

# ESTUDOS SOBRE AS ENGENHARIAS

VOLUME 1

**Organizadores:**

Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho

Alex Aguiar da Silva



EDITORA  
OMNIS SCIENTIA



# ESTUDOS SOBRE AS ENGENHARIAS

VOLUME I

**Organizadores:**

Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho

Alex Aguiar da Silva

EDITORIA  
OMNIS SCIENTIA



Editora Omnis Scientia

ESTUDOS SOBRE AS ENGENHARIAS

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO - PE

2021

**Editor-Chefe**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Organizadores**

Dr. Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho

Alex Aguiar da Silva

**Conselho Editorial**

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Wendel José Teles Pontes

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Cássio Brancalone

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

**Editores de Área – Ciências Agrárias**

Dr. Álefe Lopes Viana

Dr. Luis de Souza Freitas

Dra. Marcia Helena Niza Ramalho Sobral

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

**Editores de Área – Engenharias**

Dra. Elba Gomes dos Santos Leal

Dr. Mauro de Paula Moreira

**Assistentes Editoriais**

Thialla Larangeira Amorim

Andrea Telino Gomes

**Imagem de Capa**

Freepik

**Edição de Arte**

Vileide Vitória Larangeira Amorim

**Revisão**

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-  
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são  
de responsabilidade exclusiva dos autores.**

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

E82 Estudos sobre as engenharias [livro eletrônico] / Organizadores Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho, Alex Aguiar da Silva. – Triunfo, PE: Omnis Scientia, 2021. 135 p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-88958-39-1

DOI 10.47094/978-65-88958-39-1

1. Engenharia. 2. Metodologias aplicadas. 3. Sustentabilidade.  
I. Carvalho, Edirsana Maria Ribeiro de. II. Silva, Alex Aguiar da.  
CDD 620

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Editora Omnis Scientia**

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

[editoraomnisscientia.com.br](http://editoraomnisscientia.com.br)

[contato@editoraomnisscientia.com.br](mailto:contato@editoraomnisscientia.com.br)



## PREFÁCIO

Desde os primórdios, a necessidade de intervir no meio para transformar recursos naturais em bens e serviços foi um desafio constante para a raça humana e tal ação está, constantemente, sob melhorias e adaptações, moldando-se às necessidades e peculiaridades de cada geração, buscando, incessantemente, a harmonia e o bem estar social.

Com a finalidade de cumprir esta missão, as engenharias não poupam esforços para transformar insumos em produtos, demandas em ofertas, problemas em soluções e desejos em realidade. No Egito antigo, Imhotep, ao construir a pirâmide de Djoser (2630 – 2611 A.C), foi considerado o primeiro engenheiro da história e Leonardo da Vinci, com seus nobres feitos engenhosos, ganhou o título de *Ingegnere Generale*, palavra em latim que precede “Engenheiro” (*Ingegnere* vem de *ingegniator* que significa inventor).

Daí em diante a engenharia começa a criar novas facetas e solidificar cada vez mais sua relação simbiótica e mutualista com a sociedade, acalentando-as na medida em que supre suas necessidades e desafios. Foi nessa perspectiva que a engenharia possibilitou a raça humana poder deslocar-se com maestria em vias terrestres, marítimas e aéreas, explorando lugares até então inacessíveis e desconhecidos. Hoje, desfruta do desejo aguçado de traspasar as barreiras planetárias e alcança, por intermédio da robótica e automação, o planeta chamado Marte.

Nesse sentido, esse livro nos traz um compilado de obras de engenharia, devidamente registradas e metodologicamente executadas, a fim de marcar na história da engenharia mais alguns feitos indispensáveis à sociedade e ao meio que habitamos. Por fim, espero que você, caro leitor, possa fazer bom proveito dessas informações e molda-las, continuamente, promovendo o bem estar social e colaborando para alcançar o que, até aqui, ainda não conseguimos.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 1, intitulado “TRATAMENTO DE ÁGUA COM MATERIAIS BIODEGRADÁVEIS: ADSORÇÃO SUSTENTÁVEL”.

# SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....12

TRATAMENTO DE ÁGUA COM MATERIAIS BIODEGRADÁVEIS: ADSORÇÃO SUSTENTÁVEL

Bento Pereira da Costa Neto

Elba Gomes dos Santos Leal

Paulo Roberto Santos

Ricardo Guilherme Kuentzer

DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/12-23

CAPÍTULO 2.....24

TRANSFORMADOR CONVERSOR – PROTEÇÃO DIFERENCIAL (87T)

Hugo Frederico Moura da Silva

DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/24-41

CAPÍTULO 3.....42

INVESTIGAÇÃO DA APRENDIZAGEM INTERMEDIADA POR SITUAÇÕES DIDÁTICAS EM ROTEIRO DE AULAS PRÁTICAS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Tomaz Leal Leite

Dejahyr Lopes Júnior

DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/42-51

CAPÍTULO 4.....52

PATOGENICIDADE DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DE *Liriomyza sativae*

Daniele Nicacio Vicente

Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

Aixelhe Pacheco Damascena

Dirceu Pratissoli

Luis Moreira de Araujo Junior

Jessica Barboza Pereira

Carlos Magno Ramos Oliveira

Pedro Henrique de Paula

Felipe Soares Moulin Pratissoli

Brenno Augusto Ribeiro de Andrade

Marcelly Ramos Santos

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/52-61**

**CAPÍTULO 5.....62**

**ASPECTOS GERAIS E ATUALIDADES NO MANEJO DE MOSCAS MINADORAS  
(*Liriomyza sp.*) (DIPTERA: AGROMYZIDAE)**

Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

Dirceu Pratissoli

Aixelhe Pacheco Damascena

Luis Moreira de Araujo Junior

Isac da Cruz Louzada

Brenno Augusto Ribeiro de Andrade

Diná Vimercati Oliveira

Heitor Miranda Horst

Isabela Faria Corrêa

Daniele Nicacio Vicente

Jessica Barboza Pereira

Felipe Soares Moulin Pratissoli

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/62-74**



**CAPÍTULO 6.....75**

**MEL DE MANDAÇAIA E PRÓPOLIS VERMELHA EM LESÕES TRAUMÁTICAS DE EQUÍDEOS - LITERATURE REVIEW**

Liliane Moreira Donato Moura

Adriana Gradela

Mateus Matiuzzi da Costa

Renata de Faria Silva

Rodolfo de Moraes Peixoto

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/75-87**

**CAPÍTULO 7.....88**

**USO DE ELICITORES EM BERINJELA PARA INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA A *Trips sp.***

Carlos Magno Ramos Oliveira

Dirceu Pratissoli

Felipe Soares Moulin Pratissoli

Alixelhe Pacheco Damascena

Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

Luis Moreira de Araujo Junior

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/88-99**

**CAPÍTULO 8.....100**

**IMPORTÂNCIA DO ENCAPSULAMENTO DE ÓLEOS COMO BIOINSETICIDAS NO MANEJO DE PRAGAS DE OLERÍCOLAS**

Alixelhe Pacheco Damascena

Dirceu Pratissoli

Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

Luis Moreira de Araujo Junior

Isac da Cruz Louzada

Marcelly Ramos Santos

Diná Vimercati Oliveira

Heitor Miranda Horst

Isabela Faria Corrêa

Jessica Terra Soares

Aurélio Martins Costa

Carlos Magno Ramos Oliveira

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/100-111**

**CAPÍTULO 9.....112**

**ANÁLISE SITUACIONAL DO PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS  
DA AGRICULTURA FAMILIAR PARA O PNAE**

Ricardo Silva de Sousa

Ivonete Moura Campelo

Cecilia Maria Resende Gonçalves de Carvalho

Carlos Humberto Aires Matos Filho

Carlos Misael Bezerra de Sousa

Maria Devany Pereira

José Eduardo Vasconcelos de Carvalho Júnior

Marize Melo dos Santos

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/112-125**

**CAPÍTULO 10.....126**

**ESTUDO DA DINÂMICA BACTERIANA NA COMPOSTAGEM UTILIZANDO  
REGRESSÃO POLINOMIAL**

Marcelo Rodrigues Lima Filho

Tiago Dantas Modesto

Camilly Martins Leal

Adriano Santos da Rocha

João Augusto Pereira da Rocha

Elaine Cristina Medeiros da Rocha

**DOI: 10.47094/978-65-88958-39-1/126-132**

### ESTUDO DA DINÂMICA BACTERIANA NA COMPOSTAGEM UTILIZANDO REGRESSÃO POLINOMIAL

**Marcelo Rodrigues Lima Filho<sup>1</sup>;**

Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, Castanhal, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/7346344605927477>

**Tiago Dantas Modesto<sup>2</sup>;**

Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, Castanhal, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/4350555023272168>

**Camilly Martins Leal<sup>3</sup>;**

Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, Castanhal, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/2804309821926561>

**Adriano Santos da Rocha<sup>4</sup>;**

Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, Castanhal, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/5535745529748373>

**João Augusto Pereira da Rocha<sup>5</sup>;**

Instituto Federal do Pará-Campus Bragança, Bragança, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/2804309821926561>

**Elaine Cristina Medeiros da Rocha<sup>6</sup>.**

Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Capanema, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/3165652101046479>

**RESUMO:** A destinação correta de resíduos sólidos é um grande problema para o mundo, e particularmente, no Brasil, onde cada habitante produz 170 Kg de matéria orgânica por ano. Há muito efeitos negativos oriundos da má gestão desses produtos que vão desde contribuições para o aquecimento global até a degradação do solo. Em contrapartida, existem técnicas que minimizam esses efeitos por meio do reaproveitamento dos resíduos, entre elas citamos a compostagem. Uma metodologia que reutiliza os resíduos e que aproveita a degradação microbológica para obter nutrientes no material que seria descartado. E por se tratar de uma abordagem que depende do desenvolvimento microbológico, é de suma importância caracterizar e compreender a dinâmica desses microrganismos

observados. Pensando nisso, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a dinâmica evolutiva da população de bactérias encontradas em amostras de compostagem, utilizando recursos de regressão polinomial. A regressão foi utilizada sobre dados já conhecidos e obtidos experimentalmente, com isso foi possível analisar parâmetros como coeficiente de determinação  $R^2$  e a Soma dos quadrados dos resíduos para construir um modelo preditivo razoável para estudo dessa evolução bacteriana nas amostras estudadas. Por fim, os grupos analisados demonstraram um bom ajuste aos modelos empregados, permitindo, dessa maneira, realizar discussões sobre essa dinâmica evolutiva, do ponto de vista temporal e nas condições estabelecidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbiota. Bacteriano. Regressão polinomial.

## STUDY OF BACTERIAN DYNAMICS IN COMPOSTING USING POLYNOMIAL REGRESSION

**ABSTRACT:** The correct disposal of solid waste is a major problem for the world, and particularly in Brazil, where each inhabitant produces 170 kg of organic matter per annum. There are many negative effects from the mismanagement of these products ranging from contributions to global warming to soil degradation. On the other side, there are techniques that minimize these effects through the reuse of waste, among which we mention composting. A methodology that reuses the waste and takes advantage of microbiological degradation to obtain nutrients in the material that would be discarded. And because it is an approach which depends on microbiological development, it is of paramount importance to characterize and understand the dynamics of these microorganisms observed. Thinking about it, the present study aims to characterize the evolutionary dynamics of the population of bacteria found in composting samples, using polynomial regression features. Regression was used on data already known and obtained experimentally, with this it was possible to analyze bacterial evolution in the studied samples and to obtain parameters such as coefficient of determination  $R^2$  and the sum of the squares of the residues to build a reasonable predictive model for the study of this bacterial evolution in the studied samples. Finally, the analyzed groups demonstrated a good fit to the models employed and thus allowing discussions about this evolutionary dynamic to be held from a temporal point of view and under the established conditions.

**KEY-WORDS:** Microbiota. Bacterian. Polynomial regression.



## INTRODUÇÃO

O Brasil possui mais de 210 milhões de habitantes em uma estimativa atual (IBGE, 2020), e cada um deles produz em torno de 170 Kg de matéria orgânica ao ano (ABRELPE, 2020), gerando um alto impacto ambiental para a natureza e ocasionando diversos malefícios a longo prazo, como a propagação do aquecimento global ou a diminuição da qualidade de vida e saúde da nossa sociedade.

Entre tantos problemas causados pela má gestão dos resíduos sólidos, está a forte degradação do solo, impactando diretamente no bom funcionamento de um eco sistema. 50% de todos os resíduos urbanos produzidos no Brasil são orgânicos, e todos esses resíduos poderiam ser renovados em casa ou em grandes escalas (ABREU, 2017), e uma das alternativas viáveis que possa tornar essa situação real são as inserções de técnicas de compostagem, um processo natural onde os microrganismos presentes no solo são os responsáveis pela degradação da matéria orgânica, além de realizar a eliminação de elementos patogênicos através do alto crescimento de temperatura (SYMANSKI, 2005).

Essa degradação da matéria orgânica vai disponibilizar outras matérias mais simples e estáveis, para que assim possam ser absorvidas por diversas formas vegetais acima do substrato. Assim como a compostagem também pode liberar calor, CO<sub>2</sub> e vapor para a atmosfera (EPSTEIN, 1998), seus benefícios para o solo dobram se bem manejada, disponibilizando nutrientes como fósforo, nitrogênio e potássio, recuperando aquele substrato e tornando-o cultivável. Ela favorece a ciclagem dos nutrientes no solo e a recuperação de áreas degradadas, seu potencial de uso como fertilizante orgânico minimiza a aquisição de insumos, além de ser uma alternativa sustentável (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Porém a compostagem nunca seria possível sem que as bactérias e outros microrganismos do solo pudessem realizar a redução de toda essa matéria (SYMANSKI, 2005).

O material usado e estudado foi adquirido em uma leira de compostagem de resíduo sólido urbano (RSU) da Usina de Compostagem da Lomba do Pinheiro, do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre e a leira possuía em torno de 30% de resíduos vegetais e o restante era composto por resíduo doméstico de acordo com a autora Symanski (2005) assim, disponibilizando os seus resultados analisados para que uma regressão polinomial possa obter uma previsão da dinâmica de desenvolvimento bacteriano presente no processo de compostagem.

Já é de conhecimento que outras variáveis condicionantes podem influenciar no estabelecimento correto da compostagem, interferindo de forma predominante na instalação da microbiota como a temperatura, aeração, Ph, entre outros (MADEJÓN *et al.*, 2002). Contudo, o objetivo deste trabalho é obter relações preditivas dependentes do tempo, ou seja, a influência apenas temporal sobre o desenvolvimento bacteriano.

## METODOLOGIA

Conforme citado anteriormente, os dados utilizados nesse trabalho são resultados de uma pesquisa experimental realizada com intuito de acompanhar a evolução bacteriana em regime de compostagem (SYMANSKI, 2005). No presente estudo, utilizamos a técnica de regressão polinomial para obter equações preditivas sobre a evolução temporal de diferentes grupos de bactérias: Heterotróficos (HF), Coliformes Totais (CT) e Coliformes Fecais (CF). Como mostra a tabela disponível no trabalho original:

Tabela 1: Contagem do número de heterotróficos e do índice de coliformes totais e fecais em UFC/g.

Dias	Nºde heterotrof. UFC/g	Col.Totais UFC/g	Col. Fecais UFC/g
45	$1,3 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	$2,0 \times 10^4$
60	$5,0 \times 10^5$	$8,0 \times 10^5$	$8,0 \times 10^4$
75	$4,4 \times 10^5$	$3,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^4$
90	$4,8 \times 10^5$	$8,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
105	$5,3 \times 10^5$	$4,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
120	$3,4 \times 10^5$	$7,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$
150	$2,1 \times 10^5$	$2,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$

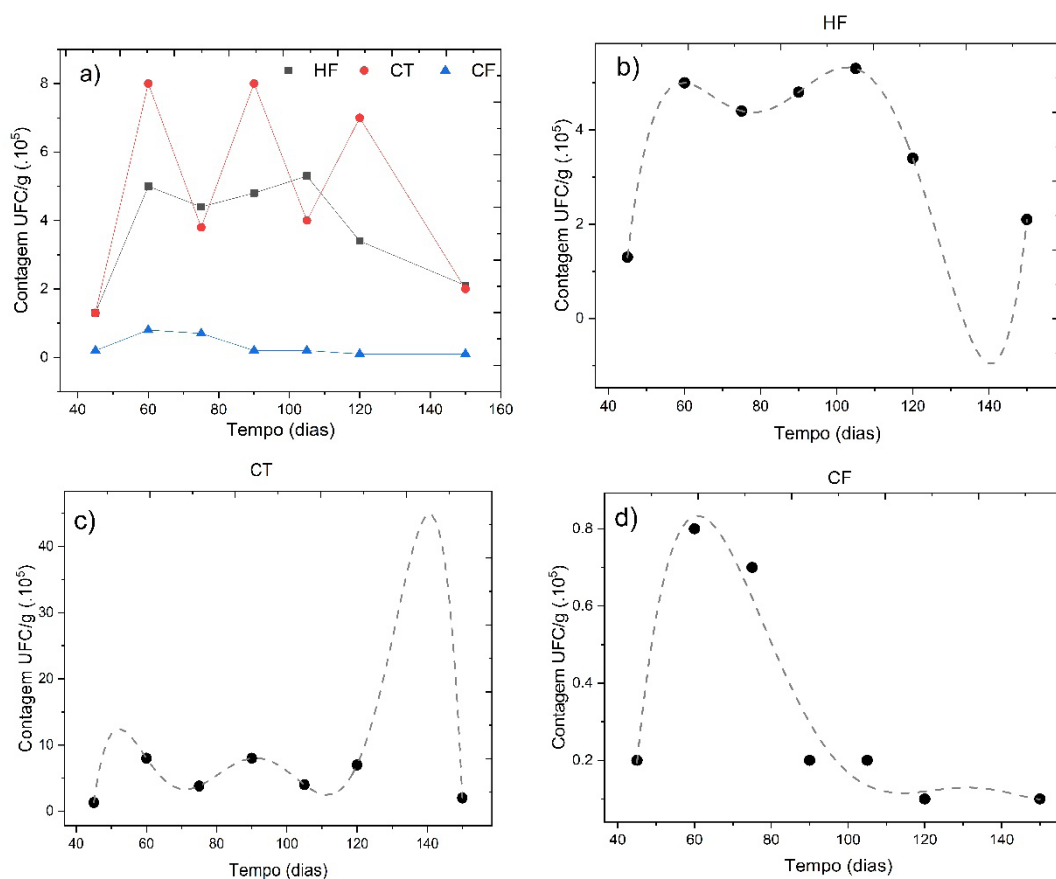
Fonte: (SYMANSKI, 2005).

A importância dessa contagem se deve ao acompanhamento de organismos úteis ao processo da compostagem, como também ao acompanhamento de espécies patogênicas no decorrer das medições. Com esses resultados, e a utilização do software *BioEstat 5.3*, foi possível obter os coeficientes de ajustes ( $B_n$ ), os coeficiente de determinação  $R^2$  e da Soma dos quadrados dos resíduos (RSS). Essas variáveis são importantes na regressão polinomial, pois enquanto  $B_n$  ajusta à curva aos dados,  $R^2$  e RSS indicam qualidade do modelo calculado para o conjunto de dados (VIEIRA, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nesse trabalho se concentram nos coeficientes de ajuste, peças essenciais na elaboração do modelo preditivo. Foi possível também conhecer os valores de  $R^2$  e RSS a partir dos mesmos cálculos, o aspecto visual das curvas ajustadas aos dados é mostrado na Figura 1 e as equações estão descritas na tabela 2.

Figura 1: Curvas de regressão linear para (a) os três grupos de bactérias, (b) heterótróficos (c) coliformes totais e (d) coliformes fecais.



Fonte: Os autores.

Tabela 2: Equações de regressão polinomial, coeficientes de determinação e RSS.

	HF	CT	CF
Equação	$y = \text{Intersecção} + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3 + B_4x^4 + B_5x^5 + B_6x^6$		
<b>Intersecção</b>	-278.5004	-4869.4	-24.79225
<b>B<sub>1</sub></b>	16.96645	364.44822	1.33254
<b>B<sub>2</sub></b>	-0.39403	-10.98543	-0.02625
<b>B<sub>3</sub></b>	0.00443	0.17116	2.45173E-4
<b>B<sub>4</sub></b>	-2.40774E-5	-0.00146	-1.10225E-6

Fonte: Os autores.

Os coeficientes de determinação para HF e CT foram de 100% e estas curvas estão marcadas pela concavidade pronunciada típica de polinômios de ordem 5 e 6. A presença de dados no dia 140 por exemplo, pode auxiliar a discussão nessa área. O coeficiente de ajuste para CF foi menor, entretanto, a curva também está próxima do conjunto de pontos. Quanto ao valor de RSS, todos os conjuntos de dados demonstraram resultados satisfatórios.

No que tange ao aspecto microbiológico, a contagem de Heterotróficos (HF) segue uma oscilação provocada pela mudança de temperatura inerente ao próprio processo e já relatada em outros trabalhos. Entre os coliformes totais e fecais, nota-se uma tendência de declínio (mais visível na curva de CF), mas não de desaparecimento. Inclusive, há um instante de alta provocado por uma intervenção específica e controlada no trabalho.

## CONCLUSÃO

A técnica de compostagem tem se apresentado como alternativa viável para destinação de resíduos sólidos atualmente. E como já mencionado, um aspecto de suma importância para o sucesso desse método é o conhecimento da microbiota envolvida e sua dinâmica. Nesse sentido, trabalhos que abordem esse tema se tornam relevantes e necessários para o aprimoramento da técnica.

Neste trabalho, obteve-se modelos satisfatórios para a predição da dinâmica bacteriana de um estudo específico de compostagem na prática. Foram obtidos bons coeficientes de determinação e baixos valores para a Soma dos quadrados dos resíduos. Trabalhos futuros podem incluir outros fatores nessas análises, como PH e temperatura, enriquecendo a abordagem e os novos resultados.

## DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE (São Paulo) (org.). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo: Porta Romana Studio, 2020. 52 p.
- ABREU, Marcos. Compostagem Doméstica, comunitaria e institucional de Resíduos Orgânicos. Brasília-Ministério do Meio Ambiente-Cepagro, 2017.
- DE OLIVEIRA, E. L. et al. Compostagem de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes. Embrapa Caprinos e Ovinos-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2015.
- EPSTEIN, Eliot. The Science of Composting. In: EPSTEIN, Eliot. The Science of Composting. Boca Raton, Florida: Crc Press, 1998. Cap. 2, p. 22.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

MADEJÓN, Engracia et al. New approaches to establish optimum moisture content for compostable materials. *Bioresource technology*, v. 85, n. 1, p. 73-78, 2002.

SYMANSKI, Caroline Seitenfus. Caracterização de bactérias mesófilas presentes em processo de compostagem. 2005. 113 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Programa de Pós Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.



# Índice Remissivo

## A

Agentes encapsulantes 101, 103, 107  
Agricultura familiar 79, 101, 102, 103, 104, 108, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125  
Agricultura sustentável 89  
Agrotóxico 88  
Água 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 45, 48, 56, 57, 68, 80, 91, 92, 93, 95, 96, 105, 106  
Alimentação escolar 113  
Alimentação saudável 88, 113  
Antimicrobiano 76, 80, 81, 86  
Antiinflamatório 75, 81  
Antioxidante 75, 81, 82, 83, 84, 86  
Aquecimento global 126, 128  
Assistência técnica 113, 117, 118, 119, 123

## B

Bacteriano 127  
Biodegradáveis 12, 16, 17  
Biofilmes 75, 78, 80, 83  
Bioinseticidas 103

## C

Cicatrização de feridas cutâneas 76  
Coalecedores 12  
Coeficiente de determinação  $r^2$  127, 129  
Compostagem 126, 128, 129, 131, 132  
Contaminação ambiental e humana 63, 69  
Controle biológico 53, 54, 55, 59, 63, 67  
Controle de pragas 55, 72, 88, 103, 104, 107  
Controle físico 63  
Cultivo de olerícolas 53, 101, 102

## D

Déficit hídrico 101  
Degradação do solo 126, 128  
Degradação microbiológica 126  
Dinamização econômica 113

## E

Educação profissional e tecnológica 42, 45, 47  
Eficiência dos óleos 101  
Efluente 12  
Emulsificantes 101, 103, 107  
Energia elétrica 24

Engenharia didática 42, 46, 47, 50, 51  
Escassez de mão-de-obra 101  
Extrato de própolis 76, 81, 86

## F

Feridas cutâneas 75, 77, 79, 80, 85, 86  
Flotação 12

## G

Gás natural 12, 13, 14

## H

Hidrociclones 12

## I

Incidência de pragas nos cultivos 101  
Indução 73, 89  
Inseticidas químicos sintéticos 54, 63, 69  
Insetos-pragas 53, 101, 102, 107  
Instalações hidrossanitárias 42, 43, 45, 48, 49, 50

## M

Manejo fitossanitário 53, 55  
Manejo integrado 63, 101  
Manejo sustentável 88  
Materiais adsorventes 12, 17, 19, 20, 22  
Materiais adsorventes naturais 12  
Matéria orgânica 126, 128  
Métodos de controle 63  
Microbiota 127

## O

Óleos como bioinseticidas 101  
Óleos essenciais 66, 101, 102, 104, 106, 108, 110, 111  
Olericultura 101, 102, 103, 104  
Opções de manejo 53, 101, 102

## P

Petróleo 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23  
Políticas públicas 113, 116, 117, 124  
Praga 53, 63  
Praga agrícola 63  
Prejuízos à agricultura 53  
Premissas ecologicamente sustentáveis 88  
Problemas ambientais 12  
Produção de alimentos 65, 88, 96

Produção de petróleo 12, 13, 14  
Produção integrada 101  
Produção limpa 88  
Produtos químicos 12, 16, 17, 53, 102, 103, 104  
Propriedades toxicológicas 101, 102  
Proteção de transformadores 24, 34  
Proteção diferencial 24

## R

Reaproveitamento dos resíduos 126  
Regressão polinomial 127, 128, 129, 130  
Relés 24  
Remoção de óleo 12, 16, 17, 18  
Reservatórios 12, 14  
Resíduos agrícolas 12, 17, 22  
Resíduos sólidos 12, 126, 128, 131  
Resistencia 89  
Resistência bacteriana 76

## S

Saúde pública 75, 78  
Separadores gravitacionais 12  
Sistema elétrico de potência (sep) 24  
Situações didáticas 42, 45, 46, 47, 51  
Soma dos quadrados dos resíduos 127, 129, 131  
Sustentabilidade 101, 111


## T

Técnicas de tratamento 12  
Teoria das situações didáticas (tsd) 42, 45, 51  
Terapia antimicrobiana 75  
Transformador 24, 39  
Transformadores conversores 24  
Tratamento da água 12

## U

Uso de fitoterápicos 75, 84



**editoraomnisscientia@gmail.com** 

**<https://editoraomnisscientia.com.br/>** 

**@editora\_omnis\_scientia** 

**<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>** 

**+55 (87) 9656-3565** 



**editoraomnisscientia@gmail.com** 

**<https://editoraomnisscientia.com.br/>** 

**@editora\_omnis\_scientia** 

**<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>** 

**+55 (87) 9656-3565** 