

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

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

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

Ricardo Silva de Sousa¹;

Docente Adjunto da Universidade Federal do Piauí/Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0002-0898-0774](https://orcid.org/0000-0002-0898-0774)

Ivonete Moura Campelo²;

Docente Assistente da Universidade Federal do Piauí/Departamento de Nutrição, Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/8754678938961917>

Cecilia Maria Resende Gonçalves de Carvalho³;

Docente Titular da Universidade Federal do Piauí/Departamento de Nutrição, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0002-8707-1447](https://orcid.org/0000-0002-8707-1447)

Carlos Humberto Aires Matos Filho⁴;

Docente Adjunto da Universidade Federal do Piauí/Departamento de Fitotecnia, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0002-8375-9631](https://orcid.org/0000-0002-8375-9631)

Carlos Misael Bezerra de Sousa⁵;

Pós-Doutorando Voluntário do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento/UFPI, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0001-9367-4335](https://orcid.org/0000-0001-9367-4335)

Maria Devany Pereira⁶;

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Saúde/Centro de Ciências da Saúde/UFPI, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0003-2139-876X](https://orcid.org/0000-0003-2139-876X)

José Eduardo Vasconcelos de Carvalho Júnior⁷;

Doutorado em Agronomia/Agricultura Tropical/UFPI, área de concentração Manejo de espécies vegetais, Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/4180896891550167>

Marize Melo dos Santos⁸.

Docente Titular da Universidade Federal do Piauí/Departamento de Nutrição, Teresina, Piauí.

ORCID: [0000-0003-0699-8062](https://orcid.org/0000-0003-0699-8062)

RESUMO: O PNAE é uma das políticas públicas mais antigas do Governo Federal que promove alimentação saudável aos alunos da rede pública de ensino e estimula a agricultura familiar. Objetivou-se com o trabalho descrever a situação do processo de comercialização de alimentos da agricultura familiar para o PNAE, em 31 municípios do Território de Desenvolvimento Entre Rios (TDER). Assim, conduziu-se pesquisa exploratória com auxílio de questionários estruturados, aplicados junto aos gestores locais, responsáveis técnicos e agricultores familiares. Observou-se que 70% dos municípios não cumpriu o determinado pela legislação vigente. Os agricultores reportaram falta de assistência técnica, incentivo e desconhecimento do programa como entraves. Para os gestores e responsáveis técnicos, a baixa variedade e a logística de entrega dos gêneros alimentícios são os principais entraves para o funcionamento do programa. De forma geral, os municípios carecem de atenção quanto à forma de execução do PNAE. A divulgação do programa, fortalecimento da assistência técnica e maior interação entre os atores envolvidos no processo, são ações necessárias para o eficiente funcionamento do programa nos municípios.

PALAVRAS-CHAVE: Política pública. Alimentação escolar. Dinamização econômica.

SITUATIONAL ANALYSIS OF THE PROCESS OF COMMERCIALIZATION OF FOOD FROM FAMILY FARMING TO THE PNAE

ABSTRACT: PNAE is one of the oldest public policies of the Brazilian Federal Government that promotes healthy food for students in the public-school system and encourages family farming. The objective of the work was to describe the situation of the process of commercialization of food from family farming to the PNAE, in 31 municipalities in the Entre Rios Development Territory (TDER). Thus, exploratory research was conducted with the help of structured questionnaires, applied to local managers, technical managers, and family farmers. It was observed that 70% of the municipalities did not fulfill what was determined by the current legislation. Farmers reported a lack of technical assistance, incentives, and ignorance of the program as obstacles. For managers and technicians, the low variety and logistics of delivery of foodstuffs are the main obstacles to the operation of the program. In general, the municipalities lack attention as to the form of execution of the PNAE. Disclosure of the program, strengthening of technical assistance, and greater interaction between the actors involved in the process, are necessary actions for the efficient functioning of the program in the municipalities.

KEY-WORDS: Public policy. School feeding. Economic dynamization.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE é uma política pública adotada pelo governo federal com importante atuação nos estados e municípios brasileiros, sendo o maior programa de alimentação em atividade no Brasil, citado como exemplo de boas práticas em algumas regiões do mundo.

No decorrer dos anos, o programa foi reestruturado, com base em mudanças na legislação relativas à sua operacionalização. Cabe destacar a sanção da Lei 11.947/2009 que traz a extensão do programa para toda a rede pública de educação básica (municipal, estadual e federal), contemplando escolas federais, filantrópica, comunitárias e confessionais conveniadas com o poder público, inclusive as de educação especial (CASTRO, 2019). Nessa aproximação, a referida Lei incluiu a obrigatoriedade da aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar, determinando que seja aplicado no mínimo 30% do valor repassado a estados, municípios e Distrito Federal pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o PNAE.

A vinculação entre agricultura familiar e alimentação escolar ampliou a possibilidade da oferta de cardápios mais variados e regionalizados, além de instituir o uso de Chamada Pública no processo de aquisição dos produtos, criando um mercado para pequenos produtores (PEREIRA; MARQUES; BIANCHINI, 2018; DIAS; OLIVEIRA, 2019).

Diversos benefícios decorrentes desse encontro entre a agricultura familiar e a alimentação escolar, através do PNAE, podem ser elencados: geração de emprego e renda nos municípios, fortalecimento e dinamização da economia local, oferta de um mercado institucional para a agricultura familiar, além de oferecer aos alunos da rede pública de ensino o acesso a uma alimentação de qualidade e, a promoção de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2016; MACHADO *et al.*, 2018).

É evidente a importância do PNAE como política pública de acesso à alimentação e no desenvolvimento da agricultura familiar, entretanto, por se tratar de uma ação tão abrangente, ainda conta com entraves na sua execução e operacionalização em muitos municípios do País, que vêm enfrentando dificuldades em adquirir produtos dos agricultores familiares e de atingir o mínimo exigido pela lei (BASTOS; BIFANO; LORETO, 2017; MACHADO *et al.*, 2018; DIAS; OLIVEIRA, 2019).

Dentre os Estados da Região Nordeste, o Piauí apresentou a menor frequência de realização de compras de produtos da agricultura familiar, segundo estudos realizados por Machado *et al.* (2018). O Território de Desenvolvimento Entre Rios (TDER) apresentou, no período de 2011 a 2015, municípios que nunca compraram ou que não atingiram o mínimo de 30% exigidos por Lei. Esses resultados demonstram que os municípios desse TD carecem de atenção quanto aos entraves enfrentados na execução do PNAE. Desta forma, o estudo traz a situação do processo de comercialização de alimentos da agricultura familiar para o PNAE, em municípios desse Território de desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo transversal realizado em municípios do TD Entre Rios, localizado no Estado do Piauí – Brasil. O Território é composto por 31 municípios, com uma área total de 19.281 km² e uma população de 1.228.624 habitantes (BRASIL, 2019). Os dados analisados fazem parte de um projeto de pesquisa mais amplo desenvolvido pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar (CECANE/PI), em parceria com o Centro de Ciências Agrárias (CCA), ambos da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O projeto foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em pesquisa Humana (CEP) da UFPI (parecer nº 2.734.038).

Para o alcance do objetivo proposto, foi conduzida uma pesquisa exploratória junto aos atores envolvidos no processo de aquisição de alimentos da agricultura familiar para o PNAE, nos 31 municípios que compõem o Território.

No primeiro momento, elegeram-se os Sindicatos dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais dos municípios como as entidades de interlocução com os agricultores, para mobilização e agendamento de datas das entrevistas.

No período de abril a julho de 2018 foram realizadas visitas *in loco* aos municípios para as entrevistas com secretários municipais de educação, nutricionistas (responsável técnico) e agricultores familiares. Os questionários, com perguntas pertinentes à temática abordada, permitiram estabelecer um diálogo com os entrevistados em busca de conhecer a forma de execução do PNAE nos municípios.

Os dados foram processados em planilhas no *Microsoft Excel*®. Para a análise, foi utilizada a estatística descritiva como frequências que possibilitaram a interpretação das respostas de cada ator envolvido na comercialização dos alimentos da agricultura familiar, dispostos nas questões da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos levantamentos realizados foi possível obter informações de 29 secretários de educação, 25 responsáveis técnicos (RT) e 217 agricultores familiares, totalizando 269 entrevistados. Assim, os resultados estão apresentados em tabelas, identificando cada ator respondente.

Agricultor familiar

Sobre a aquisição de alimentos da Agricultura Familiar (AF) para o PNAE, estão dispostos na Tabela 1 as respostas dos agricultores.

Tabela 1. Situação dos agricultores familiares quanto ao processo de oferta dos produtos para o PNAE, em municípios piauienses (n=217). Teresina, 2018

QUESTIONAMENTOS	%
Regime de utilização das terras	
<i>Proprietários das terras nas quais produzem</i>	34,0
<i>Assentados</i>	34,0
<i>Parceria</i>	11,0
<i>Arrendamento</i>	8,0
Possuem DAP ativa	
<i>Sim</i>	90,0
<i>Não</i>	10,0
Conhecem alguma política pública de aquisição de alimentos da AF	
<i>Sim</i>	71,0
<i>Não</i>	29,0
Teve acesso a alguma política pública de aquisição de alimentos da AF	
<i>Sim</i>	60,5
<i>Não</i>	39,5
Possui área irrigada	
<i>Sim</i>	47,0
<i>Não</i>	53,0
Acesso a assistência técnica	
<i>Sim</i>	28,0
<i>Não têm acesso</i>	72,0
Dificuldades na produção de alimentos	
<i>Falta de assistência técnica</i>	68,0
<i>Falta de acesso ao crédito</i>	58,0
<i>Problemas climáticos</i>	38,0
<i>Problemas com pragas e doenças</i>	38,0
Conhecimento sobre o PNAE	
<i>Sim</i>	65,4
<i>Não</i>	34,6
Participação em chamadas públicas do PNAE	
<i>Sim</i>	39,5
<i>Não</i>	60,5
Dificuldades em participar de chamadas do PNAE	
<i>Falta de conhecimento sobre o programa</i>	27,8
<i>Documentação exigida</i>	13,9
<i>Falta de produtos demandados</i>	13,9
<i>Outras</i>	30,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Quanto ao regime de utilização da área de produção, 34% dos Agricultores Familiares entrevistados responderam que são proprietários das terras, 34% afirmaram que são assentados, 71% declararam residir na propriedade em que realizam seus cultivos. Os sistemas de parceria e arrendamento, mesmo em minoria, ainda são praticados na região, com 11% e 8%, respectivamente. A esse respeito, Lima *et al.* (2009), ao analisar o perfil dos produtores rurais no estado do Ceará constataram que 89% dos produtores eram proprietários dos imóveis, e que os sistemas de parceria e arrendamento ainda eram praticados.

Dos agricultores participantes da pesquisa, 90% afirmaram possuir declaração de aptidão ao Pronaf (DAP) ativa. A DAP é um instrumento que reconhece legalmente os agricultores familiares e suas organizações para ter acesso às políticas públicas de aquisição de produtos da agricultura familiar, incluindo o PNAE. Diferentemente, Pereira; Marques; Bianchini (2018), em análise sobre a inserção da agricultura familiar no PNAE, em municípios do Sul de Minas Gerais, identificaram que uma parcela significativa de agricultores não participa de programas de incentivo do Governo Federal por estarem com a DAP inativa, afetando o desenvolvimento da agricultura familiar da região.

Quando perguntados se conheciam alguma política pública de aquisição de alimentos a partir da agricultura familiar, 71% responderam que conhecem, sendo o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) o mais citado. Entretanto, apenas 60,5% destes agricultores afirmam ter participado de algum processo de aquisição de produtos.

Em análise realizada por Miranda; Gomes; Rover (2018) quanto à implementação do PNAE nos municípios de Rio Branco do Sul e Itaperuçu, no estado Paraná, foi constatado haver pouco diálogo entre as entidades executoras do programa e agricultores familiares, bem como entre nutricionistas e agricultores locais. A constatação dos autores é que esse fator pode inviabilizar o funcionamento eficiente do PNAE, tendo em vista que a falta de interação entre os atores pode acarretar desconhecimento dos produtos locais e sua sazonalidade, e assim dificultar a participação dos agricultores familiares nos processos de aquisição dos gêneros.

Para o conhecimento sobre o potencial produtivo, 53,3% responderam que não possuíam área irrigada, o que pode se constituir um dos entraves para produzir com frequência e atender à demanda de gêneros alimentícios para programas de aquisição de alimentos, como o PNAE, ao longo de todo o ano.

Já quando questionados se recebem algum tipo de assistência técnica, 72,0% relataram que não recebem a visita de técnicos. Os que afirmaram receber visitas, as classificaram como esporádicas ou sob demanda. Com isso, embora as compras institucionais pelo PNAE sejam uma das mais importantes políticas públicas para a agricultura familiar dos últimos anos, os agricultores familiares costumam esbarrar em dificuldades no planejamento e regularidade da produção, burocracia, comercialização, além de questões de qualidade sanitárias dos produtos.

Além disso, quando questionados sobre as principais dificuldades encontradas para produzir com regularidade e qualidade, a falta de assistência técnica foi a mais citada, sendo mencionada por 68% dos produtores. A deficiência na assistência técnica também pode estar correlacionada a outras dificuldades relatadas pelos agricultores, porém menos citadas, como problemas com pragas e doenças, plantas daninhas e dificuldade na comercialização dos produtos.

As entidades que prestam assistência técnica, como o Emater, têm um papel fundamental para uma eficiente execução do Programa, não só na assistência aos agricultores familiares, mas também para as Entidades Executoras (EEx). A relação entre EEx e Emater torna-se um dos pontos chave para operacionalizar e cumprir a legislação vigente como um canal de comunicação e divulgação mais próximo dos agricultores (BASTOS; BIFANO; LORETO, 2017).

Ao traçar o perfil das cooperativas de agricultura familiar em Minas Gerais e analisar as principais dificuldades para acessar o mercado institucional, Costa; Amorim Junior; Silva (2015) também identificaram questões relacionadas à deficiência na assistência técnica e, sob um olhar mais atento, observaram que, de certa forma, todas as demandas levantadas perpassavam, de alguma maneira, a carência de assessoria técnica.

No boletim regional, urbano e ambiental, Castro (2015) justifica que, após a extinção da Embrater, o financiamento dos Emater ficou totalmente dependente dos governos estaduais e, graças à situação diferenciada da capacidade fiscal dos diferentes Estados brasileiros, o funcionamento dessas instituições varia muito de Estado para Estado. No Rio Grande do Sul e Paraná, os Emater são bastante atuantes e demandados pelos agricultores, até pelo fato de que nesta região o perfil médio dos empreendimentos agrícolas é diferente de outras regiões, como Centro-Oeste e Nordeste. Nessas regiões, a atuação da assistência técnica pública aos produtores rurais, pequenos, médios ou grandes é bem mais restrita.

Dentre as dificuldades mais citadas pelos produtores para aumentar e melhorar a produção encontra-se a falta de acesso ao crédito, citada por 58% dos agricultores. Diante desse contexto, o crédito rural, aliado a outras políticas de inclusão desempenha um importante papel na geração de trabalho e renda para a agricultura familiar, que agregados à terra e ao capital social, podem desenvolver as micro finanças de grande parte dos municípios brasileiros.

A disponibilização de crédito para a agricultura familiar acaba por englobar e beneficiar toda a comunidade, de acordo com Ziger (2013), pois a garantia de acesso ao crédito a essas famílias gera um impacto que tem resultados para o desenvolvimento material e social das comunidades em que se inserem, contribuindo para melhorar a qualidade de vida de um conjunto maior de pessoas local e regionalmente. As economias rurais locais se movimentam mais aceleradamente quando os agricultores possuem renda, já que toda uma gama de agentes se beneficia dessa situação.

Sobre o PNAE e a inserção dos agricultores familiares, 65,4% dos entrevistados afirmaram ter algum conhecimento sobre o programa, porém somente 39,5% dos que conhecem o PNAE declararam já ter participado de alguma chamada pública.

Quando questionados sobre as dificuldades encontradas para participar de chamadas públicas em seus municípios, 27,8% declaram que a maior dificuldade enfrentada tem sido o desconhecimento sobre o programa, seguida pela falta de documentação exigida (13,9%) de produtos demandados pelo PNAE (13,9%). Para Marques *et al.* (2014), não se justifica que ainda haja desconhecimento do potencial agrícola da região por parte dos responsáveis ou que os cardápios não sejam adaptados à produção do município.

Ainda sobre os resultados dos referidos autores, o planejamento dos cardápios deveria incluir o levantamento dos agricultores familiares aptos e com capacidade produtiva, a sazonalidade dos itens, a vocação agrícola e os hábitos alimentares. Além disso, gêneros *in natura* e que são característicos da identidade alimentar local poderiam fazer parte do cardápio escolar.

Outro fato que pode ser citado a partir da visão dos agricultores, é que deve ser realizada uma adequação do calendário agrícola para atender a demanda do PNAE e o planejamento dos cardápios da alimentação escolar de acordo com a sazonalidade dos produtos da agricultura familiar.

A consolidação do mercado institucional requer delineamento por parte das entidades executoras quanto ao planejamento com base na produção agrícola local, desde o tipo de alimento produzido até a sazonalidade, e à distribuição dos alimentos nas escolas. A ampliação da escala dos sistemas de produção diversificada via regularização fundiária, assim como o acesso à assistência técnica, poderia estreitar relações entre instituições públicas e produtores locais (ROSSETTI; SILVA; WINNIE, 2016).

Ao realizar uma análise das reflexões de agricultores familiares relativas à dinâmica de abastecimento de seus produtos para a alimentação escolar em Araripe, estado do Ceará, Marques *et al.* (2014) observaram que as dificuldades dos agricultores familiares não estão relacionadas à entrada no processo, mas em se manter nele, ou seja, de município para município, ou estado, a regulamentação, bem como a funcionalidade do PNAE podem estar em estágios diferentes e apresentar dificuldades também diferentes, dependendo geralmente da articulação entre os atores envolvidos e da gestão das entidades executoras.

Quando foi solicitado que agricultores realizassem uma avaliação da forma de execução/operacionalização do PNAE por parte do município, observou-se que a maioria concorda que as principais queixas são, a falta de divulgação e informações sobre o programa e a burocracia dos documentos exigidos.

Também foram feitas críticas com relação às quantidades demandadas que geralmente são muito pequenas, não compensando a entrega. Além disso, relataram que o preço de venda é muito baixo, muitas vezes inferior ao de mercado, não atraindo os agricultores. Ademais, os preços de aquisição de produtos para o PNAE devem ter como base uma cotação do mercado local, dando prioridade às feiras da agricultura familiar, garantindo preço justo e comercialização. Marques *et al.* (2014) apontam que os preços de referência praticados pelas Entidades Executoras podem considerar aqueles praticados pelo PAA, além disso, não podem ser inferiores aos produtos cobertos pelo Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF).

Apesar das dificuldades aqui citadas, pôde-se verificar que 95% dos agricultores consultados têm interesse em vender seus produtos através do PNAE. A estratégia de organizar a demanda por gêneros alimentícios da agricultura familiar tem o potencial de estruturar e capacitar os agricultores familiares e, ainda, induzir a própria demanda, por meio do poder de compra institucional (ROSSETTI; SILVA; WINNIE, 2016).

Gestor e responsável técnico

A tabela 2 apresenta respostas às questões direcionadas às EExs, aqui representadas pelos gestores que são os secretários de educação municipais e pelos Responsáveis Técnicos (RT) do PNAE, representadas pelos nutricionistas.

Tabela 2. Situação de aquisição de alimentos da AF das Entidades Executoras para o PNAE, em municípios piauienses. Teresina, 2018

CONDIÇÕES DAS ENTIDADES EXECUTORAS	%
GESTOR (n=29)	
Forma de aquisição dos gêneros alimentícios	
<i>Licitação</i>	55,2
<i>Chamada Pública</i>	37,9
Aquisição de Produtos da AF	
<i>Sim</i>	58,6
<i>Não</i>	41,4
Motivo de não comprar da AF	
<i>Impossibilidade de emissão do documento fiscal</i>	6,9
<i>Inviabilidade de fornecimento regular e constante</i>	10,3
<i>Condições higiênico-sanitárias inadequadas</i>	3,4
Existência comunidades no município	
<i>Assentamentos da reforma agrária</i>	65,5
<i>Sim, comunidades quilombolas</i>	3,4
<i>Não</i>	20,8
Origem das aquisições de alimentos	
<i>Cooperativas</i>	3,4
<i>Associações</i>	6,9
<i>Grupos informais</i>	3,4
<i>Produtores individuais</i>	44,9
Levantamento de preço dos gêneros alimentícios	
<i>Preço de feira</i>	6,9
<i>Preço do mercado local</i>	48,3
<i>Preço de OEAF</i>	3,4
Dificuldades para entrega dos alimentos	
<i>Quantidade da produção local</i>	6,9
<i>Variedade</i>	13,8
<i>Logística de entrega</i>	13,8
<i>Não relataram dificuldade</i>	20,7
RESPONSÁVEL TÉCNICO (n=25)	
Atinge os 30% de aquisição de alimentos da AF	
<i>Sim</i>	20,0
<i>Não</i>	70,0
<i>Não soube responder</i>	10,0
Participação do RT no processo de compra	
<i>Avaliação dos preços</i>	20,0
<i>Qualidade dos alimentos</i>	20,0
<i>Fornecedor</i>	20,0
<i>Chamada pública</i>	40,0
Considera a sazonalidade para planejamento de cardápios	
<i>Sim</i>	62,5
<i>Não</i>	25,0
<i>Parcialmente</i>	12,5
Acesso ao mapeamento agrícola local/regional	
<i>Sim</i>	40,0
<i>Não</i>	50,0
<i>Não soube responder</i>	10,0
Dificuldade da equipe da alimentação escolar em relação à entrega dos produtos da AF	
<i>Sim</i>	10,0
<i>Não</i>	80,0
<i>Parcialmente</i>	10,0

Fonte: dados da pesquisa, 2018

Como observado na tabela 2, a principal forma de aquisição de produtos para a alimentação escolar, até o ano de 2018, foi por meio de licitação (55,2%). A esse respeito, o art. 20 da Resolução CD/FNDE nº 26/2013 prevê a compra de produtos para o PNAE com a dispensa do processo licitatório, podendo ser feita mediante prévia Chamada Pública, processo que democratiza e descentraliza as compras públicas, criando um mercado para pequenos produtores (BRASIL, 2016).

Contudo, essa parece não ser a realidade dos municípios desse estudo, visto que menos de 40% participaram do processo nessa modalidade. A publicação de chamadas públicas possibilita que os agricultores familiares participem dos processos de seleção, de modo que além da garantia de produtos saudáveis, promova o desenvolvimento local e regional (RIBEIRO; CERATTI; BROCH,

2013).

Em relação a aquisição de gêneros alimentícios provenientes da AF, 58,6% dos gestores citaram realizar compra desses produtos, até o ano de 2018. No entanto, apenas 20% dos RTs afirmaram atingir o mínimo exigido pela legislação (30%). Resultados semelhantes foram encontrados por Machado *et al.* (2018) nos estados brasileiros, mostrando que, apesar de alguns municípios realizarem a compra da agricultura familiar, uma parte ainda investia menos que 30% dos recursos, com destaque para as regiões Norte e Centro-Oeste. Essa situação pode ser reflexo de uma série de fatores como a produção agrícola, falta de articulação entre gestores e agricultores e dificuldades logísticas.

Para que se concretize a aplicação mínima de 30% dos recursos transferidos pelo FNDE para o PNAE, na aquisição de alimentos da agricultura familiar, é fundamental a atuação dos gestores locais do programa nos estados e municípios, pois a eles cumpre identificar agricultores familiares aptos a fornecer gêneros alimentícios, assim como da capacidade de produção do segmento da agricultura familiar (NUNES *et al.*, 2018). Nesse particular, apesar dos diversos desafios é importante entender que o uso desses recursos deve garantir todo o exercício anual.

Segundo os gestores municipais, 65,5% relataram que os municípios contavam com assentamentos da reforma agrária e que a EEx prioriza essas comunidades no processo de aquisição, cumprindo a lei nº 11.947, de 2009. A maioria dos agricultores familiares participou de forma individual, sendo 44,9% no total, e todos venderam para o PNAE no município da própria EEx. Aqueles organizados em grupos, sejam informais, associações ou cooperativas, vendem para o PNAE no município da própria Entidade Executora.

Em estudo sobre o PNAE, como política de inclusão na agricultura familiar, Nunes *et al.* (2018), na região Nordeste do Brasil, em 2014, verificaram que todas as regiões tiveram aumento das organizações coletivas fornecedoras, o que aconteceu mais intensamente a partir do ano de 2009, coincidindo com a sanção da Lei nº 11.947/2009. Com o PNAE, os agricultores familiares sentiram a necessidade de criar cooperativas, com o objetivo de ampliar a área de comercialização e agregar valor aos seus produtos, evidenciando o seu papel de braço econômico e intermediário entre o cooperado e o mercado, além do seu caráter não lucrativo.

Em se tratando da participação do nutricionista RT, 40% responderam participar da elaboração de chamada pública e 20% na avaliação da qualidade dos alimentos, contato com os fornecedores e na pesquisa dos preços. A presença do nutricionista reflete diretamente na forma de execução do Programa. Situação observada por Machado *et al.* (2018), em estudo realizado no universo de municípios brasileiros, constatando que as menores frequências de compra da agricultura familiar para o PNAE foram observadas em localidades sem este profissional.

Em estudo semelhante, em municípios de Santa Catarina, Mossmann; Teo (2017) citam o profissional responsável técnico como principal ator envolvido na implementação da Lei n. 11.947/2009. Aponta ainda que, em alguns municípios, é o nutricionista quem elabora o edital de chamada pública, a pesquisa de preços, os cronogramas e a supervisão da entrega dos alimentos, constatando-se a dimensão da responsabilidade do profissional no âmbito do programa.

Considerando as formas de levantamento de preço dos alimentos para os cardápios dos escolares nos municípios do TDER, os resultados demonstram que 48,3% verificam o preço em mercado local. Recomenda-se, no âmbito da Chamada Pública, que os preços devem, obrigatoriamente, refletir os de mercado, sendo previamente definidos por pesquisa realizada pela EEX. Dessa forma, as aquisições permanecem em estreita conciliação com os princípios jurídicos que regem as aquisições feitas pela Administração Pública (BRASIL, 2016).

Sobre a elaboração dos cardápios escolares, 65% dos RTs citaram levar em consideração a sazonalidade dos gêneros alimentícios da agricultura familiar. Apesar disso, apenas 40% disseram ter acesso ao mapeamento agrícola local para a elaboração dos cardápios, o que pode estar diretamente relacionado às dificuldades dos agricultores em fornecer esses produtos, visto que necessitam realizar o planejamento da produção, visando auxiliar no controle destas oscilações e garantir uma oferta estável de produtos (SARAIVA *et al.*, 2013; TRICHES *et al.*, 2019).

Para os gestores, os principais impasses no recebimento de gêneros alimentícios oriundos da agricultura familiar pelas escolas referem-se à baixa variedade de produtos (13,8%) e à logística de entrega (13,8%), enquanto 20,7% relataram não haver dificuldades no recebimento destes. Por outro lado, 80% dos RTs que aderem a aquisição de produtos da agricultura familiar afirmaram que a equipe da alimentação escolar não tem dificuldade em relação à entrega destes produtos.

Sobre o processo de compras da AF, no estado de São Paulo, Corá; Belik (2012) observaram que alguns municípios, principalmente os de maior porte, tiveram dificuldades na aquisição, visto que os agricultores não possuíam quantidades suficientes para atender à demanda do programa.

Embora a implementação da Lei 11.947/2009, em seu contexto teórico, apresentar-se como uma estratégia apta a suscitar mudanças no modo de gerir o PNAE em âmbito municipal, como cita Triche; Kilian (2016), nos locais que não atendem ao percentual estabelecido, essa mudança legal e a obrigatoriedade não impactaram substancialmente no modo de ação dos atores responsáveis pelo programa.

Torna-se, portanto, necessário buscar mecanismos que favoreçam a conexão da agricultura familiar com o PNAE para garantir a oferta de alimentos de qualidade para os estudantes, proporcionando mais alimentos *in natura* e minimamente processados. O estímulo e o apoio à agricultura familiar têm se mostrado relevantes para a formulação e implementação das ações municipais de SAN e para o desenvolvimento local que visem a promoção do direito humano à alimentação adequada e saudável.

Como foi observado neste estudo, ainda existem diversos entraves que impossibilitam a boa execução do programa em municípios do Território, para o êxito deste, torna-se necessário uma articulação contínua entre os atores envolvidos, adequando o processo à realidade de cada município. Vale ressaltar que na literatura estudos têm evidenciado que, em locais onde as relações sociais são mais próximas e os atores são mais dialógicos e comprometidos, estas aquisições têm mais sucesso, já que os problemas são resolvidos e suplantados mais efetivamente, como mostram Triches *et al.* (2019).

CONCLUSÃO

De forma geral, os municípios do Território de Desenvolvimento Entre Rios carecem de atenção quanto aos entraves que impedem uma boa execução do PNAE. A divulgação e esclarecimento sobre o Programa e o fortalecimento da assistência técnica aos agricultores são ações necessárias para o eficiente funcionamento.

Além disso, é importante haver maior interação entre os atores envolvidos no processo de aquisição dos produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar para assim, conhecer as peculiaridades e o potencial agrícola da região, com isso os cardápios poderão ser elaborados com base nos hábitos alimentares e produção local.

Por fim, pesquisas futuras devem ser conduzidas para a continuidade e ampliação do estudo para outros municípios, contribuindo para o conhecimento da realidade, desenvolvimento econômico local e melhoria da alimentação escolar.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

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

REFERÊNCIAS

- BASTOS, R.C.; BIFANO, A.C.S.; LORETO, M.D.S. Política pública e agricultura familiar: a eficácia do PNAE no município de pequeno porte. *Revista de Políticas Públicas e Segurança Social*, v. 1, p. 73-97, 2017.
- BRASIL. Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). *Diário Oficial da União*, 2013.
- BRASIL, Banco do Nordeste do Brasil. Informações Socioeconômicas. Território: PI Entre Rios 2019. <https://www.bnb.gov.br/PI+-+Entre+Rios+-+2019.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- BRASIL, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Manual de aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar (2. Ed.), 2016. <http://www.fnde.gov.br/programas/pnae/pnae-area-para-gestores/pnae-manuaiscartilhas>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- CASTRO, C. N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, n. 12, p. 49-59, 2015.
- CASTRO, T. P. DE. Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e alimentos orgânicos no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) do Distrito Federal (DF) de 2009 a 2018. Universidade de Brasília, Brasília, 2019 (Tese de Doutorado).

- CORÁ, M.; BELIK, W. Projeto nutre sp: análise da inclusão da agricultura familiar na alimentação escolar no estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Via Pública, Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2012.
- COSTA, B. A. L.; AMORIM JUNIOR, P. C. G.; SILVA, M. G. DA. As Cooperativas de Agricultura Familiar e o Mercado de Compras Governamentais em Minas Gerais. *Revista Econ. Sociol. Rural*, v. 53, n. 1, p. 109-126, 2015.
- DIAS, T. F.; OLIVEIRA, E. F. DE. Agricultura familiar, políticas públicas e mercados institucionais: uma análise exploratória do Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE no Rio Grande do Norte. *HOLOS*, v. 5, p. 1-19, 2019.
- LIMA, P. D. O.; DUARTE, L. S.; DE SOUZA, A. Z. B.; DE AQUINO, T. M. F.; DE OLIVEIRA, C. S. Perfil dos produtores rurais do município de Quixeramobim no Estado do Ceará. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 4, p. 255-259, 2009.
- MACHADO, P.M.D.O.; SCHMITZ, B.D.A.S.; GONZÁLEZ-CHICA, D.A.; CORSO, A.C.T.; VASCONCELOS, F.D.A.G.D.; GABRIEL, C.G. Compra de alimentos da agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): estudo transversal com o universo de municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, p. 4153-4164, 2018.
- MARQUES, A.D.A.; FERNANDES, M.D.G.M.; LEITE, I.N.; VIANA, R.T.; GONÇALVES, M.D.C. R.; CARVALHO, A.T.D. Reflexões de agricultores familiares sobre a dinâmica de fornecimento de seus produtos para a alimentação escolar: o caso de Araripe, Ceará. *Saúde e Sociedade*, v. 23, n.4, p. 1329-1341, 2014.
- MIRANDA, D. L. R.; GOMES, B. M. A.; ROVER, O. J. Programa Nacional de Alimentação Escolar e agricultura familiar no Vale do Ribeira. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, v. 6, p. 147-166, 2018.
- MOSSMANN, M. P.; TEO, C. R. P. A. Alimentos da agricultura familiar na alimentação escolar: percepções dos atores sociais sobre a legislação e sua implementação. *Interações*, v. 18, n. 2, p. 31-44, 2017.
- NUNES, E. M.; MORAIS, A. C.; AQUINO, J. R.; GURGEL, I. A. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) como mecanismo de política de inclusão na agricultura familiar do Nordeste do Brasil. *Revista Grifos*, v. 27, n. 45, p. 114-139, 2018.
- PEREIRA, W. R.; MARQUES, D. J.; BIANCHINI, H. C. Análise da inserção da agricultura familiar no programa nacional de alimentação escolar (PNAE). *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 35, p. 485-502, 2018.
- RIBEIRO, A. L. DE P.; CERATTI, S.; BROCH, D. T. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e a participação da agricultura familiar em municípios do Rio Grande do Sul. *Revista GEDECON-Gestão e Desenvolvimento em Contexto*, v. 1, n. 1, p. 36-49, 2013.
- ROSSETTI, F. X.; SILVA, M. V. DA; WINNIE, L. W. Y. O Programa Nacional de Alimentação

Escolar (PNAE) e o desafio da aquisição de alimentos regionais e saudáveis. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 23, n. 2, p. 912-923, 2016.

SARAIVA, E. B.; SILVA A. F.; SOUZA A. A.; CERQUEIRA G.; CHAGAS C. M. S.; TORAL, N. Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 18, n.4, p. 927-936, 2013.

TRICHES, R. M.; SIMONETTI, M. G.; CASSARINO, J. P.; BACCARIN, J. G.; TEO, C. R. P. A. Condicionantes e limitantes na aquisição de produtos da agricultura familiar pelo Programa de Alimentação Escolar no estado do Paraná. *REDES: Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 24, n. 1, p. 118-137, 2019.

TRICHES, R. M.; KILIAN, L. Papel dos atores sociais na aquisição de produtos da agricultura familiar para alimentação escolar em municípios paranaenses. *Redes [online]*, v. 21, n. 3, p. 159-179, 2016.

VILELA, K. D. F.; FREITAS, A. F. D.; BARBOSA, R. A.; SALGADO, R. J. D. S. F. A implementação do programa nacional de alimentação escolar na instituição federal de ensino da Bahia. *Ciência Rural [online]*, v.49, n.9, 2019.

ZIGER, V. O crédito rural e a agricultura familiar: desafios, estratégias e perspectivas. *Pequenos negócios: desafios e perspectivas*, v. 5, p.375-392, 2013.

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 