the NPV and the IRR with 300 pig heads. In the analysis of the results it was noticed that the pigs generate enough manure to produce biogas, leaving the producer to analyze his financial capacity to invest and define the need within his property. From the environmental point of view, it contributes to the conservation of the environment, reduces GHG emissions, contributes to a greater use of livestock by-products and significantly increases the income of rural producers.

KEYWORDS: biogas. biodigesters. electricity. economic viability.

1 | INTRODUÇÃO

Os produtores rurais, como importantes colaboradores para produção de alimentos necessitam de políticas que incentivem as suas atividades, sabendo-se que as zonas rurais ainda enfrentam escassez de energia para fins produtivos. Portanto, é necessário estimular e desenvolver novas fontes de energia para oferecer segurança energética ao país, além de substituir o uso de combustíveis fósseis. A biomassa, como fonte para geração de energia elétrica destaca-se devido o seu potencial em termos de natureza, origem, tecnologia de conversão e produtos energéticos (FLORES, 2014).

O aquecimento global e a alta dos preços do petróleo têm determinado uma procura por alternativas energéticas no meio rural. A utilização de biodigestores, em todo o mundo, tem se destacado uma vez que contribui para a sustentabilidade da produção de energia e o descarte ambientalmente mais adequado de resíduos da agropecuária, além de estimular a reciclagem de nutrientes (SILVA, 2015). Nas propriedades rurais os biodigestores representam uma alternativa ambiental, econômica e social para a produção de energia e utilização dos resíduos, devido ao constante aumento das tarifas de energia e seu peso nos custos totais da propriedade (BINOTTO, 2017).

Neste estudo foram escolhidos resíduos pecuários de suínos, bovinos e avícolas, de uma propriedade rural, onde tais resíduos, na maioria das vezes, são descartados no próprio terreno de cultivo, servindo como adubo resultante das atividades biológicas dos

mesmos. Este artigo tem como meta, identificar em uma propriedade rural, os custos e benefícios do processo de conversão de biogás em energia elétrica e analisar a viabilidade econômica do processo, utilizando a abordagem de estudo de caso.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Viabilidade econômica

Uma análise de viabilidade econômica de um projeto visa estimar os gastos envolvendo o investimento inicial, a operação e manutenção e as receitas que serão geradas durante certo período de tempo. O valor de um investimento que possui uma previsão de durabilidade de 10 anos segundo Art. 305 da Receita Federal (RIR/99) deve ser cuidadosamente analisado e verificado, para que ao final deste período haja um valor positivo do montante aplicado e do fluxo acumulado (PINDYCK; RUBINFELD, 2010).

Os critérios de tomada de decisão baseados em análise de viabilidade econômica geralmente são: o Período de Recuperação do Capital também chamado de *Payback*; o Valor Presente Líquido (VPL); a Taxa Interna de Retorno (TIR). Antes de prosseguir vale ressaltar que a viabilidade econômica decorre da necessidade da realização de um investimento, e segundo Oliveira (2008), investimento é um ato de incorrer em gastos imediatos na expectativa de obter benefícios futuros. No entanto, como o capital é um recurso escasso, a seleção do investimento correto é questão fundamental para o investidor.

O Período de Recuperação do Capital, o *Payback*, é o prazo de tempo necessário para que os desembolsos sejam integralmente recuperados (WOILER & MATHIAS, 1996). O critério de decisão sobre aceitar ou rejeitar um projeto pelo *payback* se dá primeiramente pelo investidor sobre o período máximo aceitável para recuperar o investimento, após definido este período, se o mesmo for menor que o período máximo determinado, se aceita o investimento, se for maior rejeita-se.

O Método da Taxa Interna de Retorno (TIR) é aquele que permite encontrar a remuneração do investimento em termos percentuais, é o mesmo que encontrar sua potência máxima, o potencial exato de remuneração que o investimento oferece (PILÃO, 2003). Por definição é a taxa que torna o VPL igual a zero, o cálculo é feito pelo método de tentativa e erro, estimando-se um valor para a taxa de desconto e calculando o VPL.

O VPL pode ser usado como um indicativo do resultado do investimento, se ele for zero, a atividade será empatada, sendo suficiente para sanar as dívidas, ou seja, o retorno do capital investido, os custos e o retorno esperado mais o investimento inicial. Se o mesmo for maior que zero significa que o investimento é economicamente viável, ou seja, o valor presente das entradas de caixa é maior que o valor presente das saídas de caixa. Mas em caso do VPL ser menor do que zero, o investimento não é economicamente

atrativo (PINDYCK; RUBINFELD, 2010).

2.2 Resíduos agropecuários de uma propriedade rural para produção de energia e suas potencialidades

O consumo de energia num país depende de um conjunto variado e complexo, que inclui aspectos diversos como os preços da energia, clima, hábitos de consumo, comportamento dos cidadãos, e, naturalmente, o nível global de atividade econômica, medido pela riqueza produzida no país. Um fator primordial dentro do setor energético, que é a chave para o desenvolvimento da economia, com certeza é a energia elétrica. Sendo assim ressalta-se que é fundamental atingir o equilíbrio entre o uso da energia, necessária para o desenvolvimento, e a preservação do ambiente uma vez que o uso excessivo e de forma insustentável pode conduzir a impactos ecológicos negativos (CENBIO, 2011).

A atividade da pecuária e, também, a da criação de outros animais (ex: avicultura e suinocultura) produz resíduos na forma de esterco animal e outros. Estes resíduos de origem biológica estão sujeitos a transformações químicas que produzem gás metano, sendo este um importante insumo energético que resulta no biogás. Tanto o biogás de origem rural quanto urbana (também de origem biológica), pode ser aproveitado em minicentrals termoelétricas ou turbinas a gás que realizam o processo de combustão (DA SILVA, 2016). A transformação da energia química contida neste combustível resulta, ao mesmo tempo, em energia térmica (calor) e energia elétrica (eletricidade).

2.3 Custo e rotas tecnológicas da biomassa de resíduos

Os custos dos resíduos rurais podem ser compostos por diversos fatores, tais como logístico, de armazenamento, de processamento, custo de oportunidade e de remuneração ao produtor dentre outros. Nestes casos, o fator mais importante é o custo da cadeia logística desde a coleta da biomassa até a entrega na unidade de conversão. Por outro lado, se a disposição final for problemática do ponto de vista ambiental e/ou sanitário, pode se caracterizar um custo negativo (receita) no processo de biodigestão anaeróbia (TOLMASQUIM, 2016).

Neste sentido segue o fluxograma representado na Figura 1, norteador da pesquisa, que tem como foco a escolha da biomassa a ser aproveitada na propriedade rural, podendo ser utilizada para diminuir gastos com energia elétrica e/ou térmico, sendo um importante fator para viabilizar o projeto, lembrando que o custo de oportunidade para este tipo de resíduos pode variar como uso de biofertilizantes usado como camada de ação protetora do solo.

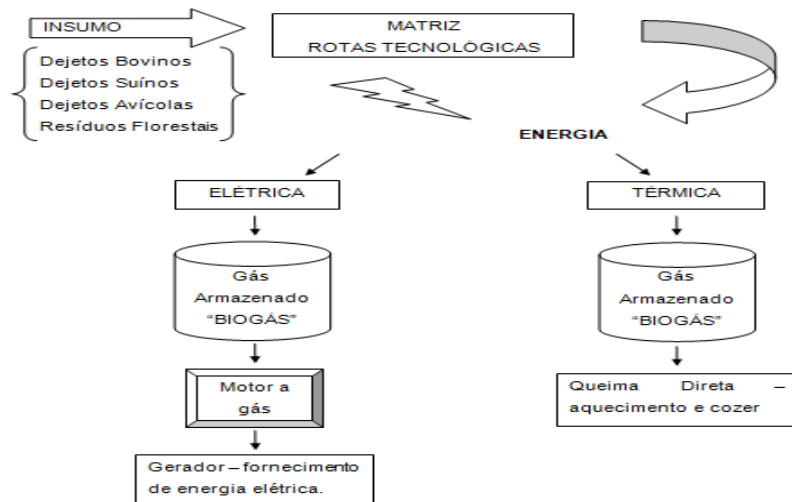


Figura 1 – Fluxograma de entrada e saída de matéria prima da propriedade rural para produção de energia

Fonte: Moraes (2018).

2.4 Biofertilizante

Para Junqueira (2014) o biofertilizante é o produto que resta da biomassa após seu processo de fermentação e apresenta em sua composição teores de nitrogênio em torno de 1,5 e 2,0%, fósforo entre 1,0 e 1,5%, e potássio entre 0,5 e 1,0%, originando um composto orgânico com alto valor qualitativo. Neste sentido destaca-se que o subproduto oriundo do processo de fermentação dos biodigestores proporciona a máxima utilização de dejetos contribuindo para o processo de agregação de valor a cadeia produtiva.

Para Civardi (2014) os benefícios econômicos da utilização do biofertilizante foram estimados a partir do consumo médio de Nitrogênio (ureia) por ha/ano, que um produtor rural possa vir a utilizar em sua propriedade. Pesquisadas frente ao preço pago pelo adubo químico em casas agropecuárias, também foi feita uma simulação econômica com a comercialização estimada do NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio).

2.5 Panorama da agricultura no Brasil e programas de financiamento e incentivos a produção de energia por meio de resíduos

Pode se definir como empresas e/ou propriedades rurais aquelas que exploram a capacidade produtiva do solo por meio do cultivo da terra, da criação de animais e da transformação de determinados produtos agrícolas, podendo comportar três categorias diferentes de atividades: as atividades agrícolas, as atividades zootécnicas e as atividades agroindustriais (MARION, 2000).

O país transformou sua agricultura tradicional em uma agricultura dinâmica e competitiva, fortemente amparada pela ciência tornando-se um dos maiores produtores mundiais de alimentos, fibras e energia renovável (EMBRAPA, 2014). Sendo fundamental ampliar o uso de ciência e das cadeias produtivas agropecuárias, com foco na inovação

e em amplos encadeamentos produtivos, para apoiar a formulação de políticas públicas mais bem informadas e aderidas às necessidades do presente e do futuro.

Para apoiar o produtor rural existem vários projetos e programas direcionados para a assistência técnica e financiamento das práticas sustentáveis, tanto por parte do governo federal, como de governos locais e outras instituições. Entre as oportunidades que podem levar a um salto de qualidade estão à implantação de tecnologias voltadas para a agricultura e pecuária orgânicas, plantio de florestas comerciais, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), sistemas de plantio direto, tratamento e aproveitamento de dejetos animais. São todas modalidades do que vem sendo chamado de Agricultura de Baixo Carbono, ou ABC (CEBDS, 2014).

3 | METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa com aplicação de modelos matemáticos operacionalizada no Excel, para determinar a viabilidade econômica para implantação de um biodigestor para produção de energia utilizando resíduo pecuário e estudo de caso.

Todos os dados foram organizados e calculados através de planilhas do Excel. São 300 (trezentas) animais (cabeças) da espécie de suínos, que possui uma unidade de referência que foi contabilizado para cálculo da produção de biogás a partir desse resíduo pecuário (Tabela 1).

QTD Animais/Cabeça	Unidade Referência	Prod. Animal (m ³ /animal/dia)	Prod. Total/Dia (m ³)	Prod./Ano (m ³ ano ⁻¹)	kWh/dia	kWh/ano
300	Porca Reprod. em ciclo fechado	0,866	259,800	94827,000	174,066	63534,090
300	Porca Reprod. em criação de leitões	0,933	279,900	102163,500	187,533	68449,545
300	Porca em exploração de engorda	0,799	239,700	87490,500	160,599	58618,635

Tabela 1 – Produção de biogás a partir de resíduos suínos

Fonte: Adaptado de Santos (2000).

A partir dos dados da unidade de referência foi possível, por meio das fórmulas descritas a seguir, quantificar a produção de biogás e a sua equivalência em potencial energético. Vejamos a descrição da Eq.1.

$$P_{ab} = P_{db} \times D_p \quad (1)$$

Onde: P_{ab} = Produção anual de biogás (m³ ano⁻¹); P_{db} = Produção diária de biogás

($m^3 \text{ dia}^{-1}$); $Dp =$ Disponibilidade da planta (dias ano^{-1}).

As planilhas foram realizadas utilizando-se do programa Excel para calcular a produção diária e anual de biogás que a espécie produzirá, sabendo que o metro cúbico de biogás pode gerar 0,670 kWh de energia elétrica, através da Eq. 2 foi possível calcular essa equivalência de energia produzida dentro da propriedade rural.

$$Pee = Pab \times Tf \quad (2)$$

Onde: $Pee =$ Produção equivalente de energia em kWh/ano; $Pdb =$ Produção diária de biogás ($m^3 \text{ dia}^{-1}$); $Tf =$ Taxa Fixa onde Coldebella (2006) descreve que $1m^3$ de biogás equivale a 0,670 kWh.

Na sequencia foi elaborado uma planilha de consumo de biogás pelo grupo gerador, onde se optou por trabalhar com dois motos geradores, sabendo que cada um deles possui um consumo específico de biogás, ou seja, uma capacidade de produção de energia em m^3h^{-1} . Vejamos os modelos adotado do conjunto moto gerador (Tabela 2).

MODELO/MARCA	CONSUMO ESPECÍFICO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Linha Cummins – Modelo 4B3.9 – G2.	22 $m^3 h^{-1}$	Trifásico 40 kW	Cervi (2010)
Linha Motomil – Modelo P56 – 1.	60 $m^3 h^{-1}$	Trifásico 47,5 kW	Flores (2014)

Tabela 2 – Especificações do conjunto moto gerador

Fonte: Adaptado de Cervi, 2010 e Flores (2014).

Os benefícios obtidos com a produção de energia elétrica gerada no grupo gerador foram interpretados como a renda que se deixa de transferir para concessionária de energia elétrica.

Para os dois grupos geradores foram considerados uma disponibilidade da planta, e elaborada a planilha de consumo específico de biogás, os dias de funcionamento considerados foram de 26 dias/mês, exceto domingos e feriados, totalizando 312 dias/ano e 10h de funcionamento por dia. Considerando esses dados o cálculo apresentado foi baseado na Eq. 3.

$$Cab = Ceb \times Dp \times Fgd \quad (3)$$

Onde: $Cab =$ Consumo anual de biogás ($m^3 \text{ ano}^{-1}$); $Ceb =$ Consumo específico de biogás pelo motor gerador ($m^3 h^{-1}$); $Dp =$ Disponibilidade da planta ($d \text{ ano}^{-1}$); $Fgd =$ Funcionamento do gerador por dia (h).

Tomando como referência o site da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2016) juntamente com a Energisa TO – Distribuidora de Energia S/A, obteve-se a tarifa do consumo médio anual de energia elétrica rural do estado do Tocantins. Na sequencia calculou-se o consumo anual gasto de energia na propriedade e a tarifa paga pelo produtor

rural à concessionária, expresso através da Eq. 4.

$$T_{ap} = C_m \times T_c \times Q_m \quad (4)$$

Onde: T_{ap} = Tarifa anual paga (R\$/kWh/ano); C_m = Consumo mensal de biogás (kWh mês); T_c = Tarifa da concessionária (R\$); Q_m = Quantidade de meses (mês).

Ao final foi contabilizado o lucro obtido através da produção de biogás por cada grupo gerador onde foi possível verificar o benefício gerado com a produção de energia com a utilização de biodigestores, apresentados na Eq. 5.

$$B_{gee} = E_{ec} \times T_{ee} \quad (5)$$

Onde: B_{gee} = Benefício com a geração de energia elétrica (R\$ ano⁻¹); E_{ec} = Energia elétrica consumida (kWh); T_{ee} = Tarifa de energia elétrica (R\$ kWh⁻¹);

Os cálculos da viabilidade econômica foram feitos no programa do Excel. Foram apresentados a Planilha e o Gráfico de Crescimento Anual para que seja possível verificar em que ano ocorrerá o *Payback*, ou seja, o retorno do investimento inicial até o momento no qual o ganho acumulado se iguala ao valor deste investimento. E pode ser representado de acordo com a Eq. 6.

$$Payback = \frac{\text{Valor do Investimento}}{\text{Valor dos Fluxos de Caixa}} \quad (6)$$

Foi utilizado o valor presente líquido (VPL) que indica o quanto um processo é viável durante sua vida útil, o VLP que em caso positivo, implica que o investimento inicial foi recuperado. O projeto que apresenta a taxa interna de retorno (TIR) maior que a taxa mínima de atratividade é viável. É necessário zerar o VLP para obter a taxa interna de retorno, como mostra a Eq. 7 e 8:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} \quad (7)$$

Onde: B_i - benefício do projeto, em unidades monetárias, no [ano i]; C_i - custo do projeto, em unidades monetárias, no [ano i]; r - taxa de desconto, [%a.a]; i - contador de tempo, em [ano], e n - período de vida útil do investimento, em [ano].

$$TIR = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (8)$$

Consideram-se as mesmas variáveis utilizadas na fórmula do VPL.

Após todos os cálculos e dados apresentados foram utilizados para apresentar a viabilidade econômica do projeto, é imprescindível que se faça o cálculo de todo o investimento feito para montagem do grupo gerador o total representa o somatório de todos os gastos denominados primeiramente como custos, depois de retirados todos os custos envolvidos no projeto pode-se contabilizar o lucro total.

A avaliação dos benefícios do biofertilizante foi mensurada conforme a economia

gerada quando o produtor deixa de comprar uma fonte sintética de nitrogênio “ureia” e utiliza o biofertilizante. Também foi simulada a comercialização do biofertilizante conforme concentração de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio).

Para produção de biofertilizante baseou-se nos estudos de Oliveira (1993) onde ele descreve em seus estudos que suínos em fase de crescimento e terminação, com peso entre 25 a 100 Kg são produzidos em média cerca de 7 litros/dia de dejetos líquidos. Desta maneira, pode-se estimar a produção de dejetos m³/dia pelo total de suínos da propriedade conforme a Eq. 11.

$$PB = PDB \times DP \quad (9)$$

Onde: *PB* = Produção de biofertilizante (m³. ano¹); *PDB* = Produção diária de biofertilizante (m³. dia¹); *DP* = Disponibilidade da planta (dias. ano¹).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.6 Elaboração e construção dos valores de equivalência entre a quantidade de animais e a produção de biogás e energia elétrica

A produção de biogás depende diretamente das condições de manutenção e operação do biodigestor e do resíduo que vai ser utilizado. Servindo como parâmetro de cálculo, utilizou-se 300 animais/cabeça. A partir da Tabela 1 descrita na metodologia para aplicação das fórmulas apresentadas na metodologia optou-se por fazer a média da produção diária de biogás de suínos como pode ser observado na Tabela 3.

Espécie	Prod. Diária Média (m ³ /animal/dia)
Suíno	0,866

Tabela 3 – Média da produção diária de biogás de suínos

Fonte: Adaptado de Cervi, 2010 e Flores (2014).

Utilizando-se os dados da Tabela 2, calculou-se por meio da Eq. 1 a quantidade de produção de biogás e a sua equivalência em potencial energético e a Eq. 2 para calcular essa equivalência de energia produzida dentro da propriedade rural (ambas descritas na metodologia). No caso da Eq. 2, utilizou-se o metro cúbico de biogás que segundo Coldebella (2006) equivale a 0,670 kWh de energia elétrica. Contabilizou-se a produção de biogás a partir de resíduos pecuários podendo ser retirado o custo pelo proprietário e a outra parte seria vendida para concessionária ou aproveitada em outros setores produtivos na propriedade rural (Tabela 4).

	(m ³ ano ⁻¹)	(kWh/ano)
Suíno	Pab = 259,80 x 365 = 94.827,00	Pee = 94.827,00 x 0,670 = 63.534,09

Tabela 4 – Aplicação das fórmulas referentes à Eq. 1 (Produção anual de biogás) e Eq. 2 (Produção equivalente de energia)

Fonte: Moraes, 2018.

Pab = Produção anual de biogás (m³ ano⁻¹); Pdb = Produção diária de biogás (m³ dia⁻¹); Dp = Disponibilidade da planta (dias ano⁻¹).

Pee = Produção equivalente de energia em kWh/ano; Pdb = Produção diária de biogás (m³ dia⁻¹); Tf = Taxa Fixa onde Coldebella (2006) descreve que 1m³ de biogás equivale a 0,670 kWh.

4.7 Moto gerador para a produção de energia elétrica

Para se produzir energia elétrica por meio de biodigestores necessita-se de um motor à combustão, acoplado a um gerador de energia elétrica. Assim, optou-se por amostrar e calcular dois conjuntos moto gerador que se diferenciam de acordo com o consumo específico de biogás, um de 22 m³h⁻¹ e o outro com 60 m³h⁻¹. Eles funcionam 10,0 horas por dia, durante 312 dias o que totaliza 3120 horas de operação por ano. A produção de biogás pode oscilar de 68.640 a 187.200 m³ ano⁻¹. Como um metro cúbico de biogás equivale a 0,670 kWh podemos fazer a transformação da equivalência desta produtividade multiplicando os fatores e obtendo uma produção até 125.424 kWh de energia nesta propriedade rural segundo dados apresentados na Tabela 5).

Consumo específico biogás (m ³ h ⁻¹)	(3)
22	Cab = 22 x 312 x 10 = 68.640,00 x 0,670 = 45.988,80 kWh
60	Cab = 60 x 312 x 10 = 187.200,00 x 0,670 = 125.424,00 kWh

Tabela 5 – Consumo anual de biogás pelo moto gerador - aplicação da Eq. 3

Fonte: Moraes, 2018.

Cab = Consumo anual de biogás (m³ ano⁻¹); Ceb = Consumo específico de biogás pelo motor gerador (m³ h⁻¹). Dp = Disponibilidade da planta (d ano⁻¹); Fgd = Funcionamento do gerador por dia (h).

Os dados apresentados na Tabela 6 mostram que a aquisição do grupo gerador é a parte mais cara do investimento ficam em torno de 52% do valor gasto, seguido por 29% da construção do biodigestor, 8% com instalações elétricas, 7% mão de obra para implantação, e 4% com a construção do abrigo para o grupo gerador.

Grupo Gerador 22	Valor R\$	Grupo Gerador 60	Valor R\$
Aquisição do grupo gerador	28.594,00	Aquisição do grupo gerador	32.000,00
Construção do biodigestor	15.276,77	Construção do biodigestor	17.568,28
Construção do abrigo do grupo gerador	1.780,00	Construção do abrigo do grupo gerador	2.560,00
Instalações elétricas	4.110,45	Instalações elétricas	4.932,54
Mão de obra para implantação	2.770,00	Mão de obra para implantação	3.645,60
Total	52.531,22	Total	60.706,42

Tabela 6 – Investimento inicial para montagem do sistema grupo gerador

Fonte: Adaptado de Cervi (2010) e Flores (2014).

A avaliação dos custos do sistema foi realizada de forma anual e considerou a depreciação, operação e manutenção preventiva do grupo gerador (Tabela, 7). Levando em consideração os valores referentes ao custo de manutenção e operação do sistema que não foram computados, devido ao fato de que se trata de um sistema simples que precisa apenas da ignição e desligamento do motor, e que pode ser realizado por um funcionário que já trabalha na propriedade, este custo no máximo seria de um salário por mês, além de férias e décimo terceiro, caso seja contratado só para isso.

Grupo Gerador 22 (Valor R\$)		Grupo Gerador 60 (Valor R\$)	
Depreciação anual	5.253,12	Depreciação anual	6.070,64
Manutenção preventiva do grupo gerador	2.556,10	Manutenção preventiva do grupo gerador	5.112,20
Total	7.809,22	Total	11.182,84

Tabela 7 – Custo de operação e manutenção anual por tipo de sistema do grupo gerador

Fonte: Moraes, 2018.

Porém, partindo do princípio que o biodigestor, considerado neste estudo, tem capacidade de produção de biogás variando de acordo com o consumo específico de cada moto gerador, podem-se fazer algumas considerações importantes, vejamos:

Na escolha do confinamento de suínos – nota-se que a produção do grupo gerador 22 está abaixo do potencial de dejetos de 300 cabeças, neste caso o produtor deixaria de ganhar em termos percentuais 28%. Mas, também, se deve levar em consideração que adquirindo o grupo gerador 60 utilizaria apenas 51% da sua capacidade de produção e 49% ficaria ocioso o que não é vantajoso, sendo preciso que o produtor tenha em mente a possibilidade de aumentar sua produção para cobrir a demanda deste grupo gerador.

4.8 Calculo para aquisição e construção do sistema moto gerador para produção de energia elétrica considerando 300 cabeças de suínos

Segundo os dados da Tabela 2 deste artigo, considerando a produção máxima de

cada conjunto moto gerador sabendo que cada um deles possui um consumo específico, e compararmos ao consumo médio de um produtor rural ao acaso que consome 23.400,00 kWh ano em sua propriedade, este produtor usaria apenas 51% do primeiro conjunto e no segundo 18%, sendo possível aumentar a utilização de energia dentro da propriedade ou o excedente ser vendida para concessionária.

Na sequência para contabilizar os gastos desse produtor rural em reais para posteriormente também avaliar as possíveis receitas advindas da implantação deste sistema dentro da sua propriedade, considerou-se uma tarifa de energia elétrica retirada do site da Aneel (2016), paga pelo produtor na concessionária de energia do Estado do Tocantins conforme já citado na metodologia (Tabela 8).

Tarifa anual paga pelo produtor	(4)
Valor R\$	$\text{Tap} = 1950,00 \times 0,419 \times 12 = 9.804,60$

Tabela 8 – Tarifa anual paga pelo produtor rural para concessionária de energia – aplicação da Eq. 4

Fonte: Moraes, 2018.

Assim podemos observar que se tem um benefício com a geração de energia elétrica no valor de R\$ 9.804,60 ano⁻¹.

Quanto ao benefício expresso na Tabela 9 podemos nos referir a mesma tarifa paga pelo produtor rural para concessionária de energia, pelo fato de que este valor representa a tarifa anual paga pelo produtor à concessionária de energia, logo, ele deixa de pagar já que ele consegue produzir está quantidade dentro da sua propriedade, e ainda possui o excedente podendo ser reaproveitado de várias formas como fonte de energia térmica e elétrica, ou negociado e vendido para concessionária de energia.

Benefício gerado com a produção de energia elétrica	(5)
(R\$ ano ⁻¹)	$\text{Bgee} = 870,05 \times 0,419 = 9.804,60$

Tabela 9 – Benefício gerado com a geração de energia elétrica na propriedade rural – aplicação da Eq.

5

Fonte: Moraes, 2018.

No item a seguir na análise econômica do projeto foi de grande importância os cálculos do Payback, VPL e TIR, para todos esses cálculos utilizou-se ferramentas da matemática financeira e aplicação do programa Excel. As Tabelas a seguir representam o valor presente líquido, utilizando a taxa do Plano ABC Tratamento de Dejetos em sua Resolução 4.105 Art. 6º com taxa efetiva de juros de 8,5% a.a.

Outra questão que deve ser ressaltada é com relação à Taxa Mínima de Atratividade (TMA%) que se optou por adotar a de 10% a.a., tornando-se possível estabelecer

comparações entre o retorno do investimento no biogás e também no biofertilizante.

Considerando para os cálculos a seguir o Investimento inicial para montagem do sistema grupo gerador (Tabela 6) e o Custo de operação e manutenção anual por tipo de sistema do grupo gerador (Tabela 7). Que se tem como valor para o sistema grupo gerador 22 o valor total de R\$ 60.340,44 (52.531,22 + 7.809,22) e para o grupo gerador de 60 o valor total R\$ 71.889,26 (60.706,42 + 11.182,84).

Em relação aos biofertilizantes inicialmente buscou-se quantificar o volume de dejetos líquidos a serem lançados no biodigestor, conforme a Tabela 10.

FASES DE PRODUÇÃO	NUMERO DE ANIMAIS	DEJETOS (Litros/animal/dia)	PRODUÇÃO TOTAL (Litros/dia)
Suínos	300	7	2100

Tabela 10 – Produção total de dejetos líquidos

Fonte: Adaptado de Refosco, 2011.

Os volumes destes dejetos líquidos para a espécie de suíno, que foi contabilizado por um período de retenção de 30 dias, tem-se 2.100 litros de dejetos, ou seja, 2,1 m³. A partir deste levantamento foi possível quantificar a produção de biofertilizante para que posteriormente tenha-se a real informação da economia que se pode obter a partir dele, nota-se que o biofertilizante produzido possui grande quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio, levantando os valores médios dos nutrientes em casas agropecuárias da região o nitrogênio foi cotado à R\$ 1,40/kg, o fósforo à R\$ 1,75/kg e o potássio a R\$ 1,20/kg. Desta forma, pode-se quantificar em valores os nutrientes produzidos.

Na aplicação das Eq. 6 (*Payback*), Eq. 7 (VPL) e Eq. 8 (TIR) para as três espécies estudadas num período de 10 anos conforme descrito na metodologia foram feitas as seguintes observações:

Para os suínos:

Momento	Entrada/Saída de Caixa (grupo gerador 22)	Saldo (grupo gerador 22)	Entrada/Saída de Caixa (grupo gerador 60)	Saldo (grupo gerador 60)
0	70.145,04	(70.145,04)	81.693,86	(81.693,86)
1	14.435,04	(55.710,00)	11.061,42	(70.632,44)
2	14.435,04	(41.274,96)	11.061,42	(59.571,02)
3	14.435,04	(26.839,92)	11.061,42	(48.509,60)
4	14.435,04	(12.404,88)	11.061,42	(37.448,18)
5	14.435,04	2.030,16	11.061,42	(26.386,76)
6	14.435,04	16.465,20	11.061,42	(15.325,34)
7	14.435,04	30.900,24	11.061,42	(4.263,92)
8	14.435,04	45.335,28	11.061,42	6.797,50

9	14.435,04	59.770,32	11.061,42	17.858,92
10	14.435,04	74.205,36	11.061,42	28.920,34

Tabela 11 – *Payback* grupo gerador 22 e 60

Fonte: Moraes, 2018.

Analisando o *payback* expresso na Tabela 11 o grupo gerador 22 tem o retorno financeiro a partir do 5º ano de investimento do projeto tornando viável e aceitável e implantação do mesmo. Em relação ao grupo gerador 60 nota-se que o retorno inicia a partir do 8º ano de investimento do projeto, aqui se deve ao fato que o investimento e as despesas anuais são maiores necessitando que o produtor faça análises mais aprofundadas em relação à possibilidade de aumentar a sua produção para que o investimento tenha retorno financeiro mais rápido, mas mesmo com a quantidade sugerida de 300 cabeças/animal/dia ainda assim é viável economicamente caso o produtor tenha interesse em aumentar sua produtividade logo terá uma maior receita podendo tornar o projeto viável.

Ano	Receita Fixa	ABC - Taxa	Despesas (GG 22)	Total (GG 22)	VPL (8,5%) (GG 22)	Despesas (GG 60)	Total (GG 60)	VPL (8,5%) (GG 60)
0	0	-	70.145,04	70.145,04	(70.145,04)	81.693,86	81.693,86	(81.693,86)
1	32.048,86	1,085	17.613,82	14.435,04	(56.840,85)	20.987,44	11.061,42	(71.499,00)
2	32.048,86	1,17	17.613,82	14.435,04	(44.503,21)	20.987,44	11.061,42	(62.044,79)
3	32.048,86	1,28	17.613,82	14.435,04	(33.225,83)	20.987,44	11.061,42	(53.403,05)
4	32.048,86	1,38	17.613,82	14.435,04	(22.765,65)	20.987,44	11.061,42	(45.387,52)
5	32.048,86	1,50	17.613,82	14.435,04	(13.142,29)	20.987,44	11.061,42	(38.013,24)
6	32.048,86	1,63	17.613,82	14.435,04	(4.286,44)	20.987,44	11.061,42	(31.227,09)
7	32.048,86	1,77	17.613,82	14.435,04	3.868,95	20.987,44	11.061,42	(24.977,70)
8	32.048,86	1,92	17.613,82	14.435,04	11.387,12	20.987,44	11.061,42	(19.216,54)
9	32.048,86	2,08	17.613,82	14.435,04	18.327,12	20.987,44	11.061,42	(13.898,55)
10	32.048,86	2,26	17.613,82	14.435,04	24.714,30	20.987,44	11.061,42	(9.004,10)

Tabela 12 – VPL grupo gerador 22 e 60

Fonte: Moraes, 2018.

Em se tratando da análise financeira do VPL conforme Tabela 12 utilizando o gerador 22 para produzir energia com dejetos suínos tem-se um VPL maior que zero dentro do prazo previsto de 10 anos aceito para análise financeira deste estudo, logo, o projeto é economicamente viável, no decorrer do tempo o valor presente das entradas de caixa é maior que o valor presente das saídas. Já para a implantação do grupo gerador 60 onde as despesas fixas e variáveis são maiores demandando um investimento também maior, o VPL foi negativo tornando o projeto inviável economicamente, mas vale ressaltar que é possível alterar esta planilha obtendo valores aceitáveis caso o produtor tenha interesse em aumentar sua produtividade logo terá uma maior receita podendo tornar o projeto

viável.

Ano	Investimento Gerador 22	Investimento Gerador 60
1	(70.145,04)	(81.693,86)
2	14.435,04	11.061,42
3	14.435,04	11.061,42
4	14.435,04	11.061,42
5	14.435,04	11.061,42
6	14.435,04	11.061,42
7	14.435,04	11.061,42
8	14.435,04	11.061,42
9	14.435,04	11.061,42
10	14.435,04	11.061,42
I	10%	10%
TIR	16%	6%

Tabela 13 – TIR grupo gerador 22 e 60

Fonte: Moraes, 2018.

Como a TIR representa o percentual de retorno de um projeto expresso na Tabela 13, vale ressaltar que se optou por escolher uma taxa mínima de atratividade de 10% a.a. acima da taxa de juros que será pago ao banco em caso de escolha de financiar o projeto pelo Plano ABC que possui uma taxa anual de 8,5% a.a. Obtemos para o grupo gerador 22 uma TIR de 16%, ou seja, 6% maior que o que a taxa sugerida de retorno do mesmo, neste caso o projeto é economicamente viável. Já para o segundo gerador foi abaixo 4% do esperado, ou seja, esperávamos uma taxa mínima de atratividade em 10% mas os investimentos para o mesmo alcançou apenas 6%, neste caso o investimento é economicamente inviável.

Espécie	Nutriente	Qdade dejetos (m³/mês)	Qdade de nutriente	Total Produzido	Preço Unitário (R\$)	Valor resultante (R\$)
Suíno	Nitrogênio (N)	63	2,1	132,3	1,40	185,22
	Fósforo (P)	63	1,6	100,8	1,75	176,40
	Potássio (K)	63	1,2	75,6	1,20	90,72
TOTAL (R\$)						452,34

Tabela 14 – Nutrientes produzidos

Fonte: Moraes, 2018.

Dessa forma percebe-se que a geração de renda mensal de biofertilizante dos suínos segundo os dados da Tabela 14 foi de R\$ 452,34 resultando anualmente R\$ 5.428,08. Nota-se que o produtor rural terá uma renda extra dentro da sua propriedade ou mesmo

deixará de comprar externamente esse tipo de nutriente podendo utilizar de várias formas para melhoria da sua pastagem, ou mesmo utilizadas como adubo orgânico.

5 | CONCLUSÕES

Mediante o crescimento constante da produção animal e a necessidade de buscar soluções que permitam o tratamento dos resíduos gerados, a implantação dos sistemas de biodigestão torna-se atrativa pela possibilidade de produção do biogás e a substituição por fontes energéticas. Este estudo demonstrou que o sistema de produção de biogás é potencialmente viável do ponto de vista econômico, mas depende diretamente do dimensionamento técnico da demanda de energia elétrica para as diversas atividades da propriedade frente à oferta de energia do grupo gerador e a possibilidade de ser vendido para a concessionária o excedente de energia elétrica.

A análise de viabilidade técnica e econômica mostrou que a implantação dos biodigestores é um investimento cujo retorno é rápido, tornando-se atrativo com a intensificação do uso do sistema. O tempo de retorno do investimento pode se tornar ainda menor se a economia proporcionada pelo uso de biofertilizante na adubação de lavouras também for considerada. O grande problema é o investimento inicial, que para pequenos produtores, à primeira vista é considerado elevado. Entretanto, a economia gerada pela utilização dos subprodutos, biogás e biofertilizante do sistema permite o retorno do investimento em curto prazo, gerando lucros depois deste período.

Levando em consideração a espécie estudada foi demonstrado através dos cálculos de análise financeira através do *payback*, o VPL e a TIR que com a quantidade de 300 cabeças de suínos possui capacidade de produzir dejetos o suficiente para produzir biogás, cabe ao produtor rural analisar a sua capacidade financeira de investir e definir a real necessidade dentro da sua propriedade.

Em relação ao biofertilizante podemos concluir que os suínos gerará renda ao produtor podendo está ser utilizada dentro da propriedade na aplicação do solo para melhoria das pastagens, utilizado como adubo orgânico, ou vendido para gerar receita ao produtor. Além de melhorias na qualidade ambiental, o uso do biodigestor atende uma das estratégias sugeridas pelo Protocolo de Quioto que é a captação de metano da biomassa oriunda das atividades pecuárias reduzindo assim às emissões de GEE, minimizando desta forma a contaminação do ar, o odor e os reflexos na camada de ozônio da Terra.

Assim conclui-se que o biodigestor possibilita agregação de renda significativa ao produtor rural e apresenta viabilidade econômica, no aspecto ambiental, a biodigestão dos dejetos é vantajosa, pois evita a contaminação da água, ar e solo.

REFERÊNCIAS

- ANEEL. **Geração distribuída**. 2016. Disponível em <<http://aneel.gov.br>>. Acesso em 10.01.2017.
- CENBIO- Centro Nacional de Referência em Biomassa: **Fontes de Biomassa**. 2011; Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/saibamais/fontes.htm>>. Acesso em: 28 de janeiro 2017.
- CERVI, R. G.; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. C. **Viabilidade econômica da utilização do biogás produzido em granja suinícola para geração de energia elétrica**. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v. 30, n. 5, p. 831-844, set/out. 2010.
- CIVARDI, Jacira Fabiana Dias. **“O uso de biodigestores na suinocultura como alternativa de sustentabilidade econômica: Uma análise para a região da Grande Dourados, MS.”** (2014).
- COLDEBELLA, A. **Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais**. Paraná, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências exatas e Tecnologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- DA SILVA, Robson Leal, and Aletéia Marcelle Primão da Silva. **“Bioenergia da Biomassa Residual: Potencial Energético da Combustão da Casca de Arroz em Dourados-MS e Região.”** *Revista Brasileira de Energias Renováveis* 5.1 (2016).
- FLORES, Marcelo Costa. **Viabilidade econômica do biogás produzido por biodigestor para produção de energia elétrica – estudo de caso em confinador suíno.** / Marcelo Costa Flores; Orientação de Marcos Vinicius Rodrigues. Poços de Caldas: 2014. 32 fls.: il.; 30 cm.
- JUNQUEIRA, Sérgio Luís Coelho Diniz. **Geração de energia através de biogás proveniente de esterco bovino: estudo de caso na fazenda aterrado**. 2014. Monografia - Universidade federal do Rio de Janeiro-UFRJ - Departamento de Engenharia Mecânica. Rio de Janeiro/ RJ.
- MARION, José Carlos. **Contabilidade Rural**. 6. ed. São Paulo: Atlas; 2000.
- MORAIS, Marcelo Antônio. **Estudo experimental e avaliação econômica da operação de biodigestores tubulares para a produção de biogás a partir de resíduos de suinocultura** / Marcelo Antônio Moraes – Itajubá (MG), 2012. 92p.
- OLIVEIRA, M. H. F. **A avaliação econômico-financeira de investimentos sob condição de incerteza: uma comparação entre o método de Monte Carlo e o VPL Fuzzy**. 2008. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- PILÃO, Nivaldo Elias e Hummel, Paulo Roberto Vampré. **Matemática Financeira e engenharia econômica**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003.
- PINDYCK, R. S; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. Tradução de Eleutério Prado, Thelma Guimarães e Luciana do Amaral Teixeira. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- REFOSCO, D. **Utilização de Resíduos da Suinocultura para Produção de Energia Através do Biogás e Fertilizantes Orgânicos Estudo de Caso: Granja Marmentini-Dois Vizinhos** – Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. PR. Curitiba, 2011.
- SEBRAE – **Os donos de negócio no Brasil, por regiões e por unidades da Federação**. Série Estudos e Pesquisas, setembro/2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Melissa/Downloads/DN_regiao_unidades_federacao.pdf>. Acessado em 03 de maio de 2017.

SILVA, Alexandre Rodrigues da et al. **Viabilidade econômica e benefícios ambientais de tecnologia aplicada a biodigestores em empresas processadoras de mandioca do Paraná.** 2015.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica /** Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord.). – EPE: Rio de Janeiro, 2016.

SOBRE OS ORGANIZADORES

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco – UPE (2009), Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba -UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA: Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA). Atua na área de pesquisa de produção vegetal com foco em estudos de tecnologias para produção de mudas de frutíferas e plantas ornamentais. E-mail: paulasara1997@gmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3559574180065279>

RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA: Graduando em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Têm experiência na área de produção vegetal, com ênfase em fruticultura, produção de mudas, substratos alternativos, nutrição de plantas e propagação vegetativa. E-mail: ramonyuri00@outlook.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0329684161084943>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitabilidade 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 139
Agricultores 22, 31, 32, 38, 40, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109
Agricultura 21, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 47, 49, 58, 59, 73, 75, 85, 86, 93, 102, 103, 105, 108, 119, 133, 145, 149, 166, 195, 200, 201
Agricultura Familiar 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 102, 105, 108
Água Salina 50, 52, 55, 57, 59
Ambiência Vegetal 154, 155, 157, 164, 166
Ambientes Protegidos 154, 157, 159, 160, 161, 165, 166
Análise Sensorial 7, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 19
Antimicrobiano 135, 136
Antioxidante 58, 135, 136, 141, 142, 143, 144
Árvore Nativa 168
Aspectos Econômicos 196
Aspectos Sociais 29
Aves Silvestres 42, 43, 44, 45, 46
Avifauna 43, 45

B

Batata-Doce 30, 148, 149, 150, 151, 152, 153
Beterraba 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 60
Biodigestores 196, 197, 200, 203, 205, 211, 212, 213
Biodiversidade 27, 46
Bioestimulante 168
Biofertilizante 47, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 196, 200, 203, 204, 208, 210, 211
Biogás 196, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 212

C

Caatinga 42, 43, 44, 45, 46, 168
Cacau 184, 188, 190, 191, 192, 195
Calcário 61, 63, 64, 67, 68, 71, 72, 73, 74
Características Agronômicas 47, 60, 87
Compostagem 75, 77, 78, 153, 162, 182
Comprimentos de Luz 148, 149, 150, 151, 152
Comunidade Rural 96, 97
Concentrações de CO₂ 148, 149, 150, 151, 152

Condições de Luz 154, 155
Conhecimento Científico 97, 101
Controle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 22, 25, 28, 49, 50, 64, 68, 70, 71, 89, 92, 94, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 116, 117, 118, 119, 139, 160, 169, 177, 184
Controle de Verminose 1
Cooperativa Agropecuária 7, 8, 9, 12
Corretivos de Solo 61, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72
Crescimento 6, 9, 23, 34, 36, 40, 47, 48, 51, 58, 59, 61, 63, 69, 72, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 89, 92, 93, 94, 95, 104, 109, 111, 116, 135, 137, 139, 140, 152, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 203, 204, 211

D

Desenvolvimento 6, 9, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 44, 46, 61, 63, 69, 71, 72, 73, 77, 84, 85, 86, 89, 92, 93, 94, 104, 105, 112, 115, 116, 122, 124, 137, 139, 143, 144, 146, 150, 154, 155, 157, 158, 159, 162, 165, 166, 176, 178, 179, 182, 183, 190, 194, 196, 199, 212
Desenvolvimento Vegetativo 61
Desvalorização 30
Deterioração 22, 25, 124, 135, 136, 138, 139, 142, 183
Dióxido de Carbono 149, 150, 151, 152

E

Eficiência da Inoculação 84, 167
Embutidos de Peixes 135
Energia Elétrica 196, 197, 198, 199, 202, 203, 204, 205, 207, 211, 212
Enraizamento 61, 95
Espécies Nativas 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 169, 177
Estado Sólido 179, 180, 181, 184
Eucalipto 94, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 165, 178
Extensão Rural 97, 99, 101

F

Fermentação 50, 143, 179, 180, 181, 184, 196, 200
Fermentação em Estado Sólido 179, 180, 181, 184
Fertilidade do Solo 54, 56, 57, 72, 73, 74, 188, 189, 190, 191, 192, 194
Fisiologia 42, 75, 77, 133, 153, 166, 214
Fitomassa 47, 58, 71, 162, 163
Flor de Corte 123
Fotossíntese 149, 150, 152, 157, 158, 159, 175

G

Germinação 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 84, 85, 86, 87, 139, 162, 166, 169

Gesso 59, 61, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 73, 74

Grau de Escolaridade 103, 104, 105, 106, 107, 108

I

Inoculação 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 167, 169, 170, 175, 176

Intenção de Compra 8, 10, 12, 15, 16, 18, 19

logurte 8, 14, 15, 17, 18, 19, 182

Irrigação 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 79, 134, 160, 171, 212

M

Macronutrientes 59, 189, 191, 192

Manejo Integrado de Pragas 110

Mata Atlântica 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 105

Matéria Orgânica 56, 57, 58, 64, 77, 78, 83, 155, 162, 194

Metabolismo Secundário 76

Micronutrientes 59, 189, 191, 192, 194, 195

Mudas de Berinjela 75, 76, 77, 78, 80, 82

Mudas Florestais 27, 168, 176

Myracrodruon Urundeuva 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

N

Nopalea sp 97, 98

Nutrição 18, 19, 72, 73, 76, 157, 162, 214

O

Observação Visual 122, 124

Opuntia sp. 97, 98

Ovinos 1, 3, 4, 5, 6

P

Palma Forrageira 96, 99, 101

Parasitas 2

Penicillium 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187

Percevejo Bronzeado 110, 111, 112, 114, 115, 118, 120

Pesquisa de Mercado 8, 10, 12, 16, 19

Plantas Cultivadas 81, 94, 103, 104, 214

Plantas Daninhas 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 162
Políticas Públicas 29, 30, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 45, 201
Pós-Colheita de Rosas 133
Preservação 24, 25, 26, 43, 45, 133, 196, 199
Probióticos 18, 135, 143, 144, 146
Produção 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 52, 54, 59, 71, 73, 74, 75, 76, 78, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 92, 94, 98, 101, 103, 104, 108, 109, 120, 123, 124, 127, 133, 135, 137, 138, 139, 141, 143, 148, 151, 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 175, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 214
Produção de Hortaliças 29, 35, 38, 39, 40
Produtividade 31, 48, 58, 63, 73, 74, 86, 94, 103, 104, 150, 159, 190, 191, 192, 194, 195, 205, 209
Produtos Caseiros 123
Promotor de Crescimento 167
Promotores de Crescimento Vegetal 84, 167
Propagação 76, 77, 83, 99, 154, 156, 164, 166, 214
Própolis Vermelha 135, 136, 142, 144

Q

Qualidade Fisiológica 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28

R

Resíduos Agroindustriais 180, 181, 184, 186, 187

Resíduos Orgânicos 75, 77, 80

Resíduos Pecuários 196, 197, 204

Resposta Fisiológica 148

Restauração Florestal 20, 21, 23, 27

Rosa x grandiflora 123, 124

S

Semente de Milho 84

Sementes de Espécies 20, 22, 23, 26, 27, 28

Semiárido 19, 45, 48, 97, 98, 99

Solanum Melongena L. 76, 77, 83

Substratos 75, 76, 77, 78, 82, 154, 155, 157, 162, 163, 164, 165, 166, 175, 177, 182, 214

Sustentável 26, 29, 30, 31, 32, 41, 46, 86, 94, 98, 145

T

Tamarindo 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 164, 166

Tamarindus Indica L. 154, 155, 166

Tecnologias de Ambientes 154

Teobroma Cacao L. 189

Thaumastocoris Peregrinus 110, 111, 112, 115, 116, 119, 120, 121

Trichoderma 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 187

Trocas Gasosas 47, 48, 50, 53, 54, 58, 149

V

Variabilidade Espacial 188, 190, 194

Viabilidade 8, 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 39, 58, 196, 198, 201, 203, 211, 212, 213

Viabilidade Econômica 39, 196, 198, 201, 203, 211, 212, 213

Vida de Vaso 122, 123, 126, 131, 132, 133

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020