

VOL I

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

VOL I

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis

Copyright © Editora Artemis

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis

**Editora Chefe:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte:** Bruna Bejarano

**Diagramação:** Helber Pagani de Souza

**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. 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.

#### Conselho Editorial:

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Lara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande

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

A277 Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo : vol I / Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-06-4

DOI 10.37572/EdArt\_064300620

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria de alimentos. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

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

## APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional. Organizado em dois volumes e com uma linguagem científica de fácil entendimento, **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e conseqüentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

Este primeiro volume, cujo eixo temático é **Economia, Gestão e Produção Agrícola**, está dividido em duas partes: os artigos de um a oito tratam de aspectos econômicos, sociais e de gestão na agricultura. A segunda parte traz onze artigos sobre economia, gestão e produção agrícola.

No segundo volume, o leitor irá encontrar artigos que envolvem **Aspectos de Produção e Manejo na Agricultura e Produção Animal**, divididos em três partes: na primeira parte, sete artigos tratam de inovações na produção de grãos; a segunda parte é composta de quatro artigos que abordam o tema da produção vegetal com reutilização de resíduos suínos e, finalmente, os autores dos três artigos que compõem a última parte discorrem sobre inovações na produção animal.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### ECONOMIA, GESTÃO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

#### PARTE 1: ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E DE GESTÃO NA AGRICULTURA

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O USO DA TERRA: ETNOBOTÂNICA DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS EM DUAS COMUNIDADES RURAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	
Odara Horta Boscolo Renata Sirimarco da Silva Ribeiro	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006201</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
NOSSO ALIMENTO ESTÁ NA RAIZ DE NOSSOS SABERES	
Odara Horta Boscolo Maria Eduarda Rodrigues Neves Isabelle Machado de Souza Sarmento	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006202</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
APICULTURA DIGITAL, A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DA APICULTURA	
David Ferreira Mojaravski	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006203</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
SUSTENTABILIDADE NA MODA: UM ESTUDO DE CASO NA SERICICULTURA	
Julia Helena Galante Amaral Eduardo Eugênio Spers	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006204</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
PERFIL DE CONSUMIDORES COM BASE NO SEU CONHECIMENTO SOBRE PRODUTOS “IN NATURA”	
Gabriel Augusto Rambo Soares Ezequiel Zibetti Fornari Filipe Belchor Barcelos Larrisa Lamperti Tonello Marcelo Damaceno da Silva Marcos André Bonini Pires Claudir José Basso Fernanda Trentin Renata Candaten	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006205</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>51</b>
PERFIL DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS	
Álvaro André Alba da Silva Jovani de Oliveira Demarco Gabriel Alencar Pasinato Jean Carlos da Costa Pereira Éverton da Silveira Manfio	

Denise Maria Vicente  
Katiane Abling Sartori  
Claudir José Basso  
Leandro Leuri Heinrich  
Álex Theodoro Noll Drews

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006206**

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

PROJETO OFICINA DO SABER EMPREGADO COMO RECURSO NO COMBATE DE EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Henrique Peglow da Silva  
Matheus Goulart Carvalho  
Murilo Gonçalves Rickes  
Cairo Schulz Klug  
Wagner Schmiescki dos Santos  
Guilherme Hirsch Ramos  
Sthéfanie da Cunha  
Karen Raquel Pening Klitzke  
João Gabriel Ruppenthal  
Gregory Correia da Silva  
Itael Gomes Borges  
Maurizio Silveira Quadro

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006207**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

EDUCAÇÃO INFANTIL EM SOLOS: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE CULTIVO CONSERVACIONISTAS

Camila Morais Cadena  
Gislaine Gabardo  
Danglei Andreis Ferreira  
Lana Evilyn Barboza  
Nathaly Eduarda Rocha  
Flávia Maruim Soares  
Matheus Andrade  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Alexandre Soares de Agostinho

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006208**

**PARTE 2: INOVAÇÕES NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

EROSÃO NO AMBIENTE URBANO E RURAL

Lana Evilyn Barboza  
Gislaine Gabardo  
Nathaly Eduarda Rocha  
Alexandre Soares de Agostinho  
Matheus Andrade  
Flávia Maruim Soares  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Camila Morais Cadena

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006209**

**CAPÍTULO 10 ..... 79**

Syagrus coronata (MART.) BECCARI), ESPÉCIE MULTIUSO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Emanuela Guirra da Silva  
Lídia Maria Pires Soares Cardel  
Claudia Luizon Dias Leme  
Maria Aparecida José de Oliveira

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062010**

**CAPÍTULO 11 ..... 87**

PRODUÇÃO DE PIMENTA MALAGUETA SUBMETIDA A DOSES DE HIDROGEL E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Maria Carolina Teixeira Silva  
Maria Helena Teixeira Silva  
Lara Gonçalves de Souza  
Nayline Cristina de Almeida Vaz  
Murilo Luiz Gomes Silva  
Leandro Caixeta Salomão  
Alessandra Vieira da Silva  
Maria Rosa Alferes da Silva

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062011**

**CAPÍTULO 12 ..... 98**

MONITORAMENTO DE COLMEIAS DE ABELHAS POR MEIO DA METODOLOGIA DE BOX E JENKINS

David Ferreira Mojaravski  
Nilton Cardoso Trindade  
Adriano Mendonça  
Elódio Sebem  
Telmo Amado

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062012**

**CAPÍTULO 13 ..... 112**

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA, NO MEIO URBANO E RURAL

Alexandre Soares de Agostinho  
Gislaine Gabardo  
Lana Evilyn Barboza  
Nathaly Eduarda Rocha  
Flávia Maruim Soares  
Matheus Andrade  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Camila Morais Cadena

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062013**

**CAPÍTULO 14 ..... 120**

QUALIDADE DE SEMENTES DE JILÓ SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Luís Sérgio Rodrigues Vale  
Cássio da Silva Kran  
Thâmara de Mendonça Guedes  
Leandro Cardoso de Lima  
Evaldo Alves dos Santos  
Marta Jubielle Dias Felix  
Débora Regina Marques Pereira

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062014**

<b>CAPÍTULO 15 .....</b>	<b>129</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA	
Larissa Correia de Paula	
Lucyannie de Boer	
Ariadne Waureck	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062015</b>	
<b>CAPÍTULO 16 .....</b>	<b>135</b>
DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NA PRODUÇÃO DE TOMATE E OS PRINCIPAIS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS	
Rogério Machado Pereira	
Ricardo Gomes Tomáz	
Diego Oliveira Ribeiro	
Cleane de Souza Silva	
Ludmila Santos Moreira	
Helbister Muller Santos de Oliveira	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062016</b>	
<b>CAPÍTULO 17 .....</b>	<b>146</b>
USO DE SILÍCIO VIA FOLIAR NO AMENDOIM	
João Henrique Sobjeiro Andrzejewski	
Nair Mieko Takaki Bellettini	
Silvestre Bellettini	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062017</b>	
<b>CAPÍTULO 18 .....</b>	<b>151</b>
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DAS CASCAS DE ABÓBORA	
Tassiane dos Santos Ferrão	
Bruna Jardim da Silva	
Sávio Ferreira de Freitas	
Vitória Cláudia Oliveira Machado	
Antônia da Silva Mesquita	
Braulio Crisanto Carvalho da Cruz	
Ícaro Pereira Silva	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062018</b>	
<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>157</b>
AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DA PARTE AÉREA DA CANA-DE-AÇÚCAR TRATADA COM DOSES CRESCENTES DO CONDICIONADOR PÓ DE ROCHA DE ORIGEM “BASALTO GABRO	
Joaquim Júlio Almeida Júnior	
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic	
Francisco Solano Araújo Matos	
Victor Júlio Almeida Silva	
Beatriz Campos Miranda	
Adriano Bernardo Leal	
Suleiman Leiser Araújo	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062019</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>163</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>164</b>



## O USO DA TERRA: ETNOBOTÂNICA DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS EM DUAS COMUNIDADES RURAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Data de submissão: 20/04/2020

Data de aceite: 30/04/2020

### Odara Horta Boscolo

Professora Doutora do setor de Botânica da  
Universidade Federal Fluminense Niterói  
Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/6656933554814005>

### Renata Sirimarco da Silva Ribeiro

Bióloga (UFF)  
Mestranda do Programa Multidisciplinar de Pós-  
Graduação em Estudos Étnicos e Africanos da  
Universidade Federal da Bahia  
Salvador (PósAfro/UFBA)  
<http://lattes.cnpq.br/3811206569419508>

**RESUMO:** O presente estudo objetiva a análise do uso das espécies vegetais alimentícias a partir dos saberes das comunidades rurais serranas Rio Bonito e Galdinópolis, localizadas em uma área rica em remanescentes de Mata Atlântica no Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. As comunidades são povoadas em que seus moradores são na sua maioria de origem local, dependentes da sua produção agrícola. A coleta de dados foi realizada a partir de formulários e optou-se também pela abordagem da “observação direta. Para a seleção dos informantes, foi utilizada a técnica “bola de neve”. As entrevistas foram realizadas

com os 18 informantes (9 em Galdinópolis e 9 em Rio Bonito) para completar os formulários e por em prática a técnica da “caminhada livre”. Foram obtidas 118 etnoespécies e 109 espécies vegetais com fins alimentícios. Destas espécies, 49% são cultivadas e 51% são espontâneas ou nativas. Dentre as plantas levantadas, 61% são utilizadas como alimento humano. Foi visto que os informantes já perderam muitos conhecimentos práticos sobre as plantas que poderiam ser utilizadas como alimento. Plantas indicadas como alimento “*dos antigos*”, os informantes quase nunca experimentaram e/ou não sabem como preparar. Entretanto, o número de espécies vegetais que ainda estão presentes na memória dos moradores e que não são mais utilizadas expõe a biodiversidade alimentar inexplorada, a qual pode ser aplicada como estratégia de diversificar a alimentação dessas comunidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentação; Mata Atlântica; Comunidades rurais; Conhecimento tradicional

LAND USE: ETHNOBOTANY OF EDIBLE  
PLANTS IN TWO RURAL COMMUNITIES IN  
THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

**ABSTRACT:** The present study aims to analyze the use of edible plants species according to the knowledge of rural communities in Rio Bonito

and Galdinópolis, located in an area which is rich in Atlantic Rainforest remnants, in the municipality of Nova Friburgo, Rio de Janeiro. These communities are villages where the residents are mostly of local origin and dependent on their agricultural production. Data collection was performed through questionnaires the “direct observation” method was used. For the selection of informants, the “snowball” technique was used. Interviews were conducted with 18 informants (9 in Galdinópolis and 9 in Rio Bonito) in order to complete the questionnaires and to practice the “walking in the woods” technique. We obtained 120 ethnospecies and 109 edible plant species. Of these species, 49% are cultivated and 51% are spontaneous or native. Among the surveyed plants, 61% are used as human food. It was noticed that informants have already lost much of the practical knowledge about plants that could be used as food. Informants have almost never tried and/or do not know how to prepare the plants indicated as “of the oldest” edible plants. However, the number of plant species that are still present in the residents’ memories and which are no longer used exposes the unexplored food biodiversity, which can be applied as a strategy to diversify the feeding of these communities.

**KEYWORDS:** Feeding; Atlantic Forest; Rural Communities; Traditional knowledge

## 1 . INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma das floras mais ricas do globo, da qual 99,6% é desconhecida quimicamente (GOTTLIEB ET AL, 1996) e muitas ainda desconhecidas para a Ciência. Os ecossistemas tropicais enfrentam ainda vários outros tipos de problemas além da degradação, como o escasso conhecimento de sua biodiversidade, do seu padrão de ocupação e utilização dos recursos naturais (AMMOUR, 1993). Aliado a isso, tem-se também um país muito sócio-diverso. Segundo o Instituto Sócio Ambiental (INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL, 2019) o Brasil está entre os maiores detentores de comunidades indígenas no mundo, e soma-se a este dado, várias outras etnias que aqui convivem como os europeus, asiáticos, africanos, orientais, dentre muitas outras.

Espécies asiáticas, européias e africanas foram trazidas para o Brasil, e daqui seguiram para diversas partes do mundo ligadas pelas rotas comerciais portuguesas, gerando um intenso intercâmbio de produtos entre os continentes. É estranho pensar num Brasil tão remoto, onde não havia ainda coqueiros, bananeiras, mangueiras, cana de açúcar e jaqueiras que vieram do continente asiático. Deste, também vieram gengibre, raiz forte, canela e cravo que se difundiram e se adaptaram por aqui (ALMEIDA, 2000).

Os primeiros colonizadores chegaram ao Brasil, no século XVI, trazendo com eles as missões religiosas que desempenhavam trabalhos de catequese junto aos habitantes nativos das terras conquistadas. A partir desse fato, têm início aqui as primeiras relações interculturais. Através de pesquisadores que buscavam princípios

psicoativos de origem vegetal, várias drogas utilizadas pelos indígenas, principalmente em seus rituais, tornaram-se conhecidas (CAMARGO, 1998). De Portugal vieram as primeiras laranjeiras e limoeiros, assim como marmelos, figos, melões, couves, alfaces, salsa, coentro e muitas outras (HUE, 2008). Da Europa ainda vieram muitas das espécies que são de uso tradicional na medicina brasileira como erva doce, erva cidreira, manjeriço, alecrim, anis e louro. Os negros africanos na condição de escravizados trouxeram espécies para o Brasil que se adaptaram bem neste país e tornaram-se espontâneas, como a mamona, o dendê, o quiabo, o inhame, otamarindo e a jaca. Os libertos e seus descendentes, que voltaram às terras de origem, levaram milho, guiné, pinhão branco, batata-doce, fumo e algumas espécies de *Annona* (pinha, fruta-do-conde, graviola) (BOSCOLO, 2003).

Somam-se a todas estas variadas espécies “exóticas”, as espécies nativas brasileiras que não se pode dar o luxo de perdê-las diante do processo desenfreado de devastação das florestas e outros biomas.

A Etnobotânica compreende o estudo das sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas. O interesse acadêmico a respeito do conhecimento que as populações tradicionais detêm sobre as plantas e seus usos tem crescido, após a constatação de que a base empírica desenvolvida por elas ao longo de séculos pode, em muitos casos, ter uma comprovação científica, que habilitaria a extensão destes usos à sociedade industrializada (FARNSWORTH, 1988).

Outra função básica exercida pelas plantas é a alimentação. Elas não são ingeridas apenas por razões nutricionais, apesar de elas preencherem necessidades vitais e biológicas fundamentais que garantem a própria vida e sobrevivência dos seres humanos (CARNEIRO; ALMEIDA, 2002).

A plantas alimentícias na história da humanidade não provêm somente energia, abarcam tanto os processos físicos e corporais quanto a dimensão imaginária dos homens em relação aos alimentos. O ato de se alimentar gera estruturas de crenças e representações que não se desfazem com os progressos da ciência e com ela convivem. Na provisão dos alimentos também são estabelecidas as relações dos homens entre si e com o ambiente, que se modifica em virtude do trabalho humano e das aplicações das tecnologias na produção dos meios de sobrevivência e das trocas subseqüentes (CANESQUI, 2007).

A retomada de antigos saberes de culturas passadas e a incorporação e novas práticas nos usos de plantas têm possibilitado a revalorização da etnobotânica em muitas regiões do país, abrindo caminhos para um melhor aproveitamento e conservação de ecossistemas (SIQUEIRA, 2001). Esta Ciência também faz seu papel estratégico registrando os usos desses vegetais da mesma maneira que procura investigar os processos de domesticação e manejo dos mesmos.

O presente trabalho objetiva a análise do uso das espécies vegetais alimentícias a partir dos saberes em duas comunidades rurais: Rio Bonito e Galdinópolis, distantes 10 km uma da outra, no Município de Nova Friburgo, RJ. Elas se encontram numa área rica em remanescentes de Mata Atlântica, na área de amortecimento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Macaé de Cima e dentro do Parque Estadual (PE) dos Três Picos (IEF, 2019).

## **2 . METODOLOGIA**

A autorização de acesso de conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa científica foi obtida pelo processo nº 0145001167 pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

### **2.1 Área de Estudo**

Esta pesquisa foi desenvolvida no estado do Rio de Janeiro, Município de Nova Friburgo (22° 16' 55" S 42° 31' 51" W). Dentro de seu 5º Distrito, Lumiar, são encontradas as comunidades de Rio Bonito e Galdinópolis, que estão a aproximadamente 580 metros de altitude (PREFEITURA DE NOVA FRIBURGO, 2018).

Estas comunidades são povoados rurais com traços físicos de ascendência suíça e alemã. Fazem parte de uma região imersa na Mata Atlântica, em que seus moradores são na sua maioria de origem local, dependentes da sua produção agrícola. Seu relativo isolamento de outras áreas urbanas, devido principalmente à dificuldade de transporte agravado pelos horários limitados dos ônibus públicos, favoreceu a manutenção dos conhecimentos locais.

As comunidades ainda utilizam recursos de épocas passadas como o cavalo para transporte, fogão à lenha, métodos rudimentares de agricultura, à base da enxada e da foice, flora como alimento e medicação, criações de animais, entre outros. A energia elétrica só chegou ao distrito de Lumiar em 1985 (PREFEITURA DE NOVA FRIBURGO, 2018).

A inserção desse mundo rural na realidade moderna gera diversos problemas. As lavouras geram renda insuficiente, os homens do campo vendem suas terras e constroem casas para alugar ou servir de pousada, o êxodo rural aumenta contrastando com o afluxo de turistas e pessoas que decidem morar na região.

### **2.2 Coleta de Dados**

Foi elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e confeccionados 2 formulários; um trata dos dados pessoais de cada informante, o segundo sobre as plantas informadas.

Em campo foi utilizada a Observação Direta (LAKATOS; MARCONI, 1992) e para a seleção dos informantes usada a técnica da “bola de neve” (BAILEY, 1994).

As entrevistas foram realizadas com os 18 informantes (9 em Galdinópolis e 9 em Rio Bonito) para completar os formulários e por em prática a técnica da caminhada livre (*walk-in-the-woods*) (ALEXIADES, 1996). Estes encontros foram registrados através de um diário de campo, máquina fotográfica digital e gravador digital.

### 2.3 Análise dos dados

As plantas citadas pelos informantes foram coletadas, prensadas, herborizadas e depositadas no Herbário do Museu Nacional (R). Para a identificação e a diagnose do material coletado, foi utilizado microscópio estereoscópico e consultadas chaves analíticas e literatura taxonômica especializada.

## 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 118 etnoespécies (nomes populares) e 109 espécies vegetais com fins alimentícios (Tabela 1). Quanto ao gênero, citaram plantas alimentícias, oito pessoas do gênero masculino e sete do gênero feminino. Destas espécies, 49% são cultivadas e 51% são espontâneas ou nativas.

As partes vegetais mais utilizadas foram os frutos (52%), seguidas das folhas (18%) e raiz (9%). As famílias botânicas mais citadas foram: Lamiaceae (07 espécies), Araceae (07 espécies), Fabaceae (08 espécies) e Myrtaceae (08 espécies) (Tabela 1).

Dentre as plantas levantadas, 61% são utilizadas como alimento humano, 11% como tempero, 14% como alimento para animais, 10% para bebida, 3% para mel e 1% de plantas para engordar porco e com a mesma porcentagem plantas com vitamina.

A alimentação dos habitantes de Galdinópolis e Rio Bonito é a mesma. É uma alimentação pouco variada baseada em carnes em geral, arroz, feijão, macarrão e diversos tipos de frutas, legumes e verduras. O acesso a alguns mercados nas comunidades faz com que utilizem diversos produtos industrializados, os quais antes não faziam parte da realidade deles e foram acolhidos pela sua praticidade. Todo o arroz consumido é comprado, assim como o açúcar, sal, farinha de trigo e alguma parte de feijão também. Alguma carne é comprada, porém a maioria continua a criar porcos, galinhas e até coelhos para seu consumo. O aporte de proteína também vem dos ovos das galinhas, do leite, que em grande parte é comprado.

Kinupp (2007) comenta que hoje em dia há desperdício em grandes quantidades dos alimentos convencionais produzidos, os mais comuns e mais conhecidos. E que a humanidade não utiliza ou subutiliza as espécies nativas com potencial para complementação alimentar, diversificação de cardápios e da renda familiar. Sobretudo

nos países tropicais, a diversidade tem um grande potencial de uso alimentar a ser pesquisado.

Um dos entrevistados citou que do palmito pode-se aproveitar também os frutos para suco. A EMBRAPA (2019) vem incentivando em Santa Catarina esta atividade lucrativa. O coentro do caboclo, bastante utilizado na cozinha baiana é citado neste trabalho para tempero e pode substituir sem muitas diferenças o coentro comum. Existem diversas plantas nativas das quais ainda não se conhece seu potencial.

Kinupp (2007) comenta que na história da alimentação humana há modismos temporários e a alimentação sofre influência da mídia e de interesses econômicos, sendo assim o homem optou pela especialização ao invés da diversificação alimentar. Com o predomínio dos interesses econômicos e desenvolvimento de monoculturas, em que poucas espécies melhoradas são cultivadas em diversas regiões do mundo e com a globalização dos mercados, conhecimentos locais estão sendo perdidos assim como a agrobiodiversidade está sofrendo com perdas das sementes e variedades crioulas e das roças heterogêneas. O mesmo autor ressalta que o extrativismo sustentável de plantas alimentícias nativas, apenas para espécies que ocorrem em populações espontâneas e em abundância, poderia estimular a conservação de ambientes naturais. Além de estimular a fixação dos agricultores tradicionais no campo, os quais além do extrativismo poderiam, se devidamente assistidos pelo governo e órgãos de pesquisa, passar a cultivar, selecionar e domesticar espécies que até então desprezadas ou subutilizadas como alimento.

Outro problema é convencer o consumidor a substituir o famoso arroz com feijão por pratos a base de alimentos nativos. O desafio é mostrar que as florestas brasileiras são fontes substanciais de alimentos, embora praticamente inexploradas, a desinformação e a falta de hábito são obstáculos que, até agora, impediram que os alimentos silvestres cheguem à mesa. A EMBRAPA (2019) cita que apesar da grande diversidade de espécies tropicais, só quatro são mundialmente conhecidas e têm mercado consolidado nos países ricos como fruta *in natura*: banana, manga, mamão e abacaxi. E mais, que o espaço de fruteiras nativas é ínfimo quando comparado a área cultivada só com *citrus*, que ultrapassa a barreira de 1 milhão de hectares.

Uma das plantas mais citadas na categoria alimentícia foi o inhame. Segundo um dos entrevistados, existem muitas propostas viáveis para que as pessoas trabalhem com a biodiversidade local, mas a população se atém ao inhame e à banana.

Não se sabe quando começou o cultivo dessa planta nas comunidades. Foi relatado que durante muito tempo os moradores faziam trocas de variedades entre si e que a variedade atual veio da mistura do inhame-chinês com inhame-da-baixada, e ainda persiste a variedade “do brejo”, que não é muito boa.

Os agricultores se mostraram preocupados com a continuidade dessa lavoura, de um lado pela população jovem, que não se interessa mais pela terra, e do outro

lado pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. São muito categóricos na época certa de plantio e colheita, por esse fato deixam de realizar a correta análise do solo.

Tabela 1: Plantas citadas como alimentícias. Família Botânica; Nome científico; Etnoespécie; Local (G-Galdinópolis, RB- Rio Bonito); C/E (Cultivada/Espontânea); Parte vegetal utilizada.

Família	Nome científico	Etnoespécie	Local	C/E	Parte	
Alliaceae	<i>Allium tuberosum</i> Rottlere x Spreng.	Nirá	G	C	Folha	
	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Cebolinha	G, RB	C	Folha	
	<i>Allium cepa</i> L.	Cebola-de-cabeça	G	C	Folha	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Caruru-mirim	RB	E	Folha	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	G	C	Fruto	
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	G	E	Fruto	
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> (Warm.) A. St.-Hil.	Imbiú	G	E	Fruto	
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Coentro-de-caboclo	G	E	Folha	
	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Batata-baroa	RB	C	Raiz	
Apocynaceae	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Pau-pereira	RB	E	Casca	
Aquifoliaceae	<i>Ilex integerrima</i> Reissek	Congonha	G	E	Fruto	
Araceae	<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G. Don	Taioba	RB	C	Folha	
	<i>Colocasia</i> sp.3	Inhame-do-brejo	RB	C	Raiz	
	<i>Colocasia</i> sp.2	inhame-da-baixada	RB	C	Raiz	
	<i>Colocasia</i> sp.1	inhame-chinês	RB	C	Raiz	
	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	Inhame	G	C	Raiz	
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	Indaiá	G	E	Fruto	
	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costela-de-adão, baunilha	G, RB	E	Fruto	
	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro	RB	E	Semente
	Arecaceae	<i>Geonoma pohliana</i> Mart.	Uricana	G	E	Fruto
		<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito	G, RB	E	Caule, Fruto
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret		Iri, coquinho	G, RB	E	Fruto	
Asteraceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	RB	C	Fruto	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha	RB	E	Folha	
	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) Mac Leish	Candeia	RB	E	Flor	
	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Bardana	G	C	Raiz	
	<i>Vernonia hilariana</i> Gardn.	Assa-peixe	RB	E	Flor	
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Almeirão	G	C	Folha	
	Basellaceae	<i>Basella alba</i> L.	Bertalha	RB	C	Folha
	Bignoniaceae	<i>Tynanthus labiatus</i> (Cham.) Miers	Cipó-cravo	RB	E	Caule

	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry	Arranha-gato	G	E	Caule
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve	G, RB	C	Folha
	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Agrião	RB	C	Folha
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Abacaxi	G	C	Fruto
Campanulaceae	<i>Lobelia langeana</i> Hassleri	Orelha-de-burro	G	E	Folha
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> Lam.	Batata-doce	G	C	Raiz
	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess.	Saião	RB	E	Folha
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	Melão	G	C	Fruto
	<i>Luffa</i> sp.	Chuchu-bucha	RB	C	Fruto
	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chuchu	G	C	Fruto
	<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	Abóbora-d-anta	G	C	Toda
	<i>Cucurbita</i> sp.	Abóbora	RB	C	Fruto
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia	RB	E	Broto
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Cará	G	C	Raiz
Ebenacea	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq	Maria-preta	G, RB	E	Fruto
	<i>Diospyros kaki</i> L.f.	Caqui	G, RB	C	Fruto
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca, aipim	G, RB	C	Raiz
	<i>Alchornea triplinervea</i> (Sprengel) Müller Argoviensis	Folha-de-bolo	RB	E	Fruto
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Óleo-vermelho	RB	E	Casca
	<i>Dalbergia</i> sp.	Jacarandá	RB	E	Fruto
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-papo-de-fogo	G	E	Fruto
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	G	E	Fruto
	<i>Cajanus cajan</i> L. Huth	Guandu	RB	E	Toda
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	G, RB	C	Semente
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	G	E	Flor
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	RB	E	Semente
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	Simplicio, Temperinho	G, RB	E	Parte aérea
	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	G	C	Folha
	<i>Mentha piperita</i> L.	Maria-gorda	RB	E	Folha
	<i>Origanum majorana</i> L.	Manjerona	G, RB	C	Folha
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjericão, alfavaca	G, RB	C	Folha
	<i>Ocimum selloi</i> Benth	Alfavaca-de- anis	RB	C	Toda
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim-da- horta	RB	C	Folha
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro	RB	C	Folha
	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl	Canela	RB	E	Casca
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	G	C	Fruto



Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench	Quiabo	G	C	Fruto
	<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	Flor-de-abelha	RB	E	Flor
	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) Robyns	Castanha-do- maranhão	G	E	Semente
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Pixirica	G	E	Fruto
Menispermaceae	<i>Abuta sellowana</i> Eichl	Buta	RB	E	Raiz
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Figueira-mata- pau	G	E	Fruto
	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	Figueira	RB	E	Fruto
	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta	G, RB	E	Fruto
		Banana-prata Banana-ouro Banana-de- são-tomé, Banana-da- terra Banana- d'água			
Musaceae	<i>Musa</i> sp.		G, RB	C	Fruto
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	G	C	Fruto
	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimenta-da- jamaica	G	C	Fruto
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambo	RB	E	Fruto
	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	Jabuticaba	G RB	E	Fruto
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	G	E	Fruto
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	G	C	Fruto
	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral	Cabeludinha	G	E	Fruto
	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Araçá-boi	G	E	Fruto
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá	G	C	Fruto
Phytolaccaceae	<i>Phytolaccathysiflora</i> Fenzlex J.A. Schmidt	Caruruauçu	RB	E	Fruto
Poaceae	<i>Zeamays</i> L.	Milho	G, RB	C	Fruto
	<i>Phyllostachys viridis</i> (Rob. A. Young) McClure	Bambu	RB	E	Broto
Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Macadâmia	G	C	Semente
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Morango-do- mato	G	E	Fruto
	<i>Rubus sellowii</i> Cham. & Schldtl.	Amora-do- mato	RB	E	Fruto
	<i>Eriobotrya japônica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa- amarela	RB	C	Fruto
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	G	C	Fruto
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	RB	C	Fruto
	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Limão-galego	G, RB	C	Fruto
	<i>Citrus limetta</i> Risso	Limão-doce	RB	C	Fruto
	<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Limão	G	C	Fruto
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	G, RB	C	Fruto

Solanaceae	<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i> (L.) Mill.	Tomatinho	RB	E	Fruto
	<i>Capsicum</i> sp.	Pimenta	RB	E	Fruto
Zingiberaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltl.	Marianeira	RB	E	Fruto
	<i>Physalis pubescens</i> L.	Juá-de-capote	G, RB	C	Fruto
	<i>Solanum gilo</i> Raddi	Jiló	RB	C	Fruto
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Batata	G	C	Caule
	<i>Renealmia petasites</i> Gagnep.	Pacová	RB	E	Casca/ Fruto
	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	RB	C	Caule (Rizoma)
	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B.L. Burt & R.M. Sm.	Coquetinho-do-mato	RB	E	Fruto
Zingiberaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Cana-de-macaco	G	E	Fruto
	<i>Hedychium coronarium</i> J. König	Açucena	RB	E	Folha
	<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	RB	C	Raiz

#### 4 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das aproximadamente 250 mil espécies de plantas no mundo, apenas 33% delas já foram de alguma forma cultivadas. Em matéria de Brasil, o que se come hoje, 80% não são nativos do país. Tamanha diversidade natural inexplorada pode ser um grande trunfo para intensificação da produção de alimentos e o combate a fome. Em termos de população mundial, 90% se alimentam basicamente com cerca de 20 espécies de plantas, e três delas, milho, trigo e arroz, respondem por 60% das calorias e 56% das proteínas consumidas pela humanidade.

Dentro dessa temática, foi visto que os informantes já perderam muitos conhecimentos práticos sobre as plantas que poderiam ser utilizadas como alimento. Muitas pessoas que ainda detêm o conhecimento sobre qual planta pode ser utilizada como alimento parecem ter vergonha de sair para colher em terrenos baldios. Plantas indicadas, tais como a serralha, samambaia, ingá, dentre outras, foram citadas pelos informantes como alimento “dos antigos”, eles próprios quase nunca experimentaram e/ou não sabem como preparar.

Rapoport & Ladio (1999) reportam que em comunidades rurais o uso de plantas silvestres está sofrendo um processo de abandono. Estes autores afirmam que diversos fatores contribuem para o abandono dos recursos naturais, como as propagandas veiculadas na mídia. Isto faz com que os produtos silvestres sejam vistos como “coisas do passado”. Dados disponíveis na literatura (DIÁZ-BETANCOURT, 1999) mostram que o fator preponderante para o desuso é a falta de informação do que pode ser utilizado como alimento e os modos de preparo.

A compra e a utilização de insumos industrializados produzidos em larga escala e fora do contexto socioeconômico local, demonstra a modificação do padrão alimentar, hábitos e práticas ao longo dos anos. Tal fato evidencia o processo de incorporação de novos elementos a cultura alimentar permeado pelo papel da globalização em relação a alimentação, onde tais itens são adotados e reinterpretados pelo grupo tradicional, adquirindo novas funções e significados.

O número de espécies vegetais que ainda estão presentes na memória dos moradores e que não são mais utilizadas expõe a biodiversidade alimentar inexplorada, a qual pode ser aplicada como estratégia de diversificar a alimentação do grupo, combater a fome e, além disso, ampliar a renda familiar através da venda destes produtos.

O Brasil tem potencial para explorar muitas espécies nativas, não apenas para a alimentação direta, mas também para desenvolver variedades mais resistentes às pragas. É de extrema importância que se aprofunde os estudos dos produtos nacionais para assegurar a nossa segurança alimentar e nutricional.

## REFERÊNCIAS

ALEXIADES, M. N. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. Bronx: The New York Botanical Garden, 1996.

ALMEIDA, M. Z. **Plantas Medicinais**. Salvador: EDUFUBA, 2000.

AMMOUR, T. Conservación y desarrollo sostenible en América Central: manejo y aprovechamiento de la biodiversidad. **Revista Forestal Centroamericana**, Costa Rica, v.2, p. 20, 1993.

BAILEY, K. **Methodsof social research**. New York: The Free Press, 1994.

BOSCOLO, Odara Horta. **Estudos etnobotânicos no Município de Quissamã, RJ**. 2003. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Museu Nacional/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2003.

CAMARGO, M T. L. A. Plantas Medicinais e de Rituais Afro-brasileiros. In: **Estudo farmacobotânico**. São Paulo: Ícone; 1998.

CANESQUI, A. M. A qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 203-216, 2007.

CARNEIRO, C. M.; ALMEIDA, M. (orgs). **Enciclopédia da Floresta**. O Alto Juruá. Práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

DIÁZ-BETANCOURT, M. Weeds as a source for human consumption- a comparision between tropical and temperate Latin America. **Revista Biología Tropical**, San José, v. 47, n. 3, p. 329-338, 1999;.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://www.embrapa.br/>. Acesso em: 9 nov. 2019.

FARNSWORTH, N. R. Screening plants for new medicines In: WILSON, E. O. (Ed.) **Biodiversidade**. Washington: National Academic Press; 1988.

GOTTLIEB, O. R.; KAPLAN, M. A. C.; BORIN, M. R. M. B. **Biodiversidade: um enfoque químico-biológico**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.

HUE, S. M. Delícias **do Descobrimento: a gastronomia brasileira no século XVI**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

IEF. Fundação Instituto Estadual de Florestas. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso em: 8. Jul.2019.

INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/>. Acesso em: 9 mai. 2019.

KINUPP, Valdely. **Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre**. 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1992.

PREFEITURA DE NOVA FRIBURGO/RJ. Disponível em: [www.pmnf.rj.gov.br](http://www.pmnf.rj.gov.br). Acesso em: 27 jan. 2018.

RAPOPORT, E .H.; LADIO, A. Los bosques andinos-patagónicos como fuentes de alimento. **Bosque**, Valdivia, v. 20, n. 2, p. 55-64,1999.

SIQUEIRA, J. C. A etnobotânica no contexto das transformações sócio-culturais no Município de Pirenópolis, Goiás: Desafios para o desenvolvimento sustentável da região. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, v. 51, p.157-167, 2001.

## NOSSO ALIMENTO ESTÁ NA RAIZ DE NOSSOS SABERES

Data de submissão: 21/04/2020

Data de aceite: 30/04/2020

### Odara Horta Boscolo

Professora Doutora do setor de Botânica da  
Universidade Federal Fluminense  
Niterói, Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/6656933554814005>

### Maria Eduarda Rodrigues Neves

Graduanda em Ciências Biológicas na  
Universidade Federal Fluminense  
Niterói, Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/1755126119043421>

### Isabelle Machado de Souza Sarmento

Graduanda em Ciências Biológicas na  
Universidade Federal Fluminense  
Niterói, Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/7238222729342777>

**RESUMO:** A utilização de plantas para diversos fins combina numerosos fatores, evidenciando a interdependência entre o homem biológico, o social e o cultural. É com base no saber sobre a natureza dentro de populações que conhecimentos são gerados, selecionados, mantidos e transmitidos, geralmente de forma oral, de geração a geração. A partir da domesticação de animais e plantas e com o desenvolvimento

da agricultura, os conhecimentos acerca dos recursos da natureza foram se transformando e se perdendo. Das cerca de 50.000 espécies de plantas existentes na Terra, 3.000 mil já foram usadas para alimentação, mas apenas 30 culturas são responsáveis por prover 95% da energia fornecida pelos alimentos consumidos pelos seres humanos. Vivemos hoje um período de grandes mudanças climáticas globais e de forte pressão para aumentar drasticamente a produção de alimentos a fim de atender ao crescimento da população mundial. Apesar da riqueza de espécies vegetais nativas brasileiras, nossa agricultura está apoiada no cultivo de poucas e exóticas espécies domesticadas. A devastação dessa biodiversidade em prol do aumento da produção mundial de soja, milho e trigo vêm limitando os cultivos de variedades vegetais. As Plantas Alimentícias Não Convencionais - muitas vezes consideradas “daninhas”, porém com grande importância ecológica e econômica - surgem, portanto, como uma alternativa de quebra ao ciclo vicioso da indústria alimentícia atual, da monocultura, da monotonia alimentar e da baixa carga nutricional. Dessa forma, a divulgação e popularização de conhecimentos acerca das PANC podem trazer novas alternativas de renda a pequenas e grandes propriedades, para famílias, feiras,

restaurantes, e até mesmo abrindo espaço para o estabelecimento de um turismo rural e agroecológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plantas alimentícias, Etnobotânica, Biodiversidade, Agricultura familiar, Conhecimento Tradicional.

## OUR FOOD IS IN THE ROOT OF OUR KNOWLEDGE

**ABSTRACT:** The use of plants for different purposes combines numerous factors, showing the interdependence between biological, social and cultural man. It is based on knowledge about nature within populations that knowledge is generated, selected, maintained and transmitted, generally orally, from generation to generation. From the domestication of animals and plants and with the development of agriculture, knowledge about the resources of nature has been transformed or lost. Of the approximately 50,000 species of plants on Earth, 3,000,000 have already been used for food, but only 30 cultivations are responsible for providing 95% of the energy provided by food consumed by humans. We are currently experiencing a period of great global climate change and strong pressure to dramatically increase food production in order to meet the growth of the world's population. Despite the wealth of native Brazilian plant species, our agriculture is supported by the cultivation of few and exotic domesticated species. The devastation of this biodiversity in favor of increasing world production of soy, corn and wheat has been limiting the cultivation of vegetable varieties. Unconventional Food Plants - often considered "harmful", but of great ecological and economic importance - therefore appear as an alternative to breaking the vicious cycle of the current food industry, monoculture, food monotony and low nutritional value. In this way, the dissemination and popularization of knowledge about PANCs can bring new income alternatives to small and large properties, for families, fairs, restaurants, and even opening space for the establishment of rural and agroecological tourism.

**KEYWORDS:** Food plants, Ethnobotany, Biodiversity, Family farming, Traditional Knowledge

## 1 . A CONSTRUÇÃO SOCIAL INSTRÍNSECA DO SABER ETNOBOTÂNICO

Desde que o homem era estritamente caçador-coletor, já conhecia os recursos da natureza e os usava para diversos fins, incluindo a alimentação. Há cerca de 10.000 anos atrás, o homem tornou-se sedentário e passou a domesticar animais e plantas, desenvolvendo a agricultura. Hoje em dia, estes conhecimentos vêm se transformando e se perdendo.

A utilização de plantas para diversos fins combina uma série de fatores, mostrando a interdependência entre o homem biológico, o social e o cultural. Tal interação constitui-se em um saber experimentado nas tarefas e práticas diárias

e na pluralidade cultural das populações humanas habitantes dos mais distintos ambientes (GUARIM-NETO E CARNIELLO, 2007). As plantas e o conhecimento sobre elas são fatores indissociáveis, portanto, investigações a esse respeito precisam considerar o contexto sócio-histórico, o ecológico, as tradições em que se baseiam e a cultura mantida no local, constituindo um cenário multifacetado para elaboração desse conhecimento. É com base no saber sobre a natureza, mantido por um modo de vida peculiar dentro das populações, que conhecimentos são gerados, selecionados, mantidos e transmitidos, em sua maioria oralmente, de geração a geração (PIRELLI, 2008; SILVA, 2012).

## **2. O MODELO ATUAL DE PRODUÇÃO E A PERDA DA BIODIVERSIDADE ALIMENTÍCIA**

Estamos vivendo em um momento de grandes mudanças climáticas globais e de forte pressão para aumentar drasticamente a produção de alimentos a fim de atender ao crescimento da população mundial. A prática da monocultura, e a consequente a perda dos saberes tradicionais e da biodiversidade é uma ameaça real e ocorre de forma rápida, em todos os lugares do planeta.

Para se colocar alimento ao alcance das pessoas não é questão apenas de aumentar a produção global, mas sim de que esses alimentos tenham a garantia de produção e distribuição até o consumidor final. Estudos feitos pela FAO (Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura) concluem que existem alimentos suficientes para alimentar toda a população do planeta, o problema é que estes não chegam onde mais se precisa, o que vem sendo agravado no Brasil nas últimas cinco décadas.

No início do século XX, a população tinha uma dieta muito mais variada que a nossa. Olhamos a oferta nos mercados e hortifrutis atuais, e vemos ofertadas cerca de 25 espécies, no máximo 50, que incluem bananas, maçãs, batatas, cebolas, cenouras... ou seja, espécies encontradas em praticamente qualquer mercado do mundo. Segundo a FAO (2014), o comércio mundial se faz com cerca 110 espécies, sendo as mais importantes, o trigo, o milho, a batata e o arroz. Em terceiro plano ficam nossas espécies nativas, que detém alguma importância local, mas não engrandecem o mercado, como a mandioca, abacaxi, caju, cupuaçu, maracujá, castanha, guaraná, jabuticaba, amendoim, açaí, dentre outras (SANTILLI, 2009)

Apesar de nossa riqueza de espécies vegetais nativas, a agricultura brasileira está apoiada no cultivo de poucas e exóticas espécies domesticadas. De acordo com Coradin (2006), a agricultura brasileira está baseada em recursos genéticos da cana-de-açúcar proveniente da Nova Guiné, do café da Etiópia, do arroz das Filipinas, da soja e da laranja da China, da batata da região andina, do milho do México, do

cacau da América central e México e do trigo da Ásia menor. Das quatro espécies cultivadas mais importantes para o homem (arroz, batata, milho e trigo), nenhuma tem como centro de origem o Brasil. Se considerarmos a produção e o consumo global, dentre os 15 cultivos mais importantes para o homem, apenas a mandioca e o amendoim são nativos do nosso território.

Das cerca de 50.000 espécies de plantas existentes na Terra, 3.000 mil já foram usadas para alimentação, mas apenas 30 culturas são responsáveis por prover 95% da energia fornecida pelos alimentos consumidos pelos seres humanos; a maior parte delas (60%) se resume a arroz, trigo, milho, e sorgo (ALISSON, 2013).

Porém, estudos etnobotânicos têm registrado mais de 17.000 espécies comestíveis no mundo todo, e suspeita-se serem mais de 60.000 as que realmente existem. Por fim, usamos cerca de 150 espécies, ou seja, menos de 1% do que a natureza nos oferece (RAPOPORT et al., 2009). Desta maneira, perdemos não somente as espécies em si, mas também as variedades agrícolas. No último século perdemos entre 90% e 95% destas variedades, e há estimativas de que a taxa de perda da diversidade genética vegetal seja de 2% ao ano (COUPE E LEWINS, 2007).

Estes números começaram a se delinear a partir de 1930, quando a prática milenar da agricultura começou a mudar com a “Revolução Verde” (OTAVIANO, 2010). Nesse período as plantas mais produtivas avançaram para o campo, expulsando culturas antigas. Foram desenvolvidas e selecionadas variedades de plantas capazes de absorver e potencializar os efeitos do uso crescente de adubos e fertilizantes químicos. Para a adaptação das plantas, a mecanização e as exigências da indústria agroalimentar, foram selecionadas variedades em função de características mais adequadas à colheita mecânica, variedades mais homogêneas quanto à data de maturação e mais fáceis de debulhar. As melhores espécies eram escolhidas e cruzadas com as nativas, criando os híbridos, e com a promessa de encher o planeta com plantas mais produtivas e com mais facilidade para o cultivo mecanizado em larga escala (POLLAN, 2008). Esta revolução trouxe também problemas com as sementes: aquelas submetidas ao melhoramento vegetal tomaram lugar das nativas. Esta substituição não atingiu somente as variedades de sementes, mas também diversas culturas no mundo. As sementes locais passaram a ser conhecidas como inferiores, embora estas safras que foram consideradas marginais contivessem mais nutrientes e tenham sido mais produtivas do que as melhoradas (POLLAN, 2008).

Hoje em dia pagamos caro pelos resultados desta Revolução: as plantas estão mais suscetíveis a doenças, pragas e exigem uma quantidade maior de insumos químicos. Como consequência, temos a contaminação dos alimentos, intoxicação humana e animal, contaminação da água e dos solos, erosão, salinização, desertificação, devastação de florestas, marginalização socioeconômica, perda de autossuficiência alimentar, êxodo rural, imigração para as cidades, desemprego e



uma brutal redução da diversidade de espécies e variedades de plantas existentes no planeta (SANTILLI, 2009).

Outro fator é a perda das espécies domesticadas, bem como de seus parentes silvestres e a devastação dos ecossistemas. Isso demonstra a necessidade urgente de domesticar espécies de uso reconhecido popular, reflorestar áreas degradadas e racionalizar o uso das florestas. (MING et al., 2010). A preservação tanto dos saberes tradicionais, quanto da vegetação nativa e exótica introduzidas no passado, que fazem parte do uso por populações é necessária, pois o resgate das espécies potencialmente úteis é de fundamental importância para a manutenção de processos ecossistêmicos e sociais locais (SANTILLI, 2009).

### 3. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS COMO INCREMENTO À NOSSA ALIMENTAÇÃO

Existem muitos desafios para a conservação de espécies com fins alimentícios. Esta questão não é, entretanto, apenas ambiental. ADAS (1988) afirma que o problema da fome não é a crise de alimentos, e sim sua má utilização, desperdício e a concentração de riquezas, que se traduz em um problema social.

A devastação da biodiversidade brasileira em prol do incremento da produção mundial de soja, milho e trigo – que servem principalmente para a produção de ração para bois, frangos, porcos e peixes – vem limitando os cultivos de variedades vegetais. Desta maneira nos damos conta do empobrecimento alimentar a que estamos submetidos.

Onde estão as espécies que antes eram consumidas em nosso território, como o cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), feijão macuco (*Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.), marolo (*Annona crassiflora* Mart.), taiobas (*Xanthosoma sp.*), ariá (*Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.), dentre outras? Há estimativas de que a perda de uma planta pode causar o desaparecimento de quarenta tipos de animais e insetos que dela dependem para sobreviver, além de combinações genéticas e de moléculas únicas na natureza (SANTILLI, 2009). Nesse caso pode entrar a contribuição do pequeno agricultor local, este não precisa ficar na dependência de variedades de alta produtividade e nem do pesado apoio tecnológico para se manter no mercado, ele pode também se dar ao luxo de cultivar espécies e variedades em extinção. A seleção de variedades por meio de processos de inovação conduzidos pelos agricultores, assim como o intercâmbio de saberes agrícolas e sementes, são práticas tão antigas quanto a própria agricultura. A enorme diversidade de plantas cultivadas e ecossistemas agrícolas existentes no mundo se devem a tais práticas locais e tradicionais.

Outro fato muito importante para o qual precisamos atentar é que negligenciamos e subutilizamos as espécies nativas com potencial alimentício. Nossa biodiversidade tem uma grande capacidade de uso alimentar a ser pesquisado para que haja uma maior variação de nosso cardápio, seja fonte de renda familiar e diversifique nossa matriz agrícola.

A maioria das plantas chamadas “daninhas”, “silvestres”, “mato”, “espontâneas”, são espécies com grande importância ecológica e econômica. Muitas destas, por exemplo, são alimentícias mesmo que atualmente em desuso (ou quase) por grande parte da população. (KINUPP, 2009). Consensualmente o conjunto de tais plantas recebeu o nome de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) e vem ganhando destaque na ciência e na sociedade de forma geral. A introdução de plantas ruderais como fonte complementar de alimentação é uma alternativa barata e acessível, dado seu poder nutricional, que muitas vezes é superior ao das hortaliças que estamos acostumados a consumir (KINUPP, 2007).

Ainda sobre o potencial destas plantas, Rapoport et al.(2009) lembra que a aveia era originalmente uma erva daninha de campos de trigo. Tornou-se tão abundante que, finalmente, o homem percebeu que em vez de excluí-la era melhor cultivá-la. Muitas espécies cultivadas, em algum momento e lugar, eram ervas daninhas. Exemplos incluem o centeio, chicória, rabanete, nabo, espinafre, beterraba, alho-poró, alface e outros vegetais. Molina-Matínez (2000) conclui que a presença dessas ervas úteis em uma cultura pode ser uma vantagem para o agricultor, porque o seu uso não requer investimento financeiro e pode, ao invés disso, gerar renda.

Agricultores familiares de diferentes localidades demonstram reconhecer e inclusive utilizar espécies consideradas daninhas. Isso fica evidente nos trabalhos de Theis et al. (2018) e Echer et al. (2019), onde, no primeiro, agricultores do município de São Lourenço do Sul (RS) afirmam que a utilização e comercialização de partes não convencionais de alimentos cultivados nas propriedades não se dá somente em momentos de escassez de alimentos, mas como mais uma opção alimentícia; e no segundo, em Canguçu (RS), foram identificadas mais de 20 espécies utilizadas na alimentação, mesmo sendo identificadas como daninhas.

Os benefícios do cultivo das PANC são diversos, dentre eles: utilizar plantas nutricionalmente ricas, com variedade de aromas e sabores, a fim de ampliar a diversidade alimentar; aumentar a matriz agrícola brasileira com plantas nativas, para evitar a exploração comercial de poucas espécies, que, em geral, são exóticas; o fácil acesso que essas plantas possuem, muitas vezes encontradas em nossos próprios quintais; e a possibilidade de gerar renda a pequenos produtores rurais e urbanos (VIEIRA et al., 2018).

Além de espécies espontâneas reconhecidas atualmente como alimentícias, muitos saberes tradicionais relacionados ao uso alimentício da vegetação nativa

e exótica introduzida no passado também vêm se perdendo. Muito se deve ao preconceito com esses alimentos, considerados inferiores, e também à resistência à incorporação de novos pratos. Devemos experimentar novos sabores e novas receitas além do feijão com arroz e pão com manteiga.

O empobrecimento da variedade de alimentos foi agravado pela imposição dos mercados e vem gerando uma homogeneização das dietas mundiais. A situação é alarmante se pararmos para pensar na quantidade de comida industrializada a que estamos expostos e consumimos. Os grãos refinados e os alimentos processados estão nos limites da ciência reducionista quando aplicados a algo tão complexo como os alimentos (POLLAN, 2008).

Uma vez que o conhecimento alimentício acerca de espécies não convencionais se mostra ainda preservado de diferentes formas pelo saber tradicional, comumente atrelado à vida rural, e que as PANC ainda possuem ampla distribuição, cabe a reflexão do que é preciso para alterar, portanto, tal quadro. A resposta reside na produção e divulgação de informação. Uma vez que o potencial alimentar nutritivo de tais plantas for de conhecimento geral, será possível que se crie uma busca por tais produtos, criando assim um nicho para que os produtores rurais detentores do conhecimento de seu uso e manejo possam passar a cultivá-las para comercialização, incrementando sua fonte de renda.

Em paralelo, o estudo das melhores formas de germinação, cultivo e manejo de tais espécies servem de base para auxiliar os pequenos produtores. Alguns exemplos são as pesquisas para avaliar a embebição e germinação de sementes de picão-preto (ADEGAS et al., 2003), o cultivo de aroeira para a produção de pimenta-rosa (NEVES et al., 2016), a propagação do abieiro (NASCIMENTO et al., 2006) e a produção de flores de capuchinha (JUNIOR et al., 2018), entre outros. A ciência nesse caso funciona como um suporte ao produtor, desde que a informação chegue de forma acessível e correta, tanto para eles, como ao público consumidor.

Hoje é mais fácil obter alimentos do que em qualquer época da história da humanidade. Porém, um sétimo da população (900 milhões de pessoas) está desnutrida, mais de um bilhão sofre de deficiências crônicas de micronutrientes, e quase metade da população mundial está obesa. Estas estatísticas são prova de que a economia alimentar moderna é, na verdade, um fracasso. A insegurança alimentar só será rompida quando forem solucionados os problemas políticos e econômicos dos países (ROBERTS, 2009).

A alimentação adequada é um direito de todos e a segurança alimentar está relacionada ao acesso seguro, suficiente e constante de alimentos para dieta humana (MAXWELL E SMITH, 1992). Esta segurança não pode comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, e deve ser baseada em práticas alimentares que favoreçam a saúde, respeitem a diversidade cultural, ambiental, econômica e sejam socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

As PANC, portanto, surgem como uma alternativa de quebra ao ciclo vicioso da indústria alimentícia atual, da monocultura, da monotonia alimentar e da baixa carga nutricional. Como plantas silvestres, desprovidas de alterações e manejos químicos, elas se mostram uma grande oportunidade ao consumo humano de alimentos seguros e potentes, favorecendo a produção agrícola em menor escala, valorizando a flora local, e garantindo ao consumidor final um produto de qualidade não pelo excessivo manejo, mas pelo total aproveitamento de uma espécie vegetal.

#### 4 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

Precisamos reconhecer que o que aconteceu com nosso sistema alimentar foi intencional, impulsionado e moldado pelas forças de Mercado. Os recursos vegetais passaram a ser vistos como matéria prima para o melhoramento genético realizado por instituições de pesquisa. O valor econômico e utilitário destes recursos subestimou o valor cultural e identitário que têm para os agricultores e as comunidades locais.

Podemos concluir que as transformações nos modos de vida e nos hábitos alimentares, em escala individual e coletiva, tem potencial para promover melhorias para o estado nutricional e de saúde, bem como de influenciar a relação econômica entre pequenos produtores e o consumidor final.

Dentre os instrumentos que se apresentam como possíveis alternativas de ação, as PANC mostram-se capazes de exercer papel fundamental nessa mudança. Como alimentos locais e regionais que fazem parte do sistema de conhecimento tradicional regional, podem promover a visibilidade do etnoconhecimento sobre o acervo vegetal local. A divulgação de informações acerca das PANC permite novas perspectivas socioambientais aos produtores e consumidores, em uma reconfiguração do processo produtivo alimentício de forma geral, valorizando o produto local e o alimento livre de alterações, em prol de uma melhor qualidade de vida.

As pesquisas envolvendo as PANC podem auxiliar em programas de conservação de recursos e seus consequentes usos sustentáveis, também aumentam a diversidade de alimentos que consumimos. Lembrando que a base alimentar do mundo usa poucas espécies, há um risco iminente, caso ocorra alguma doença ou catástrofe, de comprometimento da sobrevivência humana.

Ações para o incentivo e favorecimento de maior diversificação do uso de plantas alimentícias, não só surgem como uma alternativa econômica para o produtor rural, mas também ampliam os conhecimentos específicos sobre tais vegetais, despontando como novos pratos e sabores a serem apresentados e oferecidos, dando ainda mais reconhecimento e valorização aos produtos locais.

Sendo assim, a divulgação e popularização de conhecimentos acerca das Plantas Alimentícias Não Convencionais podem trazer novas alternativas de renda

a pequenas e grandes propriedades, para famílias, feiras, restaurantes, e até mesmo abrindo espaço para o estabelecimento de um turismo rural e agroecológico. Seu estímulo representa um ganho não apenas econômico, que seja mais sustentável do que o atual sistema produtivo, mas também um ganho para a saúde da população, ao consumir alimentos com maior segurança alimentar e carga nutritiva, além de representar uma resistência e valorização do conhecimento tradicional local nacional.

## REFERÊNCIAS

ADAS, M. **A Fome: crise ou escândalo?**. São Paulo: Editora Moderna, 1988. 103 p.

ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; PRETE, C.E.C. **Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*)**. Planta daninha, Viçosa, v. 21, n.1, p. 21-25, 2003.

ALISSON, E. **Perda da biodiversidade é problema global**. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/perda-da-biodiversidade-e-problema-global/17544/>>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm)>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.326, 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20042006/2006/lei/11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2006/lei/11326.htm)>. Acesso em: 17 abr. 2020.

COUPE, S.; LEWINS, R. **Negotiating the seed treaty**. Grã Bretanha:PracticalActionPublishing, 2007. 64 p.

CORADIN, L. **Parentes silvestres e variedades crioulas das espécies de plantas cultivadas no país**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 44p.

ECHER, R.; VAHL, D.R.; LOVATTO, P.B.; MAUCH, C.R.; HEIDEN, G.; KRUMREICH, F.D.; **Alimentícias ou daninhas: plantas e o saber múltiplo das agricultoras e agricultores de Canguçu, RS**. In: Encontro de pós-graduação, 21., 2019, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019, 4 p.

FAO. Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: 17 maio 2020.

GUARIM-NETO, G.; CARNIELLO, M.A. Etnoconhecimento e saber local: um olhar sobre populações humanas e os recursos vegetais. In: ALBUQUERQUE, U.P.; ALVES, A.G.C.; ARAÚJO, T.A.S. **Povos e paisagens: Etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil**. Recife: NUPEEA/UFRPE, 2007.p. 105-114.

JUNIOR, J.B.S; SILVA, L.O.; ALMEIDA, L.H.M; BARBOSA, M.I.M.J.; SILVA, D.G.; GUERRA, J.G.M. **Produção de flores de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) submetida ao manejo orgânico em condições da Baixada Fluminense**. In: Semana Científica JohannaDöbereiner, 18., 2018, Seropédica. **Resumo...** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2018, 1 p.

KINUPP, V. L. **Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 590 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KINUPP, V.F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs)**: uma Riqueza Negligenciada. In: Reunião Anual da SBPC, 61. 2009, Manaus. **Anais...** Manaus: IFAM, 2009, 4 p.

MAXWELL, S.; SMITH, M. Household food security: a conceptual review. In: MAXWELL, S.; FRANKENBERGER, R.T. **Household food security**: concepts, indicators, measurements: a technical review. New York and Rome: UNICEF and IFAD, 1992. p. 4-71.

MOLINA-MARTÍNEZ, N. **Etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, una comunidad indígena de la Sierra Norte de Puebla**. 2000, 84 p. Tese de doutorado, UNAM, México, 2000.

MING, L. C.; AMOROZO, M. C. M. & KFFURI, C. W. **Agrobiodiversidade no Brasil**: experiências e caminhos da pesquisa. Recife: NUPEEA, 2010. 308 p.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Propagação do Abieiro. **Documentos**, Belém, v. 249, 21 p., dez., 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/410248/propagacao-do-abieiro>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

NEVES, E.J.M.; SANTOS, A.M.; GOMES, J.B.V.; RUAS, F.G.; VENTURA, J.A. Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus molle* L.) para produção de pimenta-rosa. **Documentos**, Colombo, v. 294, 27 p., ago. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147129/1/Doc-294-1270-Completo.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

OTAVIANO, C. **Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde**. Disponível em: <<http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n120/a06n120.pdf>>. Acesso em 16 abr 2020.

PERRELLI, M.A.S. “Conhecimento tradicional” e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 381-396, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132008000300002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000300002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 17 abr. 2020.

POLLAN, M. **Em defesa da comida**: um manifesto. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2008, 256 p.

RAPOPORT, E. H.; MARZOCCA, A. & DAUSAL, B. S. **Malezas Comestíveis Del Cono Sur Y Otras Partes Del Planeta**. Argentina, 2009, 216 p.

SILVA, S.R. Comunidades quilombolas e a política ambiental e territorial na mata atlântica. **Geografia em Questão**, Paraná, v. 5, n. 1, p. 47-65, 2012.

ROBERTS, P. **O fim dos alimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 364 p.

SANTILLI, J.F.R. **Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores**. 2009. 490 f. Tese (Doutorado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, Pontifícia Universidade Católica, Curitiba, 2009.

THEIS, J.S.; HEIDEN, G.; DURIGON, J.; MAUCH, C.R. Mais desperdiçadas do que desconhecidas: partes alimentícias não convencionais na agricultura familiar. In: Encontro de pós-graduação, 20., 2018, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2018, 4 p.

VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H.; LEONEL, L.A.K. Plantas Alimentícias Não Convencionais (Pancs). In: PREZARICO, C.R.; RETERE, M. (Ed.). **Tecnologias para a agricultura familiar**. 3 ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. p. 79-84.

## APICULTURA DIGITAL, A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DA APICULTURA

Data de submissão: 22/04/2020

Data de aceite: 04/05/2020

**David Ferreira Mojaravski**

UFSM, Santa Maria - RS, Brasil

e-mail: david\_mojaravski@outlook.com

<http://lattes.cnpq.br/6521762631908215>

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**RESUMO:** Para alimentar 9 bilhões de pessoas em 2050, serão precisas ações que visem mais do que apenas minimizar a extinção das abelhas, será preciso aliar a tecnologia à apicultura, a apicultura digital, dentre outras ações. Com o sucesso da agricultura de precisão como referência, a apicultura de precisão e a apicultura digital surgem como novos modelos para redefinir os novos desafios para planejamento, gestão e controle no apiário com adoção de inovações tecnológicas, aplicada a coleta, processamento e envio de dados, que representam um papel fundamental da democratização da informação. A outra grande barreira será como essa transformação trará o apicultor para esta possível nova realidade.

**PALAVRAS CHAVES:** Extinção de abelhas, Controle da produção de mel, Apiários.

### DIGITAL APICULTURE, THE DIGITAL TRANSFORMATIONS OF BEEKEEPING.

**ABSTRACT:** To feed 9 billion people in 2050, actions will be needed that aim at more than just minimizing the extinction of bees, it will be necessary to combine technology with beekeeping, digital beekeeping, among other actions. With the success of precision agriculture as a reference, precision beekeeping and digital beekeeping emerge as new models to redefine the new challenges for planning, management and control in the apiary with the adoption of technological innovations, applied to the collection, processing and sending of data, which play a fundamental role in the democratization of information. The other major barrier will be how this transformation will bring the beekeeper into this possible new reality.

**Keywords:** Extinction of bees, Control of honey production, Apiary.

### INTRODUÇÃO

As abelhas têm uma conexão com os humanos, diferente de qualquer outro inseto, isso porque elas produzem mel e prestam o serviço de polinização, colaborando com a produção segura e saudável dos alimentos

(TENNANT; CHADWICK, 2016). O desaparecimento inexplicado das abelhas tem preocupado os apicultores e cientistas, uma vez que elas exercem um importante papel para a vida do planeta, sendo assim, a apicultura deixa de ser subestimada (FAO, 2011) e passa para o primeiro plano, assim como a agricultura e pecuária.

A agricultura de precisão, nos últimos 20 anos, tem exercido um importante papel no campo e no cenário mundial do agronegócio, com o melhor uso dos recursos, provendo uma gestão eficiente para os agricultores. A tecnologia ganhou espaço, através da agricultura de precisão, agregando valor, segurança e previsibilidade para a produção agrícola. O caminho para apicultura, não é diferente, é preciso usar da vanguarda da tecnologia, para transformar, através da informação a gestão apícola. Diferentemente de agricultura, a apicultura tem uma vantagem em particular, a colmeia pode ser monitorada continuamente (MEIKLE; HOLST, 2015).

A internet das coisas ou Internet das Abelhas, tem como plano de fundo, a computação em nuvem, que facilita a abordagem tecnológica nos apiários, reduzindo as fronteiras entre os apicultores e tecnologia, e como resultado dessa combinação, teremos acessos aos históricos das colmeias, alertas para os apicultores, possibilidade de rastreabilidade da produção e de material genético dos apiários e prover ferramentas para compreender os motivos da variabilidade da produção.

Portanto, essa revisão foi elaborada para descrever como a internet, a computação em nuvem, os dados e a apicultura digital poderão transformar os apiários nos próximos anos.

## DESENVOLVIMENTO

No texto a seguir, foram descritos os principais conceitos, que servem para contextualizar o funcionamento e necessidade da transformação tecnológica nos apiários.

A apicultura, é a criação racional de abelhas, é uma das atividades agropecuárias com grande potencial de gerar impactos sociais, econômicos e ecológicos no Brasil (EMBRAPA, 2010). A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, pois a abelha contribui com a vida do homem na produção do mel, geleia real, própolis, apitoxina, cera e pólen, bem como à agricultura e ao meio ambiente, pelos serviços de polinização (WEISE, 2005), que possibilitam a reprodução de um grande número de espécies vegetais no planeta, uma das bases para o funcionamento de nossos ecossistemas.

Para as plantas, o pólen representa o gameta masculino, dessa forma, para a vida das plantas, o pólen tem uma função semelhante ao espermatozoide de reprodução animal. Esse serviço de fecundação, ou seja, facilitar o contato do pólen com o óvulo para fecundação é auxiliado ou exercido pelas abelhas, é chamado



de polinização (WEISE, 2015). As abelhas são sem dúvidas, os polinizadores mais importantes, sendo que 75% das culturas alimentares do mundo dependem em parte da polinização (FAO, 2016). Nesse ponto, nota-se o papel fundamental das abelhas e seus serviços de polinização para o homem, e, portanto, é possível dizer que na ausência de polinização significaria um planeta sem sementes, sem frutos e um colapso na agricultura. Os produtos químicos e pesticidas usados para as sementes, plantas e gado, invariavelmente acabam agindo em áreas e organismos, que não eram seus alvos originais, através da chuva, solo e ar. Nesse momento estamos em uma encruzilhada, com essa rápida transformação, as abelhas não estão conseguindo se adequar à nova realidade de pesticidas e zonas temperadas (FAO, 2016), portanto ainda existe muito estudo a ser realizado e acredita-se que os químicos são um dos principais fatores para o DCC (Desordem do Colapso da Colônia).

Em 2006, um fenômeno desconhecido até o momento, ocorreu nos Estados Unidos, os apicultores relataram uma perda alarmante de colmeias de abelhas, e até o final desse mesmo ano mais apicultores relataram prejuízos sem precedentes. No ano seguinte, 2007, na Europa, identificaram um fenômeno semelhante, por exemplo, na Irlanda do Norte, foi relatada uma diminuição superior a 50% no número de colmeias (IBAMA, 2012). Esse fenômeno passou a ser chamado como Desordem do Colapso da Colônia (DCC) (*Colony Collapse Disorder – CCD*) (RATNIEKS; CARRECK, 2010), e é caracterizado pela perda rápida e inexplicada da população adulta de uma colmeia (UNDERWOOD; VANENGELSDORP, 2007).

As principais causas do declínio estão relacionadas a alguns prováveis fatores, citados a seguir. A apicultura migratória, na qual a polinização comercial é um grande negócio no mundo, esse modelo é suportado para polinizar as lavouras, e para isso as colmeias são movidas de colheita em colheita entre diferentes culturas agrícolas e florestais, dessa forma, o transporte em massa pode contribuir para o DCC. Outros fatores seriam grandes cultivos (*mega farming*), que é a prática de colheita em grandes áreas de monocultura, que impactou na vida selvagem negativamente. Um terceiro possível fator é o uso dos pesticidas. Quando usado adequadamente o pesticida é eficaz, mas se usado de forma incorreta, pode ter consequências devastadoras para os serviços dos ecossistemas em geral, como a polinização e para o homem, tais como a presença de resíduos de pesticidas no leite materno (TENNANT; CHADWICK, 2016; PALMA, 2011) Uma das formas de reduzir o ritmo do declínio são os *health checks* (validação de saúde): verificar se as abelhas estão saudáveis e reportar qualquer incidente de doença para ajudar a proteger o grupo (TENNANT; CHADWICK, 2016).

Em um levantamento realizado em 2015, a população mundial foi estimada em 7,3 bilhões de pessoas. Há 10 anos, a taxa de crescimento era de 1,24 % ao ano e nos dias atuais a taxa de crescimento é de 1,18 % por ano, ou aproximadamente 83

milhões de pessoas anualmente. A projeção é que haja um aumento de um bilhão de pessoas nos próximos 15 anos, atingindo 8,5 bilhões em 2030, indo além, em 2050 para 9,6 bilhões de pessoas (ONU, 2015). A produção de alimentos difere de qualquer outro segmento ou ramo de atividade econômica, isso porque as pessoas precisam se alimentar todos os dias, mais de uma vez por dia. Para atender essa demanda que está por vir, ou até mesmo essa demanda atual, alimentar todos os dias 7,3 bilhões de pessoas, é preciso ter uma organização, por parte do homem, para manter o equilíbrio no ecossistema. Como observado, o alimento tem um papel fundamental na vida do homem, e as abelhas com a polinização, um papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas. Com o declínio em soma do crescimento populacional desgovernado, vivemos em um momento de muita atenção, e que é preciso agir imediatamente através da tecnologia e da análise de dados em prol da sobrevivência e qualidade da vida do homem e do meio ambiente.

O modelo de sucesso tecnológico conhecido na atualidade aplicado ao agronegócio, é a Agricultura de Precisão (AP), que pode ser definida como um conjunto de ferramentas e tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variabilidade espacial e temporal da unidade produtiva, visando ao aumento de retorno econômico e a redução do impacto no ambiente (MOLIN, 2015), em outras palavras, utilizar melhor o campo com suporte da associação das tecnologias já existentes na agricultura com as geotecnologias, tais como estatística espacial, uso de sistemas de navegação por satélite (GNSS), sensores remotos e não remotos, e os conhecimentos das áreas de topografia e geodésica (GIOTTO, et al. 2016). Permitir que os agricultores realizem uma gestão sob medida e um uso eficiente de água, impulsiona a produção, melhora a eficiência econômica, e minimiza os desperdícios e o impacto ambiental (MAGNIN, 2016). A agricultura de precisão, no momento é uma das maiores tendências para a alimentação e para o agronegócio (GOEDDE; HORII; SANGHVI, 2015), e é possível dizer que os dados da agricultura serão moldados para um novo modelo de uso de recursos e ciência através de duas tendências tecnológicas, o *big data* e análise avançada dos dados (MAGNIN, 2016).

Existem outras variações para a agricultura de precisão, como a viticultura de precisão, esse termo indica a prática de reunir todos os tipos de dados sobre uma vinha que são, depois, mapeados e analisados. Um exemplo de aplicação para a viticultura de precisão ocorreu na Califórnia com o uso de *drone*, onde o mesmo fez um voo de uma hora na propriedade, e através de um *software*, organizou as imagens obtidas para montar um mapa do vinhedo. O diagnóstico resultante destas imagens mostrou que os topos das montanhas tinham as vinhas mais escuras, indicando mais umidade e melhor solo do que em baixas altitudes. Com essas informações, o proprietário conseguiu amostras do crescimento das uvas e poderá decidir por quais

partes começar a colheita, de forma a ganhar não apenas tempo, mas principalmente uvas com mais qualidade para fazer bons vinhos (TONON, 2014). Uma outra variação da agricultura de precisão que colabora com a agricultura, e que terá uma grande demanda nos próximos anos é a Apicultura de Precisão e sua transformação digital.

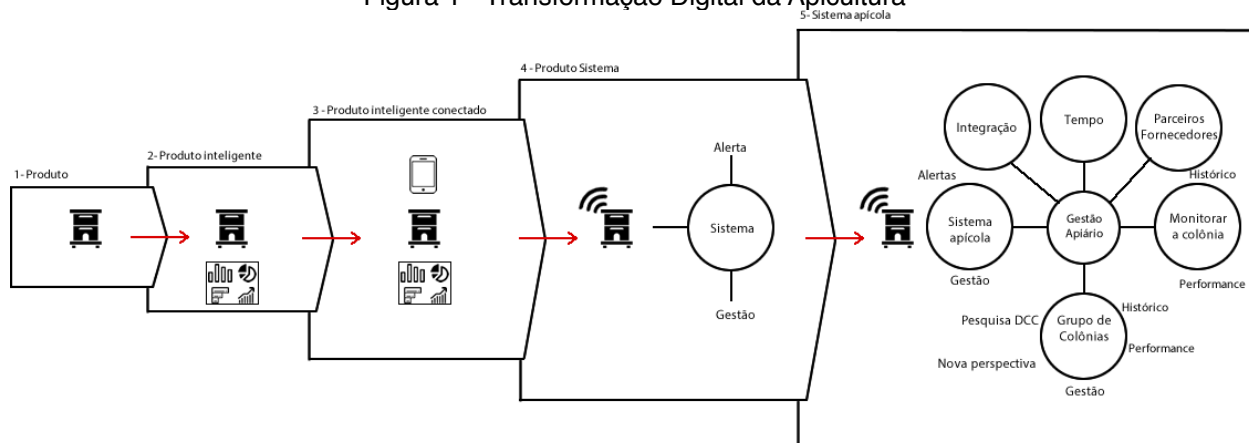
A Apicultura de precisão é um subcampo da agricultura de precisão, e tem por objetivo monitorar e controlar o comportamento das atividades das abelhas e também do apiário. Como as abelhas são insetos sociais, isso quer dizer que, o comportamento de uma colmeia é equivalente à de um indivíduo. Por esse motivo as colmeias são consideradas os objetos ou alvos da apicultura de precisão. Os apicultores executam tratamento médico e as demais práticas de manejo na colmeia e não em uma única abelha. Isso pode ser comparado aos objetos da agricultura de precisão quando especialistas da área ao invés de observarem cada planta, observam uma área. Portanto, a apicultura de precisão é uma estratégia baseada no monitoramento de cada colmeia para minimizar recursos e maximizar a produtividade das abelhas (ZACEPINS; STALIDZANS, 2012). A importância da polinização fortifica a necessidade da Apicultura de Precisão, onde podem ser aplicadas as melhores práticas voltadas (manejo adequado e gestão) para maximizar a produção, reduzir custos, aperfeiçoar a mão-de-obra (trabalho do apicultor em si), e ainda proporcionar a conservação do meio ambiente, para obter um ecossistema sustentável para o bem-estar das abelhas.

Nos dias atuais muito se fala de transformação digital, onde o produto inteligente e conectado não apenas transforma o produto, mas também expande os limites da indústria (PORTER, 2014). A transformação digital pode ser definida como a aplicação da tecnologia digital para fundamentalmente impactar todos os aspectos dos negócios e da sociedade (GRUMAN, 2016), portanto, não é apenas sobre Tecnologia, é sobre tudo, o valor e os dados fornecidos pela tecnologia para aumentar o alcance de clientes e parceiros a fim de fomentar novos modelos de negócios (BOKM; IANSITI; LAKHANI, 2017) Como referência, a Agricultura digital é uma nova indústria que combina grandes fontes de dados com análise avançada da colheita e meio ambiente, modelos para prover plano de ações para o campo, e tem como objetivo ajudar os produtores a acelerar a adoção de novas práticas culturais e tecnológicas para produzir benefícios mais valiosos para a agricultura e como resultado, seu negócio.

Dado o cenário apresentando, e como plano de fundo a Agricultura digital, ofertamos a introdução do termo Apicultura Digital (*Digital beekeeping*). Apicultura Digital é uma coleção de atividades tecnológicas relacionadas a apicultura que tem como objetivo expandir os limites do negócio, através de extração do valor de múltiplas fontes de dados para otimizar a produção, prover rastreabilidade, reduzir a invasão durante o manejo, conhecer o entorno do apiário, criar históricos das colmeias e apiários para colaborar na tomada de decisão e utilizar esses dados para

pesquisas(principalmente o DCC), sustentabilidade das operações agrícolas, redução das fronteiras sociais através de inovação tecnológica, e por fim, prover uma gestão integrada do apiário onde clientes, fornecedores e parceiros fazem parte de todo o ciclo produtivo. A figura 1 (adaptado de Porter e Heppelman 2014) descreve essa transformação digital da apicultura, fica evidente que é uma plataforma sistêmica que não termina, esse é apenas o primeiro passo para mais ferramentas que podem ser agregadas com facilidade a esse sistema ou através de integração de ferramentas de terceiros ou prover informações para alimentar outro sistema. Por esse motivo, esse modelo é uma ruptura a ser seguida em outros ramos como a suinocultura, avicultura, bovinocultura e equinocultura, com precisão e transformação digital.

Figura 1 - Transformação Digital da Apicultura



Os principais componentes que colaboram para a transformação digital da apicultura, é a internet das coisas (CALLAHAN, D.; KAPLAN, J.; MEHTA, A., 2016) ou internet das Abelhas (*internet of bees*), a computação em nuvem, big data e análise, automação, tecnologia móvel, aprendizagem de máquina, inteligência artificial e apicultura de precisão.

A Internet das Coisas (Internet of Things - IoT), é um termo multi-referencial, IoT é uma rede de objetos físicos que contém tecnologia incorporada para comunicar, sentir e interagir com os seus estados internos ou o ambiente externo (GARTNER, 2015). A IoT é composta por três componentes, sendo, o hardware, constituído de sensores, atuadores e hardware de sistema embarcado; o middleware, storage sobre demanda e ferramentas computacionais para análise de dados; e a apresentação, uma forma fácil e multiplataforma para fácil visualização e interpretação dos dados (JAYAVARDHANA et al., 2013). Conectar as operações da apicultura através da internet das coisas abrirá ainda mais possibilidades do que apenas aumentar o rendimento ou manter as colmeias (CARMEN, 2015). Através dessa linha de pensamento, é preciso utilizar sensores, sistemas embarcados, meios de comunicação sem fio e computação em nuvem, para obter informações de forma remota, reduzir a invasão na colmeia, e aplicar uma gestão técnica e científica de cada colmeia como um modelo de gestão apropriado às demandas do apicultor.

A Computação na Nuvem é um estilo de computação no qual as capacidades da Tecnologia da Informação (TI) são escaláveis e elásticas, e são disponibilizadas como um serviço usando tecnologias de internet (GARTNER, 2015). A computação em nuvem é um modelo que permite um acesso, sob demanda, a um grupo de recursos compartilhados e configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e lançados com esforço de gerenciamento mínimo ou interação do provedor de serviços (NIST, 2011). A computação em nuvem tem duas características fundamentais, a escalabilidade e elasticidade: Na escalabilidade os recursos de infraestrutura podem ser alterados conforme a demanda, para isso as aplicações e seus dados devem ser flexíveis. Na elasticidade, tem-se o conceito de crescimento elástico virtual, é o que permite tornar dinâmico e automático o dimensionamento dos servidores onde rodam as aplicações e dos links de comunicação, e tem por objetivo ser rápido. Dessa forma, uma aplicação pode começar com uma quantidade mínima de recursos e, durante sua execução, novos recursos podem ser requisitados (GALANTE, 2014).

Esses dois principais conceitos são os pilares da Apicultura Digital, portanto, podemos dizer que o sensoriamento remoto do apiário, é realizado através de IoT, onde, de forma remota/telemetria, os dados são coletados sem intervenção humana, de forma automatizada, armazenados e enviados para servidores da computação em nuvem. Com os dados na “nuvem” os servidores fazem o processamento utilizando técnicas de modelagem de dados através de big data, aprendizado de máquina e inteligência artificial considerando não apenas os dados coletados, mas também as integrações com canais de tempo e serviços como o NOAA (previsão de terremotos e tempestades), e então o processamento transforma os dados em *Insights*, que são as sugestões de manejo e ações que o apicultor pode realizar. Esse novo modelo, expõem o apicultor para uma tomada de decisões fundamentalmente baseada em dados. Essa tecnologia de fácil acesso atinge uma lacuna no manejo, e busca uma padronização, ou uma eficiência e o ponto ótimo da criação de abelhas. Existem diferentes caminhos para a apicultura, “faça uma pergunta a três apicultores, e você terá três respostas diferentes” (TENNANT; CHADWICK, 2016).

O propósito dessa transformação digital na apicultura, é centrada no apicultor, isso porque se baseia em algumas iniciativas. As iniciativas são: o histórico, através de dados coletados por sensores, alimentar uma base de dados para formar um histórico; a análise, no sentido de quais mecanismos empregar para analisar os dados do histórico e criar modelos para prover um mercado competitivo; a tecnologia sob demanda, na qual os dados e a tecnologia direcionam para novos produtos e necessidades; e a pesquisa, para desenvolver e indicar quais os novos métodos tecnológicos aplicados para a apicultura irão colaborar para que os apicultores alcancem a vanguarda da tecnologia para as gerações que estão por vir.

O grande avanço tecnológico do início do século XXI não consiste em novos objetos, mas em objetos antigos tornados inteligentes. O conteúdo de conhecimento dos produtos está se tornando mais valioso que os elementos físicos usados para produzi-los (MASON, 2015).

## CONCLUSÃO

No clímax da necessidade do alimento, dos serviços de polinização prestados pelas abelhas, crise do crescimento populacional e o desaparecimento das abelhas, associado com a era dos dados, computação em nuvem, e a urgência de transformar-se, a Apicultura Digital exercerá um importante papel na sociedade e nos negócios. Nesse mesmo sentido, a democratização, que significa fazer-se acessível para todas as classes de pessoas, torna-se popular, ficando fácil de conectar a democracia e internet. Isso quer dizer, que os dados, dia após dia, estão sendo democratizados. A informação, que antes era disponível apenas para uns seletos poucos, está agora disponível para todos. Logo, a informática não tem mais nada a ver com computadores, tem a ver com a vida das pessoas. Portanto, a tecnologia aplicada para o bem-estar da sociedade, faz com que deixemos de usar a tecnologia como adolescentes e sim a termos como uma importante ferramenta de transformação social e econômica.

## REFERÊNCIAS

CARMEN P. Saving Bees With the Internet of things. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/sap/2016/07/07/saving-bees-with-the-internet-of-things/#6e69be8f1acc>> Acesso em: 19 agosto. 2016 às 21:00

CALLAHAN, D.; KAPLAN, J.; MEHTA, A. Rewiring Citi for the digital age. US: Mckinsey, Dezembro. 2016

EMBRAPA. 2010. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/desordemColapso.php>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

EMBRAPA. Apicultura. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/folders/2001/apicultura.pdf>> Acesso em: 20 agosto. 2015 às 20:00

FAO. Beekeeping and sustainable livelihoods - Second edition. 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i2462e.pdf>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

FAO. Pollinators vital to our food supply under threat. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/384726/icode/>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

FERRARI, F.. Big Data ou Big Problems. Revista ESPM, São Paulo, n. 5, pg. 49. Set/out. 2014.

GALANTE, G. Explorando a elasticidade em nível de programação no desenvolvimento e na execução de aplicações científicas. 2014. 115 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Paraná.

- GIOTTO, E et al.. Agricultura de Precisão no Sistema CR Campeiro 7. 1º ed. Santa Maria: CESPOL, 2016.
- GOEDDE, L.; HORII, M.; SANGHVI, S. Pursuing the global opportunity in food and agribusiness. US: Mckinsey, Julho. 2015.
- GRUMAN, G. What digital transformation really means. Junho. 2014. Disponível em: <<http://www.infoworld.com/article/3080644/it-management/what-digital-transformation-really-means.html>> Acesso em: 30 março. 2016 às 19:00.
- IBAMA. Efeitos dos Agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil. 2012. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrotoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf> > Acesso em: 2 setembro. 2017 às 15:00
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e ciência da informação geográfica. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2013, 540 p.
- MAGNIN, C. How big data will revolutionize the global food chain. Paris: Mckinsey, Agosto. 2016. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-big-data-will-revolutionize-the-global-food-chain> > Acesso em: 30 março. 2016 às 19:00.
- MASON, P. Pós Capitalismo: Um guia para o nosso futuro. Tradução de José Geraldo Couto. 1º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- MEIKLE, W. G; HOLST, N. Application of continuous monitoring of honeybee colonies. *Apidologie* 46.1 (2015): 10-22.
- MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F.. Agricultura de Precisão. 1 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2015.
- NIST. The NIST Definition of Cloud Computing. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 16:30
- ONU. World Population Prospects The 2015 Revision. 2015. Disponível em: <[https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key\\_findings\\_wpp\\_2015.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf)> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30
- PALMA, D. C. de A. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva)- Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiába.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How smart, connected products are transforming companies. *Revista Harvard Business Review*, n. 93.10. p. 96-114. 2015.
- RATNIEKS, F. L. W.; CARRECK, N. L. Clarity on Honey Bee Collapse. *Science*, v. 327, n. 5962, p. 152-153, 2010.
- TENNANT, E.; CHADWICK, F. The Bee Book. 1 ed. United Kingdom: Dorling Kindersley, 2016.
- TONON, R. Campo Hackeado. *Revista Galileu*, São Paulo, n. 242, p. 43, Mar. 2014.
- UNDERWOOD, R. B; VANENGELSDORP, D. Colony Collapse Disorder. Have we Seen this before? 2007. Disponível em: < <http://www.beeculture.com/colony-development-part-i/> > Acesso em 14 Abril. 2015 às 15:30
- WEISE, H. Apicultura: Novos tempos. 2 ed. Guaíba: Agrolivros, 2005.

ZACEPINS, A.; STALIDZANS, E. 2012. Architecture of automatized control system for honey bee indoor wintering process monitoring and control. In 13th International Carpathian Control Conference (ICCC).

ZACEPINS, A.; STALIDZANS, E. Application of Information's Technologies in Precision Apiculture. Letônia: Departamento de Sistema de Computadores. 2012.



## SUSTENTABILIDADE NA MODA: UM ESTUDO DE CASO NA SERICICULTURA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

**Julia Helena Galante Amaral**

<http://lattes.cnpq.br/5619643307062783>

**Eduardo Eugênio Spers**

Universidade de São Paulo, USP, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7800954800978254>

**RESUMO:** A sericicultura é uma prática de produção têxtil que se destaca na criação de indumentárias excêntricas, e a seda produzida é secularmente valorizada e tida como artigo de luxo desde o Império Chinês. Paralelamente, há um cenário de intensa produção citrícola, gerando anualmente um corpulento volume de resíduos, que suportam o contínuo desgaste dos recursos naturais.

Este trabalho teve como objetivo analisar sob uma ótica de sustentabilidade a produção de seda convencional sobreposta à proveniente do subproduto da indústria cítrica. Surge como opção um método desenvolvido por uma iniciativa italiana que permite destinar os resíduos da produção de laranjas para o desenvolvimento de tecido fibroso semelhante ao tecido em questão. Trata-se de um estudo de caso que tem como metodologia a análise dos dados de produção sericícola nacional comparados aos

dados de uma experiência de sucesso dos desenvolvedores do método. Como resultado, é possível notar que ambas as produções apresentam vantagens e desvantagens, mas pode-se concluir que a nova tecnologia explora uma fatia de mercado capaz de preencher uma lacuna sustentável no setor da moda.

**PALAVRAS-CHAVE:** sericicultura; citrus; moda; sustentabilidade.

### SUSTAINABILITY IN THE FASHION

#### INDUSTRY: A CASE STUDY IN SERICULTURE

**ABSTRACT:** Sericulture is a textile production practice that stands out in the creation of eccentric garments, and the silk produced is secularly valued and considered a luxury item since the Chinese Empire. At the same time, there is a scenario of intense citrus production, generating an enormous amount of waste annually, which supports the continuous waste of natural resources.

The objective of this work was to analyze from a sustainability perspective the production of conventional silk superimposed on silk from the by-product of the citrus industry. As an option, a method developed by an Italian initiative appears and it allows the residue from the production of oranges to be used for the development of

fibrous fabric similar to the concerned fabric.

This is a case study whose methodology is the analysis of data on national sericultural production compared to data from a successful experience of the developers of the method. As a result, it is possible to note that both productions have advantages and disadvantages, but it can be concluded that the new technology exploits a market share capable of filling a sustainable gap in the fashion sector.

**KEYWORDS:** sericulture; citrus; fashion; sustainability.

## 1 . INTRODUÇÃO

A atividade sericícola teve início no Império Chinês há cerca de cinco mil anos em forma de vestimentas tradicionais, desde robes informais a mantos imperiais. Em 1887, a exportação do têxtil de seda ultrapassou as exportações de chá pela China, o qual era considerado um artefato de grande valor (Li, 1981).

A produção tradicional da seda - ou sericultura - abrange o cultivo da amoreira (*Morus sp.*) para servir de alimento e à formação de casulos das lagartas *Bombyx mori* (os afamados bicho-da-seda, que iriam evoluir para mariposas), as quais são queimadas em água fervente de até 105 °C, matando o inseto por desidratação, para que o casulo se desfaça, transformado-os em fios, e finalmente em tecido (Brancahã, 2011; Dos Santos et al., 2011).

Há séculos a seda é valorizada culturalmente e tida como artigo de luxo, e é na atualidade um dos produtos mais cobiçados pela indústria da moda devido a sua dificuldade de obtenção. No entanto, o processo de produção é essencialmente o mesmo desde o início, embora a sericultura moderna seja mecanizada.

O Brasil participa do ranking como terceiro maior produtor mundial, com China e Índia liderando, e é considerado o melhor do mundo por sua qualidade dos fios (Grizoli, 2018). A atividade sericícola no Brasil demonstra faturamento bruto da ordem de US\$129 milhões anualmente, em que 97% da produção de fios de seda é destinado à exportação (Watanabe et al., 2000).

Paralelamente, o Brasil é detentor de 50% da produção mundial de suco de laranja, e consegue 85% de participação no mercado mundial (Neves, 2010). Por um lado, liderando o comércio; por outro, o cenário de intensa produção citrícola gera anualmente corpulentos volumes de subprodutos derivados da laranja, vulgo, resíduos alimentares, os quais são descartados por inutilidade, suportando o contínuo desgaste dos recursos naturais do planeta.

Estima-se que entre 2009 e 2010 a produção brasileira foi de 397 milhões de caixas de laranja, e conseqüentes 851 mil toneladas de subprodutos de frutas cítricas, o que demonstra a indispensabilidade de apuração e solução do recorrente problema, de maneira sustentável (Neves, 2010).

Tabela 1 - Posição e participação do Brasil na produção e exportação mundial de produtos agrícolas em 2009, com destaque para a indústria citrícola.

**TABELA 2: POSIÇÃO E PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE PRODUTOS AGRÍCOLAS EM 2009**

Produto	Produção		Exportação	
	Posição	Participação %	Posição	Participação %
Suco de laranja	1º	56	1º	85
Café	1º	40	1º	32
Carne bovina	2º	16	1º	22
Carne de frango	3º	15	1º	38
Açúcar	1º	22	1º	45
Etanol	2º	35	1º	96
Soja (grão)	2º	27	2º	39
Soja (farelo)	4º	16	2º	25
Soja (óleo)	4º	17	2º	21
Milho	3º	6	2º	9
Carne suína	4º	3	4º	12
Algodão	5º	5	4º	9
Leite	6º	6	7º	1

Fonte: Elaborado por Markestrat a partir de GV Agro e USDA (jan/2010)

Fonte: Markestrat, 2010.

Diante da necessidade de renovar as técnicas da indústria têxtil e atendendo às novas demandas de equilíbrio das esferas ambiental, social e econômica, surge uma tecnologia inovadora.

A partir da celulose e de subprodutos da indústria cítrica, faz-se possível sintetizar um tecido adequado para fiação e transformação em fibras têxteis equivalentes à seda, com o diferencial de ser enlaçada com inovação tecnológica, ética animal e responsabilidade ambiental.

Figura 1 – Manto chinês imperial (*kes*) feito para o imperador Jiaqing da Dinastia Manchu-led Qing, século XIX, vendido por US\$756,5 mil.



Fonte: Christie's Collecting Guide - Chinese Robes (2019).

Figura 2 - Lagartas *Bombyx mori* sendo alimentadas com folhas de amoreira para a produção de casulo.



Fonte: Canal Rural Uol (2017).

Figura 3 - Casulos do bicho-da-seda prontos para serem enviados às fiações.



Fonte: Revista Globo Rural (2013).

## 2 . OBJETIVOS

O trabalho tem por objetivo elaborar um estudo de caso comparativo, a fim de analisar, sob um panorama da sustentabilidade, a seda gerada a partir dos subprodutos cítricos se comparados à produção convencional.

## 3 . METODOLOGIA

Para a metodologia do presente estudo, utiliza-se de comparações entre as produções do tecido seda gerado a partir do casulo da lagarta *Bombyx mori* (bicho-da-seda) e a proveniente de celulose cítrica extraída de cascas, sementes e bagaço de laranjas geradas como subprodutos da indústria cítrica. Para tais comparações, foram analisadas dimensões específicas de produção e mercado, abrangendo desde a origem da matéria-prima, até seu preço e desvantagens produtivas para ambas as técnicas. Contemplando, assim, a harmonia das esferas econômica, social e ambiental, em necessidade principalmente nos dias que hoje decorrem.

### 3.1 Descrição do case

Diante da necessidade de renovar as tecnologias e técnicas da indústria têxtil e atendendo às novas demandas de sustentabilidade, surge como alternativa um

método que permite reduzir o desperdício alimentar e a poluição de recursos naturais, transformando subprodutos da indústria cítrica em um recurso para o setor da moda. Livre de crueldade animal, a confecção de seda a partir da celulose de centenas de milhares de toneladas de resíduos gerados atualmente mostra-se uma alternativa palpável. Após a prensagem das frutas, explora-se o potencial do bagaço (incluindo cascas e sementes) para extração de celulose cítrica, o que gera um tecido fibroso, o qual é sintetizado de maneira adequada para fiação e transformação de fibras têxteis semelhantes à seda, com o diferencial de ser enlaçada com inovação, ética e responsabilidade ambiental. O processo permite, assim, transformar um resíduo industrial o qual seria descartado em um material de alta qualidade e valor para o setor da moda.

A empresa Orange Fiber foi fundada na Itália em 2014 por Adriana Santanocito e Enrica Arena, em parceria com o Instituto Politécnico de Milão. A companhia patenteou e produziu o primeiro tecido vegano e sustentável a partir da celulose de subprodutos da indústria cítrica. As empreendedoras afirmam que o estudo surgiu pelo fato de a sericultura ser pouco conhecida, despertando a curiosidade coletiva.

Na produção de seda não-convencional, a primeira fase do processo de industrialização é realizada dentro das próprias usinas cítricas, a fim de evitar gastos com o transporte de resíduos e a geração de poluentes. Dessa maneira, a fábrica é adaptada para receber o maquinário de extração da celulose dos resíduos, produzindo as fibras têxteis.

Logo na primeira etapa, são reaproveitadas cerca de dez toneladas de restos de laranja, o suficiente para produzir quatro mil metros de tecido (Orange Fiber, 2015).

Figura 4 - Etapas de produção da seda a partir de fibras cítricas.



Fonte: Orange Fiber (2015).

Figura 5 - Celulose cítrica transformada em fibra têxtil.



Fonte: Orange Fiber (2015).

#### 4 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisadas vertentes de produção e mercado entre as sedas não-convencional e convencional. Em méritos de produtividade, a animal necessita de 6,3 quilos de casulos para quatro metros de tecido de seda, em média, levando de 25 a 29 dias cada safra (desde a primeira fase da larva até a extração do casulo). Em contrapartida, a cítrica necessita em média dez quilos para quatro metros de tecido, contando com quatro a cinco dias para todo o processo de produção têxtil.

Como desvantagens da produção sericícola convencional estão: a geração de resíduos de insetos mortos; a essencialidade de haver um clima propício para a vida das lagartas (predominantemente em clima tropical); e a necessidade do cultivo de amoreiras na propriedade do produtor, tendo em vista que esse é o único alimento que tal espécie de lagarta consome em toda sua vida (Mega, 2016).

Conhecendo o valor cultural do tecido em questão e sua singularidade, o preço de um tecido de seda pura indiana à venda no território brasileiro custa em torno de R\$500 o metro. Já o tecido cítrico ainda não está à venda em sua forma não-manufaturada. Na época de uma parceria com a grife de luxo do estilista italiano Salvatore Ferragamo (o primeiro a usar a seda não-convencional em suas coleções, a partir de 2017), o metro de um lenço estilizado custava por volta de R\$1700.

Percebe-se que há uma grande disparidade nos custos comparados. Todavia, a produção de seda não-convencional pode vir a tornar-se vigente tendo em vista o cenário atual da cultura sericícola no que concerne à adversidades.

Constata-se uma infestação de vírus nos galpões de manejo das lagartas, prejudicando os insetos e causando o alastramento de doenças como o amarelão (*Ancilostomíase*), além do baixo investimento das empresas de fiação por tal motivo (Grizoli, 2018).

Ultimamente, tal cultura está em escassez, demonstrando que desde 2012 a matéria-prima da seda (os casulos da lagarta) teve um aumento de cerca de 60% do preço anterior devido à falta da matéria para a produção dos fios (Mendonça, 2017). Além disso, as lagartas são extremamente sensíveis a qualquer forma de agrotóxico, e seriamente dependentes do manuseio do agricultor e da maneira que ele as mantém para obter o resultado desejado nos futuros fios.

A tecnologia de reaproveitamento do bagaço da laranja é composta, sobretudo, de reciclagem orgânica, o que diminui os resíduos gerados pela indústria cítrica e, assim, surge também como uma alternativa à criação de animais para satisfazer o ramo da moda.

O tecido que assemelha-se à seda pode ser impresso e colorido como os tecidos tradicionais, opacos ou brilhantes, e usados em conjunto com outros fios ou em seu estado puro, o que demonstra alta adaptabilidade.

É possível inferir que, uma vez que a indústria da moda ocupa o segundo lugar no ranking das mais poluentes, na qual praticamente tudo o que é produzido (até fibras naturais como o algodão) gera impacto ambiental (BBC News Brasil, 2017), é clara a necessidade de renovação no setor e a ampliação da gama de matérias-primas.

Tabela 2 - Comparação entre as produções de seda convencional e seda a partir do bagaço da laranja.

	Bicho-da-seda	Orange Fiber
<b>Origem</b>	Casulo de lagartas <i>Bombyx mori</i>	Subproduto do mercado cítrico (reaproveitamento orgânico)
<b>Variedade de produtos</b>	Utilizações ilimitadas em peças diversas	Utilização limitada porém ampla, requerendo mais pesquisas
<b>Produtividade</b>	6,3kg de casulos para 4 metros de fio de seda	Em média 10kg de bagaço para 4 metros de fio de seda
<b>Tempo de produção</b>	25 a 29 dias cada safra	4 a 5 dias todo o processo
<b>Preço</b>	Em média, R\$500 / metro de seda pura (indiana)	Em média, R\$1700 / metro de lenço de marca luxosa
<b>Resíduos</b>	Insetos mortos	Matéria-prima não utilizada integralmente
<b>Limitações</b>	Clima propício e cultivo de amoreiras	Produção em fábrica de citrus adaptada

Elaborado pelos autores, 2019.

## 5 . CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depreende-se que a maior disparidade entre os artefatos comparados é o preço e, conseqüente, o público-alvo do produto final. Espera-se que em um futuro próximo

ambos possam tornar-se competidores no setor.

Ademais, ambas as produções apresentam vantagens e desvantagens, mas é possível concluir que a nova tecnologia explora uma fatia de mercado capaz de preencher uma lacuna sustentável no setor da moda.

Dessa maneira, contempla-se o objetivo principal do estudo em comparar as duas formas de produção do tecido seda sob as perspectivas da sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

BBC News Brasil. **Qual é a indústria que mais polui o meio ambiente depois do setor do petróleo?** Março de 2017. Disponível em: <https://bbc.com/portuguese/geral-39253994>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. **Bicho-da-seda**. Prati de Moraes, p. 54, 2011.

DOS SANTOS, Simone Aparecida; VIDIGAL, Pedrina Gonçalves; MERLINI, Luis Sérgio. **A criação do Bombyx mori (bicho-da-seda) e as principais doenças**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 14, n. 1, 2011.

GRIZOLI, Larissa. **A Arte da Sericultura Ganha Espaço no País**. Agência IBGE Notícias: Revista Retratos, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20901-a-arte-da-sericultura-ganha-espaco-no-pais>. Acesso em: 21 de agosto de 2019.

LI, Lillian M. **China's Silk Trade: Traditional Industry in the Modern World, 1842-1937**. Harvard Univ Asia Center, 1981.

MEGA, Helena Carvalho. **A Produção de Seda no Brasil**. Piracicaba: Ano 49 - Edição n. 78 - Economia e Política - ESALQ/USP, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://usp.br/aunantigo/exibir?id=7780>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

MENDONÇA, Paulo Henrique Junco; ARAÚJO, Ivã da Cruz. **Custos e Lucros no Processo Produtivo da Sericultura**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 02, vol. 13. p. 278-287. Janeiro de 2017. ISSN: 2448-0959

Muda Tudo. **Seda de laranja é novidade na moda italiana**. Julho de 2019. Disponível em: <https://mudatudo.com.br/seda-de-laranja-e-novidade-na-moda-italiana/>. Acesso em: 06 de setembro de 2019.

NEVES, Marcos Fava. **O Retrato da Citricultura Brasileira**. Ribeirão Preto: FEA/USP, São Paulo, outubro de 2010. Disponível em: [http://citrusbr.com/download/biblioteca/Apresentacao\\_Marcos\\_Fava\\_evento\\_valor.pdf](http://citrusbr.com/download/biblioteca/Apresentacao_Marcos_Fava_evento_valor.pdf). Acesso em: 29 de agosto de 2019.

**Orange Fiber (2019)**. Disponível em: [orangefiber.it](http://orangefiber.it). Acesso em: 12 de agosto de 2019.

WATANABE, Jorge Kenjiro; YAMAOKA, Ruy Seiji; BARONI, Sidnei Aparecido. **Cadeia produtiva da seda: diagnósticos e demandas atuais**. Instituto Agrônomo do Paraná, 2000.



## PERFIL DE CONSUMIDORES COM BASE NO SEU CONHECIMENTO SOBRE PRODUTOS “IN NATURA”

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### **Gabriel Augusto Rambo Soares**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/4668082800016111>

### **Ezequiel Zibetti Fornari**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/5431486437798344>

### **Filipe Belchor Barcelos**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS

### **Larrisa Lamperti Tonello**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/4566582585501404>

### **Marcelo Damaceno da Silva**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/3425892404017083>

### **Marcos André Bonini Pires**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/4024868375682430>

### **Claudir José Basso**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/6844653805754593>

### **Fernanda Trentin**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/7625933646898316>

### **Renata Candaten**

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Frederico Westphalen – RS  
<http://lattes.cnpq.br/5870549608907916>

**RESUMO:** Com o constante crescimento da população mundial e a globalização ocorrendo cada vez mais rápido, muitas são as formas de alimentação disponíveis nos dias atuais. Comidas prontas e altamente processadas se tornaram uma das alternativas mais bem aceitas por grande parte da população devido a sua facilidade de preparo, a qual se encaixa muito bem na rotina corrida de muitas pessoas. Contudo, aumentou-se na mesma proporção o número de pessoas acima do peso ou com doenças provindas da má alimentação. Tais fatos fizeram com que a preocupação com a alimentação se tornasse mais comum, ou seja, cresceu o número de pessoas que buscam por

uma alimentação mais saudável, bem como, procuram saber a procedência do que estão ingerindo. Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o conhecimento de pessoas referente a produtos *in natura*, cada vez mais consumido no cenário atual. Para obtenção dos dados, foi aplicado um questionário composto por perguntas abertas e fechadas, questionário este realizado nos meses de janeiro a fevereiro de 2019. O questionário foi aplicado de maneira aleatória ao público alvo, por meio da internet, através da ferramenta Google Formulário, o qual pedia inicialmente informações dos entrevistados como faixa etária, renda, e grau de escolaridade. Em seguida, questionou-se os entrevistados se eles tinham conhecimento sobre o que são produtos *in natura* e, caso respondessem “Sim”, haveriam de descrever o que entendiam por tal. Como resultado, 64% dos entrevistados afirmaram que sabiam o que eram produtos *in natura*, sendo que somente 62% destes responderam corretamente. Além disso, pessoas de faixa etária entre 35 e 50 anos representaram as classes que mais sabiam sobre o assunto (100%). Ainda, pessoas com renda superior a 5 salários mínimos e com ensino superior completo, apresentaram, respectivamente, 75 e 91,7% de respostas corretas acerca do que são produtos *in natura*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo, alimentação, natural, questionário, saúde.

## CONSUMER PROFILE BASED ON THEIR KNOWLEDGE ABOUT “IN NATURE” PRODUCTS

**ABSTRACT:** With the constant growth of the world population and globalization happening each time faster, there are many forms of food available in nowadays. Fast foods and highly processed food became the better accepted alternatives by a large part of the population because its facility make, which fits very well in the hurried routine of many people. However, increased in the same proportion the number people overweight or with disease because of the bad eating habits. These facts did with that the worry about food became more common, that is, grown up the number of people that try for a healthy food, as well as, seek to know the origin of what they are eating. Thus, this work aimed to evaluate the knowledge of people about *in natura* products, each time more consumed in the current scenario. For the obtain the data, it was applied a questionnaire consisting of open and closed questions, held from January to February 2019. The questionnaire was applied of random way to target audience, through of the Internet, with the tool Google form, which initially asked for information’s interviewees as age, familiar income and education level. Then, asked to the interviewees if they knew what are *in natura* products and, if they answer “yes”, they had write what they understand for it. As a result, 64% of the interviewees stated to know what are *in natura* products, although only 62% of these interviewees answered correctly. In addition, people aged between 35 and 50 years old were the classes that knew the most about subject (100%). Still, people with familiar income higher 5

minimum wages and complete higher education presented, respectively, 75 and 91,7% of right answers about what are *in natura* products.

**KEYWORDS:** Consumption, food, natural, questionnaire, healthy.

## 1 . INTRODUÇÃO

Todas as espécies animais na natureza precisam se alimentar para sobreviver, e com a humanidade não é diferente. Em toda sua história, o ser humano mostrou que a alimentação é crucial para sua sobrevivência e evolução ao longo dos milênios, ou seja, quando nômades conquistaram novas áreas e logo deixavam-nas, buscando manter-se firmes na luta de perpetuação da espécie. Povos antigos sempre se alimentaram do que a natureza oferecia (caça, coleta de frutos, ervas, entre outros), mas com o desenvolvimento da sociedade e a globalização, a população acabou optando por alimentos bem diferentes de seus ancestrais.

Hoje, muitas são as formas de alimentação disponíveis, onde cada uma se adapta a diferentes realidades e necessidades. Uma das opções mais escolhidas por parte da população são alimentos de fácil e rápido preparo, os quais se adaptam bem à rotina corrida de grande parte das pessoas. Porém, com a praticidade veio as consequências, onde o número de casos de doenças como diabete, hipertensão e obesidade aumentaram drasticamente devido à má alimentação da população.

Devido a tais fatos, grande parte da população passou a ter maior preocupação com a qualidade e procedência do que ingere. Além das classes já conhecidas no assunto (e polêmicas) como é o caso dos produtos orgânicos e transgênicos, também há a divisão entre produtos *in natura*, processados e ultra processados. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), produtos *in natura* são aqueles obtidos diretamente de plantas ou de animais e adquiridos para consumo sem que tenham sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza, como folhas e frutos ou ovos e leite.

Se alimentar de forma saudável proporciona vários benefícios à saúde humana. Ela contribui para a melhora do sistema imunológico, na qualidade do sono e humor, assim, obtendo uma diminuição nas doenças causadas pela má alimentação. Contudo, sabe-se que a escolha da fonte de alimento não é determinada pela qualidade do alimento, mas por outros fatores que acabam interferindo na decisão final do consumidor. Entre esses, o principal é a questão social, que dificulta o acesso de pessoas com baixa renda (Moubarac et al., 2013). Assim, pessoas de baixa classe social acabam não tendo acesso a produtos naturais e de qualidade (que muitas vezes se tornam mais caros devidos a certificação que alcançam) e acabam consumindo produtos ultra processados, ou até mesmo de procedência duvidosa, que podem vir a causar danos à saúde humana.

O trabalho tem por objetivo traçar o perfil das pessoas que sabem o que são produtos *in natura*, através de variáveis como faixa etária, salário e escolaridade.

## 2 . METODOLOGIA

Por agentes integradores de comunicação, os assuntos desta pesquisa descrevem suas particularidades. O trabalho foi conduzido pelos integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET) – Ciências Agrárias, do curso de Agronomia da UFSM-FW, nos meses de janeiro e fevereiro de 2019.

### 2.1 Propriedades da pesquisa

No planejamento deste tipo de estudo, as primeiras etapas a serem seguidas referem-se a buscas baseadas em hipóteses de variáveis específicas que serão imprescindíveis para a continuidade do trabalho, pois definindo sua importância tenha-se explicações referente às características encontradas pela problemática.

Por meio disso, a pesquisa pode ser determinada como quantitativa, definida pela forma de abrangência ao seu agente de investigação, como também pelo modo como seus resultados são adquiridos, analisados e apresentados. Expressando, desta forma, numericamente e com objetividade que uma amostra social, pode representar seus indivíduos de maneira clara e concisa (BOENTE, 2004).

### 2.2 Abordagem

Destaca-se que embora muitos experimentos em Ciências Sociais estejam limitados pelas características dos sujeitos ou pelo instrumento de avaliação empregados, seus resultados abrem um leque de entendimentos sociais e populacionais. Com um foco de abordagem diversificada, esta pesquisa foi respondida por um público variado, justificando sua importância de identificação de perfis sociais.

### 2.3 Mecanismos e recursos

A técnica mais conhecida para se trabalhar neste estudo é o método de *survey*, este método demonstra que a coleta de dados geralmente é feita por questionários e entrevistas que apresentam variáveis distintas e relevantes para a pesquisa, em que sua análise é geralmente apresentada por tabelas e gráficos (HYMAN, 1967).

Para entrar em contato com os entrevistados foi utilizado redes sociais (Facebook e Instagram), aplicativos de mensagens (WhatsApp e Messenger) e endereço de e-mail. Assim, de acordo com o método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi elaborado um questionário *on-line*, através da plataforma “Google Formulários”.

Após se apresentar e explicar o contexto da pesquisa, os pesquisadores

confirmaram a aceitação do entrevistado e logo após enviaram o link do questionário para preenchimento. Foram contatadas 110 pessoas, que geraram uma taxa de aceitação de 91%, ou seja, 100 pessoas concordaram em realizar a pesquisa e preencheram o formulário proposto pelos pesquisadores.

A pesquisa conteve 20 perguntas direcionadas aos entrevistados, das quais apenas quatro foram selecionadas para descrever o perfil dos consumidores neste capítulo, buscando entender qual é a faixa de renda, faixa etária, grau de escolaridade e o principal local de compra do produto pelos entrevistados.

Para analisar essas perguntas, é interessante destacar que a pesquisa parte de um questionamento principal aos entrevistados: “Você sabe o que é um produto *in natura*? Sim/Não”, com base nesta resposta inicial, se decorre às demais indagações. As perguntas e respostas realizadas e abordadas neste capítulo foram:

- Qual a sua renda (em salários mínimos)? Até 1; 1 a 2; 2 a 5; Mais de 5.
- Qual sua faixa etária (em anos de vida)? Até 20; 21 a 25; 26 a 30; 31 a 35; 35 a 40; 41 a 50; mais de 51.
- Qual seu grau de escolaridade? Sem escolaridade (SE); ensino fundamental incompleto (FI); ensino fundamental completo (FC); ensino médio incompleto (MI); ensino médio completo (MC); superior incompleto (SI); superior completo (SC); especialização/mestrado/doutorado (E/M/Dr.).
- Aonde você compra seus produtos/alimentos *in natura*? Supermercado; Fruteiras; Feira do Produtor; Direto do Produtor Rural.

Após os dados coletados e tabulados, foi utilizado o Microsoft Excel (EXCEL, 2016), para realização de análise percentual e confecção dos gráficos.

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao primeiro questionamento (Você sabe o que são produtos *in natura*?) aos entrevistados, pode-se observar que 64% dos entrevistados afirmaram que sabiam o que são produtos *in natura* (Figura 1). Porém, ao ser feita a segunda pergunta (descreva o que é um produto *in natura*, na sua opinião), 20% dessas não sabiam corretamente e 18% sabiam parcialmente a definição de produtos *in natura*, (Figura 2). Portanto, do total de entrevistados 39,68% realmente sabem o que são alimentos *in natura* e 11,52% dos entrevistados detêm uma definição parcial de produtos *in natura*. Isso nos mostra que uma parte significativa dos entrevistados possuem uma definição errônea sobre o termo *in natura* dos alimentos. Essa confusão se dá principalmente pelas misturas dos conceitos de produtos orgânicos e sem utilização de agrotóxicos.

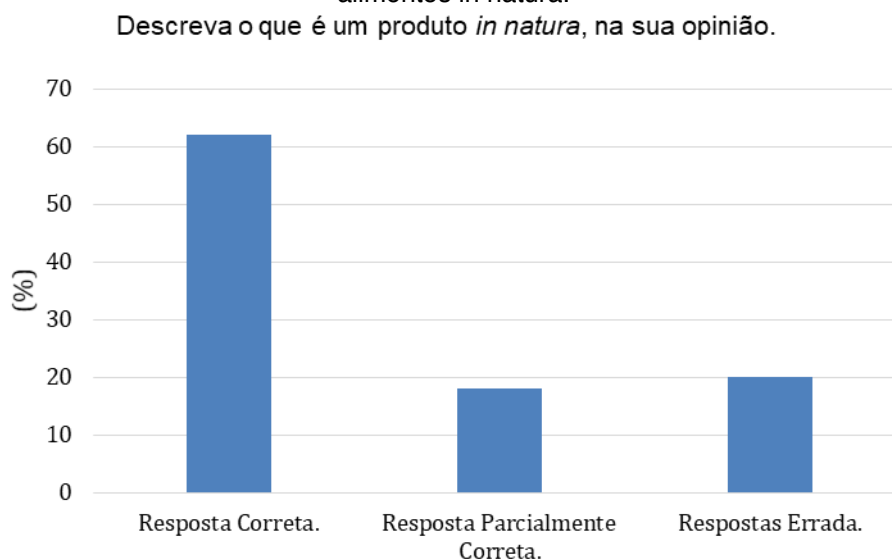
De acordo com a (OPAS/OMS), produtos *in natura* são aqueles obtidos diretamente de plantas ou de animais e adquiridos para consumo sem que tenham

sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza. Já os alimentos orgânicos são caracterizados como alimentos *in natura* ou processados, de um sistema orgânico de produção agropecuária e industrial. A produção de alimentos orgânicos é baseada em técnicas que dispensam o uso de insumos como pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos, medicamentos veterinários, organismos geneticamente modificados, conservantes, aditivos e irradiação (SOUZA et al 2012).

Figura 1 - Porcentagem dos entrevistados que responderam que sabem o que são alimentos *in natura*.



Figura 2 - Porcentagem dos entrevistados que descreveram o corretamente o que são alimentos *in natura*.

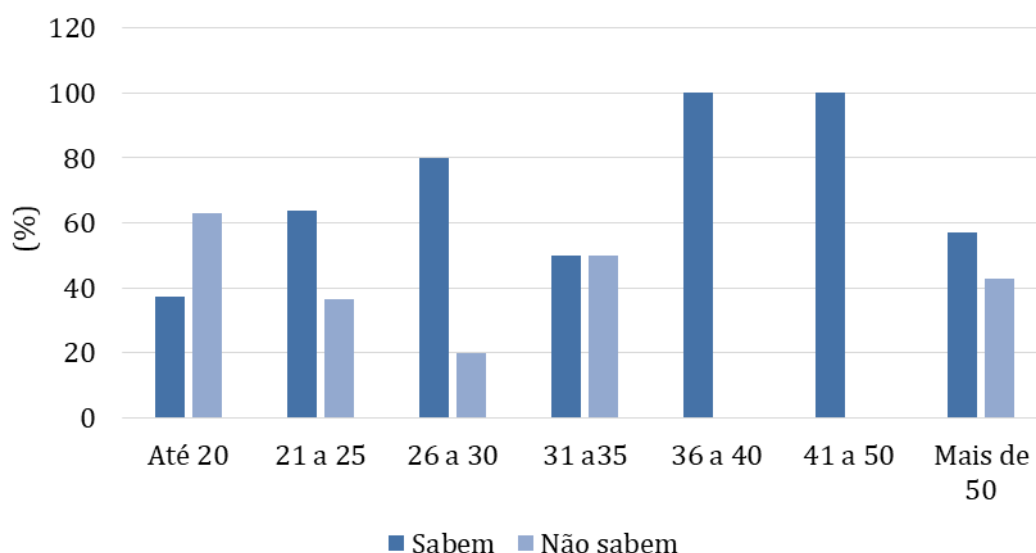


Após responder que tinha conhecimento do que se trata um produto *in natura*, o questionamento foi que essas pessoas descrevessem o seu conceito de produto *in natura*. Como já mostrado anteriormente, apenas 62% das pessoas que haviam respondido que sabiam o que é um produto *in natura*, realmente souberam descrever corretamente o seu conceito, 18% responderam de forma parcial e 20% erraram totalmente o conceito de produto *in natura*. Com base nisso, percebe-se que a maior parte das pessoas que afirmaram que sabiam que se tratava, não tinham

com clareza em mente o real conceito. Para se considerar uma resposta correta, na descrição o entrevistado deveria falar algo semelhante à “que não sofre nenhum tipo de processamento”.

Ao analisar as faixas etárias, identificou-se que as pessoas com idade de 35 a 40 e 41 a 50 anos são o público que apresentaram maiores percentuais de pessoas que sabem o que é um produto *in natura* (Figura 3). Isso ocorre em função de que estas são as faixas etárias em que começam a aparecer doenças relacionadas à má alimentação, como colesterol alto, diabetes e pressão alta, fazendo com que as pessoas intensifiquem os cuidados e a busca por conhecimento a respeito de uma alimentação mais saudável e natural, pois à medida que a população toma conhecimento dos riscos que o consumo de alimentos industrializados têm para sua saúde, ela começa a mudar seus hábitos de consumo. (BRANDENBURG, 2002).

Figura 3 - Porcentagem de pessoas que sabem e que não sabem o que é um produto *in natura* em cada faixa etária.



Quando analisamos o público que menos sabe o que é um produto *in natura*, se observa que o maior percentual se encontra na faixa etária de 20 anos, o que evidencia, que em muitos casos há pouca preocupação desse público com uma alimentação mais saudável, público esse caracterizado por grande consumo de alimentos processados devido a sua praticidade, o que faz com que busquem menos conhecimento a respeito de produtos *in natura* e seus benefícios.

Ao observar a escolaridade dos entrevistados, podemos verificar que conforme aumenta o nível de estudo dos indivíduos, maior é a porcentagem de pessoas que realmente tem conhecimento sobre o que são produtos *in natura* (Figura 4). Dessa forma, aqueles que possuem ensino superior completo e especialização são os que mais responderam corretamente o que é um produto *in natura*, tendo 91,7 e 80% das respostas corretas, respectivamente. Já os indivíduos que possuem ensino fundamental incompleto e completo foram os que menos responderam corretamente, sendo 33,3 e 0%, respectivamente.

O comportamento das respostas da Figura 4, pode ser justificado ou associado à renda (Figura 5) e ao grande acesso a informação que as pessoas possuem, através de redes sociais, que muitas vezes são notícias falsas. Dessa forma, quanto maior a renda mais fácil do indivíduo adquirir alimentos saudáveis, sendo esse comportamento mais evidente quando a mesma pessoa possui um maior nível de escolaridade, pois conhecimento estimula a preocupação por uma alimentação mais saudável, equilibrada e segura para si e para seus familiares.

Figura 4 - Percentagem de pessoas que sabem e que não sabem o que é um produto in natura com relação à escolaridade. FI: Fundamental Incompleto FC: Fundamental Completo MI: Médio Incompleto MC: Médio Incompleto SI: Superior Incompleto SC: Superior Completo E/M/D

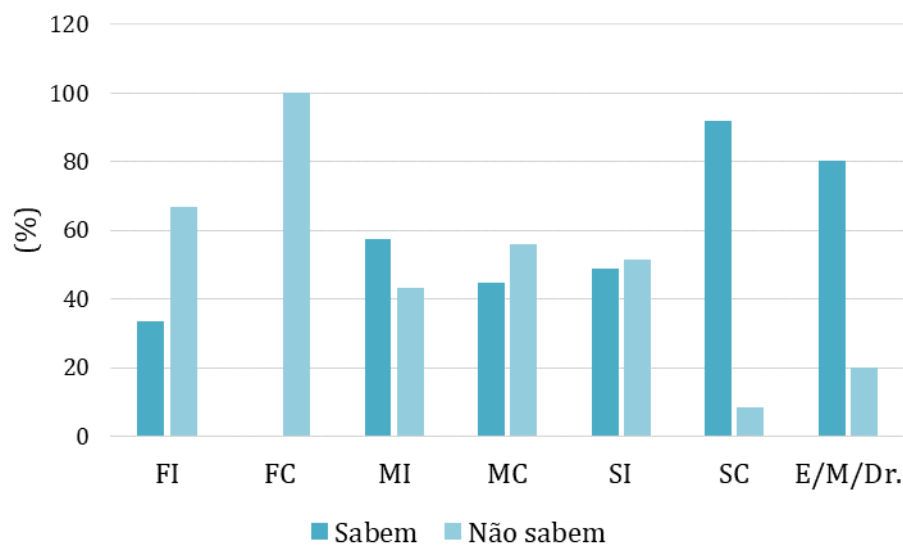
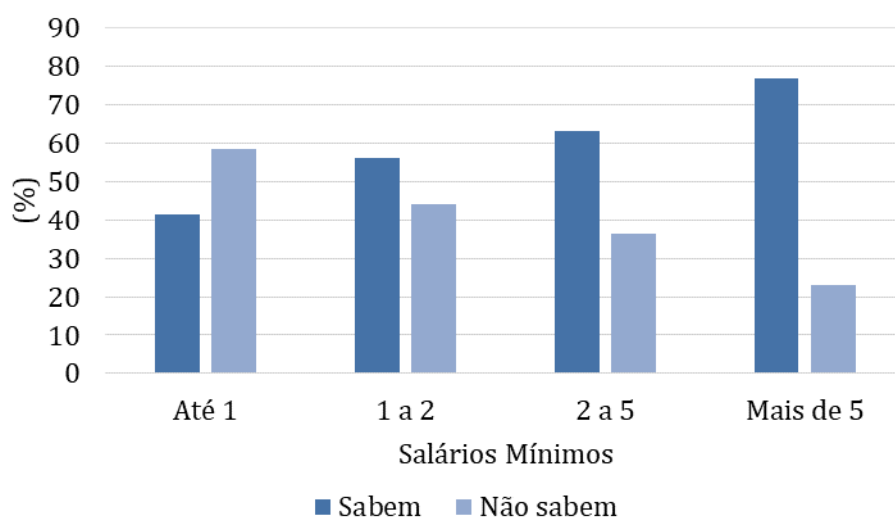


Figura 5 - Porcentagem de pessoas que sabem e que não sabem o que é um produto in natura com relação a renda familiar.



Conforme os dados coletados em relação à renda familiar (Figura 5), pode-se verificar que 40% das pessoas com renda per capita de até 1 salário mínimo sabem o que é um produto *in natura* e 60% não sabem. Na faixa de renda familiar de 1 a 2 salários mínimos, 55% sabem e 45% não sabem. Na faixa de renda familiar de 2 a 5 salários mínimos, 65% sabem e 35% não sabem. No grupo de pessoas com



renda familiar superior a 5 salários mínimos 75% dos entrevistados sabem o que é um produto *in natura* e 25% não sabem.

Constata-se, portanto, que o grupo de pessoas com renda superior a 5 salários mínimos é o que possui maior conhecimento a respeito dos produtos *in natura*, resultados que estão de acordo com trabalhos semelhantes que estudaram a influência da renda sobre o comportamento de consumo, como os resultados observados por Tavares (2018) em um estudo sobre o perfil dos consumidores de orgânicos, onde o autor verificou que pessoas com faixas salariais mais altas tendem a se informar mais e buscar alimentações mais saudáveis.

#### 4 . CONCLUSÕES

Do total dos entrevistados, somente 39,68% realmente sabem o que são alimentos *in natura* e 11,52% tem uma ideia parcial dessa definição, onde o principal motivo que dificulta o entendimento do que são produtos *in natura* é a mistura dos conceitos de produtos orgânicos e sem utilização de agrotóxicos.

Os entrevistados com idades de 35 a 50 anos, forma os que apresentaram os maiores percentuais de acertos com relação ao que é um produto *in natura*, diferentemente da faixa etária de até 20 anos são os que menos sabem sobre o que são produtos *in natura*.

Constatou-se que, quanto maior o nível de escolaridade e a condição financeira dos entrevistados, maior é o percentual do conhecimento sobre o que são produtos *in natura*.

#### REFERÊNCIAS

BOENTE, A.; BRAGA, G. **Metodologia científica contemporânea**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

BRANDENBURG, A. **Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas**. Desenvolvimento e Meio ambiente (UFPR). Curitiba, Vol. 6, n. 6, p. 11-28, 2003.

Consumption of ultraprocessed foods and likely impact on human health.

**Evidence from Canada**. Public Health Nutr; v. 16, n. 12, p. 2240-2248. nov. 2012.

EXCEL. Microsoft Excel. **Estatística descritiva**. WA, USA, 2016.

HYMANN, H. **Planejamento e análise da pesquisa: princípios, casos e processos**. Rio de Janeiro: Lidor, 1967.

MOUBARAC J. C.; Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA.

OPAS Published. **Representação da OPAS/OMS no Brasil adota política de alimentação saudável no ambiente de trabalho**. Disponível em: <[http://ecos-redenutri.bvs.br/tiki-read\\_article.php?articleId=1683](http://ecos-redenutri.bvs.br/tiki-read_article.php?articleId=1683)>. Acesso em: 30/04/2020.

SOUSA, A. A.; Azevedo E.; Lima, E.E.; Silva APF. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. Rev Panam Salud Publica. 2012;31(6):513–7. Disponível em: <<https://scielosp.org/pdf/rpsp/2012.v31n6/513-517/pt>>. Acesso em: 30/04/2020.

TAVARES, V. S. **Alimentos orgânicos: perfil dos consumidores e variáveis que afetam o consumo**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Minas gerais. 2018.

## PERFIL DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### **Álvaro André Alba da Silva**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/9582720679455230>

### **Jovani de Oliveira Demarco**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/8445180037040547>

### **Gabriel Alencar Pasinato**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/3605106364923211>

### **Jean Carlos da Costa Pereira**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/9281682820515726>

### **Éverton da Silveira Manfio**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/4782964885813641>

### **Denise Maria Vicente**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/6133305670786896>

### **Katiane Abling Sartori**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/4798680868843320>

### **Claudir José Basso**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/6844653805754593>

### **Leandro Leuri Heinrich**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/1501697826865244>

### **Álex Theodoro Noll Drews**

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/6692400825283317>

**RESUMO:** A procura por uma alimentação saudável e que proporcione bem-estar ao corpo humano aumentou significativamente nos últimos anos, reacendendo a procura por produtos naturais e orgânicos. Isso porque, a produção orgânica está alicerçada no emprego mínimo de insumos, isentos de agrotóxicos e outros produtos utilizados na agricultura convencional, assim como, volta o olhar para o meio ambiente

e seus agentes ecológicos. Este estudo busca caracterizar o perfil dos consumidores de produtos orgânicos. O trabalho se baseou no método *survey* de pesquisa, muito utilizado em trabalhos quantitativos que avaliam uma amostra da população, o que contempla as características deste estudo. Por meio de formulário on-line, aplicado nos meses de janeiro e fevereiro de 2019, foram feitas quatro perguntas principais aos cem entrevistados que aceitaram realizar a pesquisa, com relação aos parâmetros de idade, escolaridade, renda e local de compra do produto. De acordo com os resultados encontrados, o perfil dos consumidores de produtos orgânicos contempla maior porcentagem na faixa etária de 31 a 35 anos, com renda mensal de 5 salários ou mais, o grau de escolaridade da maioria dos entrevistados é ensino superior e/ou especialização e os consumidores adquirem o produto em supermercados e direto do produtor rural.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Survey*, população, consumo, agricultura, formulário.

## PROFILE OF ORGANIC PRODUCTS CONSUMERS

**ABSTRACT:** The demand for healthy food that provides well-being to the human body has increased significantly in recent years, rekindling the demand for natural and organic products. This is because, organic production is based on the minimum use of inputs, free from pesticides and other products used in agriculture, as well as looking at the environment and its ecological agents. This study seeks to characterize the profile of consumers of organic products. The work was based on the survey *survey* method, widely used in quantitative studies that evaluate a sample of the population, which includes the characteristics of this study. Through an online form, applied in the months of January and February 2019, four main questions were asked of the 100 respondents who agreed to carry out the survey, regarding the parameters of age, education, income and place of purchase of the product. According to the results found, the profile of consumers of organic products includes a higher percentage in the age group of 31 to 35 years, with a monthly income of 5 wages or more, the level of education of most respondents is higher education and / or specialization and consumers buy the product in supermarkets and directly from the rural producer.

**KEYWORDS:** *Survey*, population, consumption, agriculture, form.

## 1 . INTRODUÇÃO

O termo orgânico indica que os produtos são produzidos atendendo as normas da produção orgânica e estão certificados por alguma autoridade de certificação devidamente constituída. A agricultura orgânica se baseia principalmente no emprego mínimo de insumos externos. Os meios de comunicação têm divulgado as vantagens de consumir uma alimentação baseada em produtos orgânicos o que vem contribuindo

para o aumento da sua demanda por parte dos consumidores (BORGUINI e TORRES, 2006)

Os consumidores estão passando por mudanças em relação aos seus hábitos, crenças e valores e com um posicionamento mais crítico no que diz respeito ao consumo de alimentos em geral (VILAS BOAS et al., 2006). A falta da segurança alimentar decorrente de doenças, contaminação e o uso excessivo de produtos químicos que atingem tanto a criação animal como a agricultura, geram questionamentos desse sistema convencional de produção de alimentos adotado em todo mundo (CHEN, 2009).

Devido aos questionamentos gerados pelo modelo e/ou sistema convencional de produção de alimentos, iniciou-se uma busca por parte do mercado consumidor por de alimentos naturais e de melhor qualidade, isentos de agrotóxicos e outros insumos utilizados na agricultura, que por si só, caracterizam um produto de origem mais orgânica, com menos impacto sobre o ambiente, aliás, essa tem sido uma exigência cada vez maior do mercado consumidos, ou seja a produção de alimentos de uma forma mais sustentável e mínimo impacto sobre os recursos do meio. Ao optar por alimentos orgânicos, o consumidor está ingerindo menos substâncias tóxicas e apoiando um processo de transição ecológica que visa à desintoxicação gradual dos alimentos, do solo e das águas, promovendo a saúde ambiental. (SOUSA et al., 2012).

De acordo com Tavares (2018) nota-se uma ascensão mundial do mercado de produtos naturais e orgânicos como consequência do aumento da demanda por produtos e serviços que possam proporcionar mais saúde e bem-estar. Os empreendimentos envolvidos na agricultura orgânica, bem como seus mercados, têm crescido anualmente, no cenário brasileiro e internacional, motivado pelo crescente aumento de consumo, Não diferentemente de outras partes do mundo, no cenário brasileiro também se observa um incremento nas áreas de cultivo em sistemas orgânicos, e, dentro deste cenário de expansão destaca-se a importância de conhecer o comportamento do consumidor de orgânicos, com objetivo de modelar os sistemas de produção em direção a uma orientação de mercado (PIMENTA, 2008).

Porém, para tornar o estilo de vida mais saudável, apenas o consumo de produtos orgânicos não é suficiente, tornando-se imprescindível que também haja uma mudança no estilo de vida do próprio consumidor, incorporando outros hábitos saudáveis como prática de atividade física (ANDRADE e BERTOLDI, 2012).

O consumo de alimentos envolve questões muito mais complexas e abrangentes do que simplesmente ingerir nutrientes para garantir a sobrevivência (LOWE et al., 2008). Segundo Dagevos (2005), é importante um aprofundamento constante na compreensão das influências socioculturais e sócio psicológicas na escolha dos alimentos pelos consumidores.

Desta forma, este estudo teve como objetivo delinear o perfil do consumidor de

produtos orgânicos através de parâmetros como idade, escolaridade, renda e local de compra do produto.

## 2 . METODOLOGIA

As definições metodológicas com base nas especificidades do assunto geraram os delineamentos empregados nesta pesquisa. Este trabalho foi realizado pelos integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET) – Ciências Agrárias, do curso de Agronomia da UFSM-FW, nos meses de janeiro e fevereiro de 2019.

### 2.1 Característica da pesquisa

O estudo é classificado com base em sua característica quantitativa, fundamentado em singularidades do público alvo que elucida resultados objetivos e numéricos, para as definições encontradas e discutidas. Ao levantar questionamentos e hipóteses sobre o perfil dos consumidores de produtos orgânicos, a pesquisa direciona a consequências e aceitações das respostas encontradas, para análise quantitativa

Este método é caracterizado pelo uso da quantificação, não só pelas modalidades de coletas de informações, como também através das técnicas estatísticas, sendo da mais simples até as mais complexas. Assim, ele busca garantir e se diferenciar dos demais, pela garantia na precisão dos trabalhos realizados, direcionando a um resultado com baixas chances de interferências (DALFOVO et al., 2008).

### 2.2 Público alvo

A investigação dos questionamentos e hipóteses sobre um possível perfil social, buscou abranger um público alvo diversificado, para buscar representatividade nos resultados e não ludibriar a pesquisa, justamente pelo fato do estudo determinar um novo perfil de consumidor para produtos orgânicos. Ou seja, buscou-se entrar em contato com o maior número de pessoas das mais variadas cidades do estado do Rio Grande do Sul - Brasil.

### 2.3 Ferramentas e métodos

Uma das técnicas mais conhecidas para se trabalhar nestas características de estudo, é o método *survey*. Este método de pesquisa se caracteriza por meio do levantamento de informações com a finalidade de gerar resultados estatísticos sobre características e algumas perspectivas de determinada amostra de uma população em estudo (ARAÚJO et al, 2015).

Seguindo os princípios do método empregado para a realização da pesquisa

foi formulado e utilizado um questionário on-line, através da plataforma “Google Formulários”. Para entrar em contato com os entrevistados foi utilizado redes sociais (Facebook e Instagram), aplicativos de mensagens (WhatsApp e Messenger) e endereço de e-mail.

Os pesquisadores, primeiramente, se apresentaram e explicaram o contexto e o conteúdo da pesquisa, após o entrevistado aceitar em participar do estudo, os pesquisadores enviaram o link do questionário para preenchimento. Foram contatadas 110 pessoas, que geraram uma taxa de aceitação de 91%, ou seja, 100 pessoas concordaram em realizar a pesquisa e preencheram o formulário proposto pelos pesquisadores.

A pesquisa conteve 20 perguntas direcionadas aos entrevistados, das quais apenas quatro foram selecionadas para descrever o perfil dos consumidores neste capítulo, buscando entender qual é a faixa de renda, faixa etária, grau de escolaridade e o principal local de compra do produto pelos entrevistados.

Para analisar essas perguntas, é interessante destacar que a pesquisa parte de um questionamento principal aos entrevistados: “Você consome produtos orgânicos? Sim/Não”, com base nesta resposta inicial, se decorre às demais indagações. As perguntas e respostas realizadas e abordados neste capítulo foram:

- Qual a sua renda (em salários mínimos)? Até 1; 1 a 2; 2 a 5; Mais de 5.
- Qual sua faixa etária (em anos de vida)? Até 20; 21 a 25; 26 a 30; 31 a 35; 35 a 40; 41 a 50; mais de 51.
- Qual seu grau de escolaridade? Sem escolaridade (SE); ensino fundamental incompleto (FI); ensino fundamental completo (FC); ensino médio incompleto (MI); ensino médio completo (MC); superior incompleto (SI); superior completo (SC); especialização/mestrado/doutorado (E/M/Dr.).
- Aonde você compra seus produtos/alimentos orgânicos? Supermercado; Fruteiras; Feira do Produtor; Direto do Produtor Rural.

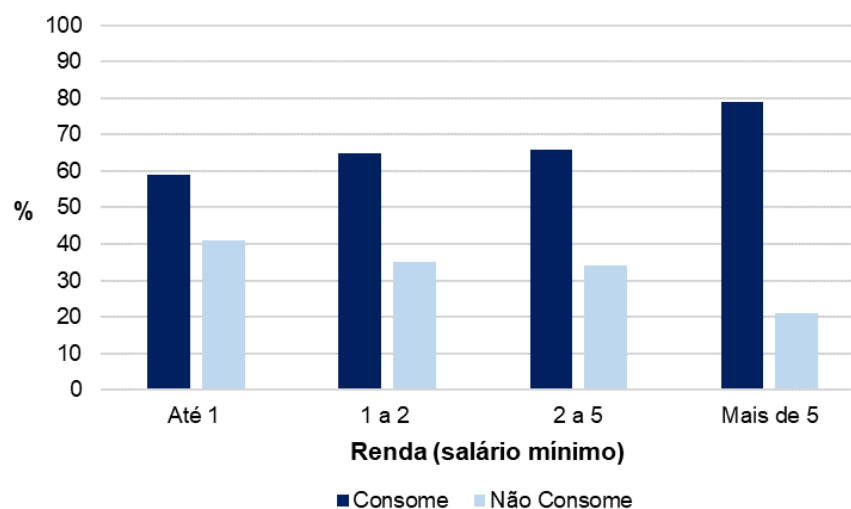
Após os dados coletados e tabulados, foi utilizado o Microsoft Excel (EXCEL, 2016), para realização de análise percentual e confecção dos gráficos.

### **3 . RESULTADOS E DISCUSSÕES**

De acordo com a análise dos dados obtidos a partir do questionário, os entrevistados que possuem renda mensal familiar superior a 5 salários apresentam um maior número de consumidores onde aproximadamente, 80% afirmam que consomem e apenas 20% que não consome produtos orgânicos (Gráfico 1). Com renda mensal familiar de 1 a 2 salários e 2 a 5 salários, 65% dos entrevistados afirmaram que consomem produtos orgânicos e 35% afirmaram que não consomem produtos orgânicos. Dos que afirmaram possuir renda familiar mensal de até 1 salário,

60% responderam que consomem produtos orgânicos e 40% responderam que não consomem (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Consumo de produtos orgânicos em relação ao poder de compra dentro de cada classe de salário.



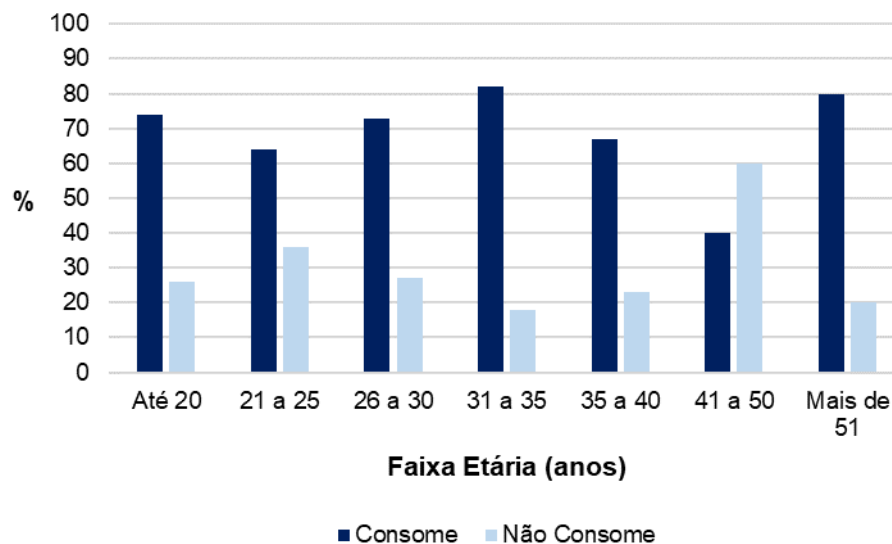
Fonte: Autores.

Esses resultados vêm ao encontro aos observados por Darolt (2001), onde a grande maioria dos consumidores de produtos orgânicos possuem uma renda familiar mensal que está próxima a 10 salários mínimos. Isso se justifica pelo fato de que produtos orgânicos possuem valor mais elevado em relação aos convencionais, dessa forma o que justifica esse consumo maior desses produtos orgânicos por um determinado grupo de pessoas que possuam maior poder aquisitivo.

Em relação à idade, se pode observar que, das 7 classes de faixa etária abordadas na pesquisa, apenas na faixa de 41 a 50 anos o número de não consumidores superou o de consumidores de produtos orgânicos. Em contrapartida a este resultado, nas faixas de 31 a 35 anos e maiores de 51 anos, os consumidores de produtos orgânicos apresentam as maiores porcentagens de consumo, superando os não consumidores em aproximadamente 62 % (Gráfico 2).



**Gráfico 2** - Consumo de produtos orgânicos em relação a faixa etária de consumidores.

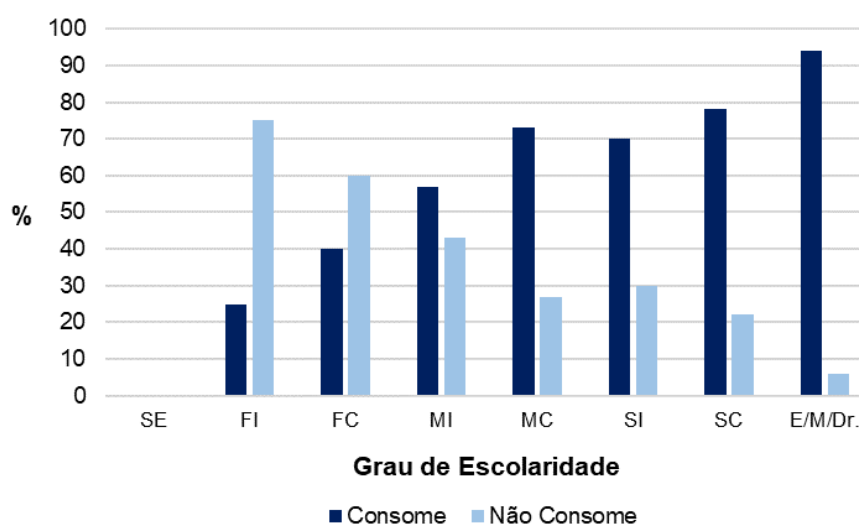


Fonte: Autores.

Quanto ao nível de escolaridade dos entrevistados, fica evidente que, na medida que as pessoas vão sendo agrupadas em classes com maior escolaridade, a porcentagem daqueles que consomem alimentos orgânicos, dentro da mesma classe, é maior do que aqueles que não consomem (Gráfico 3).

A mesma tendência é encontrada por Cuenca et al., (2007), onde 50,1% dos consumidores de produtos orgânicos possuem ensino superior. Esse comportamento se deve ao fato de que as pessoas que possuem ensino superior ou pós-graduação por exemplo, contam normalmente com uma renda mensal mais elevada e também estão mais conscientes com relação aos benefícios que esse tipo de alimentação traz à saúde.

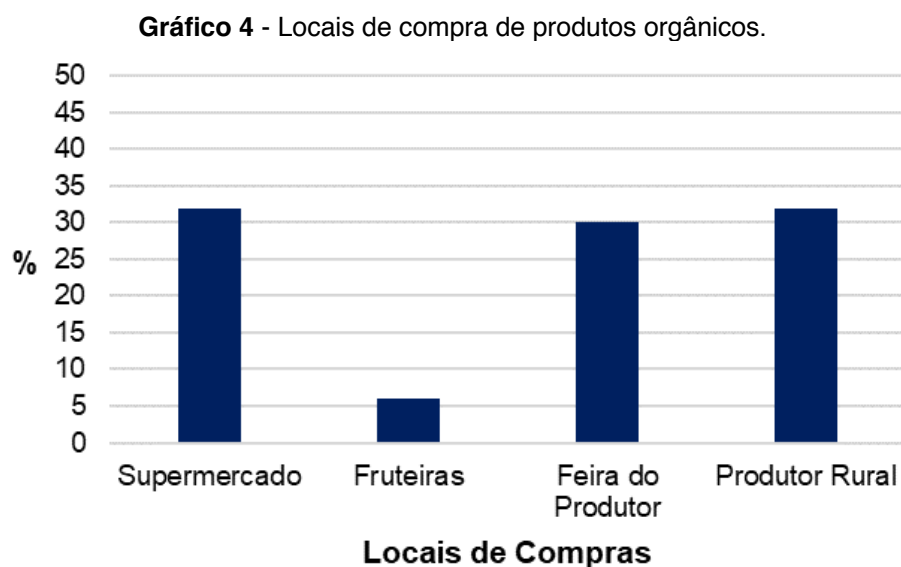
**Gráfico 3** - Consumo de produtos orgânicos quanto à escolaridade.



Fonte: Autores.

Quanto aos locais de compra de produtos orgânicos, nota-se que os principais pontos de venda em que o consumidor os adquire são os supermercados (32%), diretamente com o produtor rural (32%) e a através de feiras do produtor (30%)

(Gráfico 4). Já as fruteiras, contemplam apenas 6% dos consumidores, esses dados estão associados à pouca disponibilidade desses empreendimentos gerando um difícil acesso por parte do consumidor a estas fruteiras.



Fonte: Autores.

De acordo com Silveira (2009) os supermercados têm agido como geradores de opções aos consumidores de orgânicos, disponibilizando uma diversidade de produtos diários que facilitam o cotidiano dos mesmos. Isso evidencia a baixa procura em fruteiras que oferece pouca diversidade de produtos ao público, principalmente aos jovens que representaram a maior parte dos entrevistados.

#### 4 . CONCLUSÕES

O perfil do maior número de consumidores de produtos orgânicos encontra-se dentro da faixa etária de 31 a 35 anos de idade, com poder de compra e uma renda mensal acima de 5 salários mínimos.

Quanto a escolaridade, o maior mercado consumidor está voltado para as pessoas com ensino superior e/ou especialização.

Os principais locais de compras de produtos orgânicos são os supermercados e/ou diretamente do produtor rural

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S.; BERTOLDI, M. C. **Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte – MG.** Brazilian Journal of Food Technology, Belo Horizonte-MG, p. 31-40, Dez. 2012.

ARAÚJO, A. L. S. O. A.; ANDRADE, W. L.; GUERRERO, D. D. S. **Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades.** Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Maceió, AL. 2015. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6329/4438>. Acesso em: 30 de abr 2020.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. da S. **Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento**. Segurança Alimentar E Nutricional, v. 13, n. 2, p. 64-75. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v13i2.1833>. Acesso em: 30 de abr 2020.

CHEN, M.-F. **Attitude toward organic foods among Taiwanese as related to health consciousness, environmental attitudes, and the mediating effects of a healthy lifestyle**. British Food Journal, v. 111, n. 2, p. 165–178, 2009.

CUENCA, M.A.G. et al., **Perfil do consumidor e do consumo de produtos orgânicos no Rio Grande do Norte**. Boletim informativo EMBRAPA. Aracaju/SE, Out. 2007.

DAGEVOS, H. **Consumers as four-faced creatures. Looking at food consumption from the perspective of contemporary consumers**. Appetite, v. 45, n. 1, p. 32–39, 2005.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, SC, v. 2, n. 4, p. 1-13, 2008.

DAROLT, M. R. **O papel do consumidor no mercado de produtos orgânicos**. Agroecologia Hoje, Botucatu, p. 08-09, fev. 2001.

EXCEL. Microsoft Excel. **Descriptive statistics**. WA, USA, 2016.

LOWE, M. R.; BOCARSLY, M. E.; PARIGI, A. D. Human Eating Motivation in Times of Plenty: Biological, Environmental and Psychosocial Influences. In: HARRIS, R. B.; MATTERS, R. D. (Eds.). **Appetite and Food Intake: Behavioral and Physiological Considerations**. Boca Rotan ed. 2008: cap. 6. p. 61–80.

PIMENTA, M. L. **Comportamento do consumidor de alimentos orgânicos na cidade de Uberlândia: um estudo com base na cadeia de meios e fins**. 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SILVEIRA, P. R.C. **Conflitos e Desafios na Comercialização de Produtos Orgânicos nas Grandes Redes de Supermercados: O Caso dos Processados Orgânicos no Rio Grande do Sul**. Santa Maria - RS, p. 1-21, jun. 2009.

SOUSA, A. A.; AZEVEDO, E.; LIMA, E. E.; SILVA, A. P. F. **Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias**. Rev Panam Salud Publica. p. 513–521, abr. 2012.

TAVARES, S. V. **Alimentos orgânicos: perfil dos consumidores e variáveis que afetam o consumo**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

VILAS BOAS, S. H. T.; SETTE, R. S.; BRITO, M. J. **Comportamento do Consumidor de Produtos Orgânicos: Uma Aplicação da Teoria da Cadeia de Meios e Fins**. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 8, n. 1, p. 25–39, 2006.

# CAPÍTULO 7

## PROJETO OFICINA DO SABER EMPREGADO COMO RECURSO NO COMBATE DE EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### **Henrique Peglow da Silva**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
henrique.p.s@hotmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/4248361399982572>

### **Matheus Goulart Carvalho**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
carvalho9608@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/3176120573563825>

### **Murilo Gonçalves Rickes**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
murilorickes@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/9681482894404324>

### **Cairo Schulz Klug**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
cairoschulzklug@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/9795666568344075>

### **Wagner Schmiescki dos Santos**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
wschmiescki@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/8097783550639518>

### **Guilherme Hirsch Ramos**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
guilhermehirsch97@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/6290055876570877>

### **Sthéfanie da Cunha**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
sthefanie\_c@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/6713323157517405>

### **Karen Raquel Pening Klitzke**

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
karenklitzke@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/1744479089796250>

### João Gabriel Ruppenthal

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
joagabrielrup@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/8125198611750286>

### Gregory Correia da Silva

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
gregcorreia31@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/3776034295160900>

### Itael Gomes Borges

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng  
Pelotas RS  
itaelborges99@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/3184753196254284>

### Maurizio Silveira Quadro

Universidade Federal de Pelotas - Engenharia  
Agrícola – Ceng – Orientador  
Pelotas RS  
mausq@hotmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/1749935262841216>

**RESUMO:** O presente trabalho aponta o recurso da oficina do saber como vetor na redução de evasão no curso de Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Pelotas. Sobretudo atividades de monitoria e assistência aos colegas aplicadas pelo programa de educação e tutoria, outrossim os resultados mostram uma considerável procura pela comunidade do Centro de Engenharias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Evasão, Monitoria, Engenharia Agrícola.

## WORKSHOP PROJECT OF KNOWING EMPLOYEES AS A RESOURCE IN THE EVASION COMBAT IN THE AGRICULTURE ENGINEERING COURSE

**ASBTRACT:** The present work points out the resource of the knowledge workshop as a vector in reducing dropout in the Agricultural Engineering course at the Federal University of Pelotas. Above all, monitoring and assistance to colleagues applied by the education and tutoring program, the results also show a considerable demand by the Engineering Center community.

**KEYWORDS:** Evasion, Monitoring, Agricultura Engineering.

### 1 . INTRODUÇÃO

O PET tem com objetivo complementar a formação acadêmica de seus participantes através da realização de atividades extracurriculares que contribuem para uma melhor qualificação profissional e ainda colaboram na formação do caráter social dos mesmos. O grupo realiza trabalhos na área de ensino, pesquisa e extensão.

O grupo PET-EA desenvolve diferentes projetos de ensino com vista à melhoria da formação acadêmica dos petianos e dos demais alunos desta unidade acadêmica e cidadã. Os petianos participam e desenvolvem constantemente esse tipo de atividade o que além de promover o crescimento da unidade, ainda proporciona uma experiência ímpar para seus participantes.

São conhecidas as dificuldades dos discentes em disciplinas dos cursos de

engenharia, sendo assim o PET vem por meio do projeto de ensino denominado “Oficina do Saber”, oferecer monitores voluntários afim de proporcionar aos discentes auxílio em disciplinas dos cursos de engenharia, assim o projeto acaba tornando-se uma alternativa extra tanto para os alunos da engenharia agrícola quanto para os alunos das outras engenharias do CENG.

O projeto é voltado à evolução acadêmica dos discentes, aumentar os índices de aprovação dos alunos que procuram auxílio e conseqüentemente, reduzir a taxa de evasão nos primeiros anos de graduação. De mesma forma salienta-se o desenvolvimento intelectual do aluno monitor, visto que, a experiência de monitoria simula, de forma amadora, o cotidiano do lado docente, em razão do acadêmico passar por momentos de realizações e adversidades que estão permanentemente presentes na carreira profissional de um professor universitário, podendo isso ser um fundamento que estimule a permanência do aluno na vida acadêmica, como explana SOUZA (2009).

O presente trabalho tem como objetivo geral conter o índice de evasão nos primeiros anos de graduação dos cursos de engenharia e, como objetivo específico desenvolver intelectualmente os alunos monitores.

## 2 . METODOLOGIA

O projeto se desenvolveu por meio de monitorias voluntárias voltadas às disciplinas dos cursos de engenharia, foi feito um levantamento do índice de reprovação das cadeiras do curso e, buscou-se ofertar as disciplinas que possuíam maior índice de reprovação. O levantamento foi feito dentro do curso de Engenharia Agrícola, no entanto, as monitorias estão disponíveis para todos os alunos da UFPEL.

As monitorias foram ministradas por discentes integrantes do Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Pelotas, os quais se voluntariaram em conduzir as disciplinas que mais se encontram aptos a liderar.

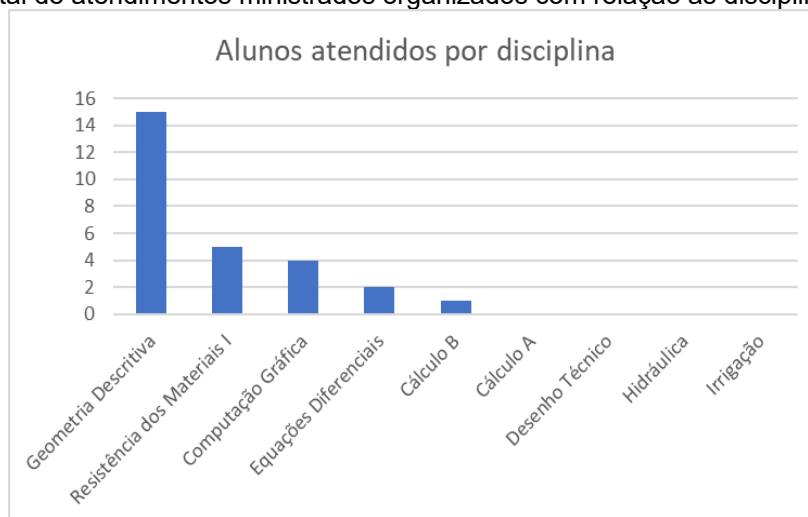
No início do semestre de 2018/1 os alunos integrantes do projeto estabeleceram quais seriam as disciplinas ofertadas e posteriormente determinaram os horários que as atividades se desempenhariam durante o período letivo.

Ao final do semestre foram levantados alguns dados como: quantidade de pessoas, curso de origem e disciplina consultada, estes dados foram agrupados. Foi realizado ao longo do projeto um questionário com os alunos que buscaram as monitorias, este questionário foi necessário para qualificar e realizar uma avaliação da postura dos monitores.

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

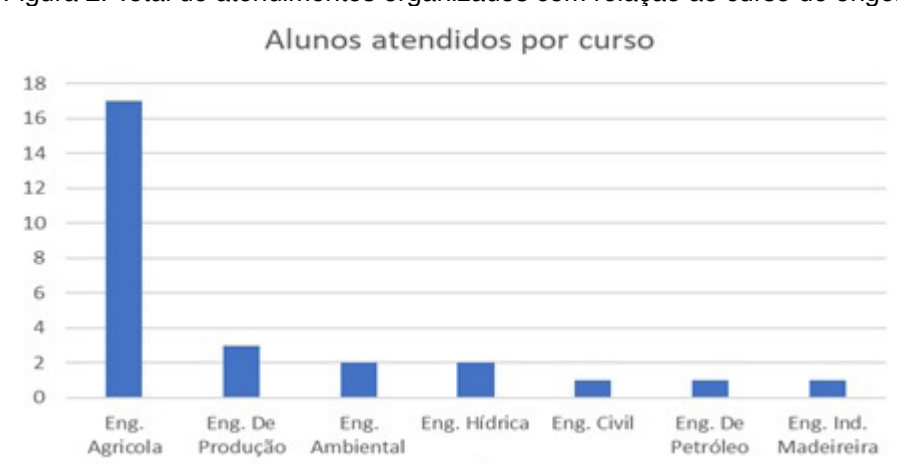
O projeto demonstrou grande heterogeneidade quando se analisou a procura entre as disciplinas ofertadas. É possível observar na Figura 1 que a disciplina de Geometria Descritiva liderou a procura em relação as demais, observa se também que quatro disciplinas que não tiveram procura.

Figura 1. Total de atendimentos ministrados organizados com relação às disciplinas ofertadas.



Da mesma forma, é possível observar na Figura 2 que os alunos do Curso de Engenharia Agrícola tiveram maior interesse pelo projeto, a explicação plausível para este fato é a divulgação do projeto se direcionou aos alunos ingressantes do curso citado, pois eram feitas postagens semanais nas redes sociais do Grupo PET Engenharia Agrícola, o qual possui quase com totalidade, seguidores do curso de Engenharia Agrícola.

Figura 2. Total de atendimentos organizados com relação ao curso de origem.



### 4 . CONCLUSÕES

O projeto é, sem dúvida, uma ótima ferramenta de combate à evasão no curso de Engenharia Agrícola, visto que, houve uma procura considerável de alunos dos primeiros semestres que buscaram ajuda justamente com as cadeiras que possuem altíssimos índices de reprovação.

Os alunos monitores tiveram uma boa oportunidade de explorar a vivência no lado docente, o que se mostrou uma ótima ferramenta para evoluir o crescimento intelectual destes alunos.

## REFERÊNCIAS

SOUZA, Paulo Rogerio Areias de. **A importância da monitoria na formação de futuros professores universitários**. Âmbito Jurídico, Rio Grande, XII, n. 61, fev 2009. Acessado em 27ago.2018. Online. Disponível em: [http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=5990](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5990)



## EDUCAÇÃO INFANTIL EM SOLOS: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE CULTIVO CONSERVACIONISTAS

Data de submissão: 20/05/2020

Data de aceite: 29/05/2020

### **Camila Morais Cadena**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/7252440310554464>

### **Gislaine Gabardo**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0097296183875887>

### **Danglei Andreis Ferreira**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

### **Lana Evilyn Barboza**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6380756935542584>

### **Nathaly Eduarda Rocha**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/2144838412302750>

### **Flávia Maruim Soares**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4892717812631407>

### **Matheus Andrade**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0184453505029006>

### **Jackson Gaudeda Inglês De Lara**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1648946082903918>

### **Alexandre Soares de Agostinho**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9507703258780908>

**RESUMO:** Com o propósito de conscientizar os estudantes do ensino fundamental sobre os sistemas de cultivo conservacionistas, foi realizado um “dia de campo” no Colégio Agrícola Augusto Ribas. Com relação aos conhecimentos prévios dos alunos do ensino fundamental a respeito do solo, os mesmos apresentaram muitas limitações ao descrevê-lo como um componente do ambiente, e confusos a respeito das funções que este recurso desempenha, e desconheciam os sistemas de cultivo. Para a transmissão dos conhecimentos, o conteúdo foi abordado de forma simples, para facilitar a compreensão. A apresentação foi realizada em duas etapas, primeiramente através de uma maquete, abordando diferentes sistemas de produção agrícola e a degradação do solo. Após a apresentação da maquete os alunos realizavam a parte prática (circuito). Tanto na maquete quanto no circuito, havia a representação do plantio convencional, plantio direto, integração

lavoura pecuária e a demonstração da importância das curvas de nível no controle da erosão. Após realização das apresentações, os alunos compreenderam a importância dos sistemas conservacionistas, aprenderam que o solo é componente integrante do ambiente em que vivemos, e a importância da conservação deste recurso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo do solo; difusão de conhecimentos; crianças.

## CHILDHOOD EDUCATION IN SOILS: AWARENESS OF CONSERVATION CROP SYSTEMS

**ABSTRACT:** In order to make elementary school students aware of conservation systems, a “field day” was held at the Colégio Agrícola Augusto Ribas. Concerning the elementary school students’ prior knowledge of soil, they had many limitations in describing it as a component of the environment, and confused about the functions that this resource performs, and were unaware of the cultivation systems. For the transmission of knowledge, the content was approached in a simple way, for easy understanding. The presentation was made in two stages, primarily through a model, addressing different agricultural production systems and soil degradation. After the presentation of the model the students performed the practical part (circuit). In both the model and the circuit, there was the representation of conventional planting, no-tillage, livestock farming integration and the demonstration of the importance of contour lines in erosion control. After the presentations, students understood the importance of conservation systems, learned that soil is an integral component of the environment in which we live, and the importance of conserving this resource.

**KEYWORDS:** Soil management; diffusion of knowledge; children.

### 1 . INTRODUÇÃO

A erosão do solo é considerada um dos maiores problemas ambientais em escala global, pois, além de proporcionar perdas de solo e nutrientes, está associada a inundações, assoreamento e poluição de corpos hídricos (WANG et al., 2016). O processo erosivo é afetado por diferentes fatores, entre os quais a cobertura do solo e as práticas de manejo empregadas (PANAGOS et al., 2015).

Áreas com preparo convencional do solo são desprovidas de cobertura vegetal e suscetíveis à erosão hídrica, pois, este sistema favorece a formação do selamento superficial, caracterizado por uma fina camada de solo que se torna compactada pelo impacto direto da gota de chuva sobre o solo (PANACHUKI et al., 2011). No entanto, em sistemas considerados conservacionistas como o plantio direto e a pastagem sob manejo adequado, com pouco ou nenhum revolvimento do solo e que mantenham cobertura vegetal sobre a superfície (SOUZA et al., 2005) proporcionam aumento da resistência do solo à erosão (ENGEL et al., 2009).

De maneira isolada, a presença de resíduos vegetais como cobertura do solo é o fator mais importante na dissipação da energia de impacto das gotas da chuva (COGO et al., 1984; PANACHUKI et al., 2011). Em áreas sob pastagem com alto percentual de cobertura, a rugosidade superficial do solo aumenta (NACINOVIC et al., 2014), favorece maior infiltração de água e, conseqüentemente, menor escoamento superficial (AMARAL et al., 2008).

No Plantio em nível, criam-se obstáculos à descida da enxurrada, diminuindo a velocidade de arraste e aumentando a infiltração d'água no solo. Este pode ser considerado um dos princípios básicos, constituindo-se em uma das medidas mais eficientes na conservação do solo e da água (DE CARVALHO, et al., 2019). A integração lavoura-pecuária (ILP), também proporciona benefícios recíprocos entre a lavoura e a pecuária, reduzindo as causas da degradação física, química e biológica do solo (KLUTHCOUSKI; STONE, 2003).

Uma das melhores formas de reduzir a degradação do solo é através da educação e conscientização tanto de adultos, quanto crianças. A Educação em Solos tradicionalmente tem como objetivo informar as pessoas sobre a existência do solo e suas relações com o ambiente. Devido a sua relevância, é essencial que esta se faça presente em todos os níveis dos processos educativos, em especial nos anos iniciais de escolarização (MEDEIROS, 2011).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi conscientizar os estudantes do ensino fundamental sobre as perdas de solo e de água, em sistemas agrícolas sob diferentes tipos de preparo do solo e cobertura vegetal. Fomentando o aluno a refletir e a questionar sobre as mais diversas questões no que se refere a este recurso, principalmente quanto à sua degradação.

## 2 . METODOLOGIA

O evento ocorreu no Colégio Agrícola Estadual Augusto Ribas, entre os dias 31 de julho e 1º de agosto de 2019. Com a difusão dos conhecimentos adquiridos durante o curso técnico sobre a conservação do solo, aos alunos do ensino fundamental. A forma de transmissão dos conhecimentos realizou-se primeiramente através de uma maquete (Figura 01), abordando os sistemas de produção agrícola e a degradação do solo, representando (em minatura) a área a ser posteriormente visitada. Após a apresentação da maquete os alunos realizavam a parte prática, onde os alunos percorriam o circuito (Figura 02).

A associação da maquete (teoria) e a parte prática (circuito) foi realizada para melhor entendimento do conteúdo, visto a faixa etária das crianças. Estimulando o interesse, a criatividade, a interação, a capacidade de observar, experimentar, inventar e relacionar conteúdos e conceitos.

Tanto na maquete quanto no circuito, haviam a representação do plantio convencional, plantio direto, integração lavoura pecuária e a demonstração da importância das curvas de nível. O plantio convencional do solo foi caracterizado por área com plantio de aveia preta, presença de plantas daninhas e a compactação do solo e a dificuldade de desenvolvimento da cultivar (foram arrancadas plantas que indicavam esses problemas no solo). Nesta situação as crianças foram estimuladas a perceber que o solo descoberto está desprotegido e sujeito a erosão. Neste sistema de cultivo a mecanização intensiva e o uso de práticas de manejo inadequadas, alteram-se os atributos edáficos. Estas consequências levam a degradação do solo, reduzindo a produtividade, principalmente devido aos processos erosivos em conjunção a redução do conteúdo de nutrientes e da matéria orgânica (ZINN; DIMAS; SILVA, 2002). A reversão dessa degradação do solo pode ser realizada por meio de práticas conservacionistas do solo, como o sistema plantio direto e/ou integração lavoura-pecuária (LOSS et al., 2011).

Figura 01 – Maquete, com a representação do plantio direto, plantio convencional e integração lavoura pecuária



Fonte: Adalci Leite Torres

Figura 02 – Circuito percorrido com as crianças (parte prática)



Fonte: Adalci Leite Torres

No plantio direto, a área demonstrativa apresentava aveia branca com a cobertura de palhada para manter a umidade do solo, o crescimento e a redução de plantas

daninhas. As crianças perceberam a importância do solo estar protegido. Foi realizada uma analogia com o cobertor, que nos protege nos dias frios, e a palhada é o cobertor do solo. Neste sistema, ocorre a manutenção de resíduos vegetais na superfície, somada à ausência de revolvimento do solo; que contribui na redução da emissão de CO<sub>2</sub>, e aumento do estoque de carbono no solo, trazendo ainda benefícios, tais como: aumento da diversidade microbiana, melhoria da fertilidade e dos atributos físicos do solo (GUARESCHI; PEREIRA; PERIN, 2012).

Na integração lavoura pecuária, foi explicado sobre a diversificação da propriedade rural e a sua importância para o desenvolvimento sustentável, além da importância da rotação de culturas. Para a simulação dos animais, foi utilizado uma vaquinha (Figura 03), para despertar ainda mais o interesse das crianças. Foi relatado que esses animais ficam sobre pastoreio em piquetes e excretam a matéria orgânica (adubo das plantinhas), também foi relatado sobre o bem estar animal.

Ao final da visita, foi demonstrado como uma prática de conservação de solo a curva de nível, comparando e mostrando as crianças a diferença de uma área com a curva de nível e outra sem a curva, mostrando a elas o quanto é importante e evita a perda de solo e diminui a velocidade da água.

Figura 03 – Representação da integração lavoura pecuária



Fonte: Adalci Leite Torres

Foi mostrado também a erosão que ocorria na área de amostra do circuito, sendo a principal dela a erosão laminar e em sucros, com cerca de 7 cm de perda de solo. Foi comentado com as crianças, o quanto era demorado para se forma apenas 1 cm de solo, e sem a proteção devida do local com apenas uma chuva perde-se o que demorou anos para a sua formação. Foi contada uma historinha, com a intenção delas refletirem sobre a importância da proteção do solo, fazendo elas imaginar que se nos perdemos todo o solo e tudo virace uma rocha ou um deserto, como seria a nossa vida?

### 3 . RESULTADOS ESPERADOS

Compreensão da importância do plantio direto e a diferenciação entre sistemas conservacionistas e não conservacionistas do solo (sistema de manejo do plantio direto e do sistema convencional, conhecendo suas diferenças).

Contribuir com a sociedade como um todo, pois os alunos, atentos às condições do meio ambiente, serão também transmissores dos conhecimentos que obtiveram em sua casa, família, amigos e vizinhos.

### 4 . CONCLUSÃO

Diante de todo circuito percorrido e contato que obtemos com as crianças, a observação e o contato com esta prática foi despertando muito conhecimento pela interação, troca de ideias e realidades apresentadas por eles, com o futuro, cuidados e a importância do solo dentro da produção agrícola.

A demonstração prática despertou a curiosidade das crianças, o contato com o solo, a humidade, a palhada e a observação de plantas daninhas.

Gerou impactos na percepção dos alunos em relação ao solo como componente integrante do ambiente, bem como na relevância de sua conservação.

### REFERÊNCIAS

AMARAL, A. J. do; BERTOL, I.; COGO, N. P.; BARBOSA, F. T. Redução da erosão hídrica em três sistemas de manejo do solo em um Cambissolo Húmico da região do Planalto Sul-Catarinense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.2145-2155, 2008.

COGO, N.P.; MOLDENHAUER, W.C.; FOSTER, G.R. Soil loss reductions from conservation tillage practices. **Soil Science Society of America Journal**, v.48, p.368-373, 1984.

DE CARVALHO, H. J. M.; DE MENDONÇA RIBEIRO, C. A.; DOS SANTOS, M. A.; DE CARVALHO, P. V. R. Estimativa de perda de solo por erosão laminar em Lucena-PB. **Revista de Geociências do Nordeste**, v.5, p.57-68, 2019.

ENGEL, F. L.; BERTOL, I.; RITTER, S. R.; PAZ GONZÁLEZ, A.; PAZ-FERREIRO, J.; VIDAL VÁZQUEZ, E. Soil erosion under simulated rainfall in relation to phenological stages of soybeans and tillage methods in Lages, SC, Brazil. **Soil and Tillage Research**, v.103, p.216-221, 2009.

GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; PERIN, A. Deposição de resíduos vegetais, matéria orgânica leve, estoques de carbono e nitrogênio e fósforo remanescente sob diferentes sistemas de manejo no cerrado goiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 1-10, 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Manejo Sustentável dos Solos dos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 59-104.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L. H. C. dos; SILVA, E. M. R. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1077-1082, 2009.

MEDEIROS, B. A. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n.1, 2011.

NACINOVIC, M.G.G.; MAHLER, C.F.; AVELAR, A. de S. Soil erosion as a function of different agricultural land use in Rio de Janeiro. **Soil and Tillage Research**, v.144, p.164-173, 2014.

PANACHUKI, E.; BERTOL, I.; ALVES SOBRINHO, T.; OLIVEIRA, P. T. S. de; RODRIGUES, D. B. B. Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.1777- 1785, 2011.

PANAGOS, P.; BORRELLI, P.; MEUSBURGER, K.; ALEWELL, C.; LUGATO, E.; MONTANARELLA, L. Estimating the soil erosion cover-management factor at the European scale. **Land Use Policy**, v.48, p.38-50, 2015.

SOUZA, Z. M. de; PRADO, R. de M.; PAIXÃO, A.C.S.; CESARIN, L.G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.271-278, 2005.

ZINN, Y. L.; DIMAS, V. S.; SILVA, J. E. Soil organic carbon as affected by afforestation with Eucalyptus and Pinus in the Cerrado region of Brazil. **Forest Ecology and Management, Amsterdam**, v. 166, n. 3, p. 285-294, 2002.

## EROSÃO NO AMBIENTE URBANO E RURAL

Data de submissão: 01/06/2020

Data de aceite: 10/06/2020

**Camila Morais Cadena**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/7252440310554464>

**Lana Evilyn Barboza**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/6380756935542584>

**Gislaine Gabardo**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/0097296183875887>

**Nathaly Eduarda Rocha**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/2144838412302750>

**Alexandre Soares de Agostinho**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/9507703258780908>

**Matheus Andrade**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/0184453505029006>

**Flávia Maruim Soares**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/4892717812631407>

**Jackson Gaudeda Inglês De Lara**

CAAR - Ponta Grossa-PR

<http://lattes.cnpq.br/1648946082903918>

**RESUMO:** A erosão é a forma mais prejudicial de degradação do solo. A erosão sempre ganha destaque nas áreas agrícolas, mas não é somente nelas que ocorre. A erosão urbana ocorre devido à falta de planejamento urbano e à ocupação de áreas de risco. O objetivo do presente trabalho foi propagar os conhecimentos referente à erosão, ao cuidado com o solo, e à maneira como ele está presente em nosso dia a dia, tanto no ambiente rural quanto urbano. Nesse projeto, buscamos mostrar para as crianças, de um modo simples, as causas da erosão, e como podemos evitá-la. A fim de atingir esse objetivo, foi elaborada uma apresentação com duas maquetes simulando o meio urbano e o meio rural. No que se refere à erosão urbana, discutiu-se com os alunos sobre as áreas de encostas de morros, os motivos pelos quais as pessoas se mudam para esses locais, e como o problema é agravado com o lixo e a chuva. Na erosão rural, foram abordadas algumas situações, como o plantio convencional e a importância da palhada, além da semeadura em áreas com declividade. Ao final da apresentação, foi discutido como evitar a erosão e cuidar do solo. Verificou-se que



os estudantes desenvolveram uma visão mais crítica sobre o tema, sobre seu de vida, e sobre sua capacidade de analisar e buscar alternativas para um mundo melhor, contribuindo para a prevenção de futuros desastres naturais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Solos; processos erosivos; ação antrópica; urbanização.

## EROSION IN URBAN AND RURAL ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** Erosion is the most harmful form of soil degradation. Erosion always comes to prominence in agricultural areas, but it is not only in them that it occurs. Urban erosion occurs due to lack of urban planning and occupation of risk areas. The objective of the present work was to propagate the knowledge related to erosion, soil care, and the way it is present in our daily lives, both in rural and urban environments. In this project we seek to show children, in a simple way, the causes of erosion and how we can prevent it. A presentation was prepared with two models simulating the urban and rural environments. With regard to urban erosion, students participated in discussions about hillside areas and why people move there, and how the problem is compounded by the inadequate disposal of garbage and rain. In rural erosion, some situations were addressed, such as conventional planting and the importance of straw, in addition to sowing in areas with slope. At the end of the presentation it was discussed how to prevent erosion and take care of the soil. It was verified that students developed a more critical view of the subject, their way of life, and about their capacity to analyze and seek alternatives to a better world, contributing to prevent future natural disasters.

**KEYWORDS:** Soils; erosive processes; anthropic action; urbanization.

## 1 . INTRODUÇÃO

O solo é um dos componentes mais importantes do planeta - afinal, sem ele, não poderíamos construir nossas moradias, tampouco produzir nossos alimentos. A erosão é o sistema de deterioração dos solos e rochas provocado por agentes naturais (chuva, água, vento, gelo, clima, etc.) e antrópicos (intervenção humana). As partículas com os nutrientes da superfície são arrastados de um local para outro, provocando modificações nas paisagens (COGO; LEVIEN; SCHWARZ, 2003).

A erosão é um processo que se acentua nas áreas de produção agrícola com a utilização de manejos inadequados, falta de cobertura vegetal, uso inadequado de máquinas e implementos e a falta de conservação do solo, que são práticas frequentes entre os produtores, ocorrendo perdas de grandes porções de solo. Os seus efeitos negativos são sentidos, progressivamente, devido à perda das camadas mais férteis do solo, tendo como consequência a perda de produtividade das culturas e o aumento dos custos de produção (CAPECHE; MACEDO; MELO, 2009)

A erosão sempre ganha destaque nas áreas agrícolas, mas não é somente nelas

que ocorre. As erosões urbanas ganham uma atenção especial no contexto dessa problemática, pois ocorrem em áreas de grande adensamento populacional e onde as atividades humanas encontram-se justapostas entre si. Assim, mesmo que em pequena escala, os impactos gerados podem provocar grandes prejuízos materiais e até a perda de vidas ou propriedades (BRITO, 2012).

A ocorrência das erosões nas cidades pode materializar-se das mais diversas formas, mas quase sempre está associada à remoção da vegetação e manifesta-se em períodos chuvosos, quando o solo se encontra muito saturado e começa a ceder. Além disso, a falta de planejamento urbano e a expansão da ocupação de áreas de risco tornam o problema ainda mais dramático, o que evidencia o fato de a questão não ser somente geomorfológica, mas sobretudo socioeconômica (GROSTEIN, 2001).

Além dos impactos no âmbito das áreas residenciais e comerciais, as erosões também afetam o fluxo dos rios que passam pelas cidades, uma vez que aumentam a deposição de sedimentos sobre os seus leitos. Assim, formam-se os bancos de areia em seus cursos, amplia-se o alargamento de suas margens ocasionando a extinção desses rios, o transbordamento e as enchentes em tempos de cheia, além do problema causado pelo lixo jogado nas ruas e a transmissão de doenças (GROSTEIN, 2001; RAICHELIS, 2006).

É necessário a implementação de ações que minimizem estes impactos ambientais, tanto na zona urbana, quanto na rural. Uma das ações mais importantes para essa finalidade é a conscientização das crianças que serão transmissores dos conhecimentos que obtiveram em sua casa, família, amigos e vizinhos (LIMA, 1999). O conhecimento deve ser repassado com a função de abranger relações do meio ambiente com o social, tais como: o uso do solo, da água e do ar permitindo que seu uso seja sustentável (LEFF, 2005).

Pensando nisso, a conservação do solo deve ser responsabilidade de todos. O presente projeto tem como finalidade propagar os conhecimentos referentes à erosão, sobre o cuidado com o solo, e a maneira como ele está presente em nosso dia a dia, pois, os problemas com o solo erodido só ganham destaque quando as tragédias em áreas urbanas ocorrem. Neste projeto, buscamos mostrar para as crianças, de um modo simples, as causas desses desastres e como podemos evitá-los.

## 2 . METODOLOGIA

O evento que ocorreu no Colégio Agrícola Estadual Augusto Ribas, entre os dias 31 de julho e 1º de agosto de 2019, trouxe um novo olhar sobre a conservação de solo para crianças das escolas municipais de Ponta Grossa. Nele, foram apresentados muitos trabalhos onde a conservação dos solos e da água foi a temática principal. O tema escolhido pelo grupo foi a erosão urbana e rural, pois a maioria das pessoas

pensam que a erosão ocorre apenas no meio rural. Foi elaborada uma apresentação, com duas maquetes simulando o meio urbano e o meio rural:

Figura 01 – Maquete, com a representação do meio rural e do meio urbano.



Fonte: Gislaïne Gabardo

Durante a apresentação, foi relatado sobre as duas situações de erosão. No que se refere à urbana, discutiu-se sobre as áreas de encostas de morros, os motivos pelos quais as pessoas se mudam para esses locais, e como o problema é agravado com o lixo e a chuva. Foi discutido que elas surgem, então, da miséria e das baixas condições de vida da população que, não podendo comprar ou morar de aluguel nas demais regiões das cidades, acabam “invadindo” outros espaços e construindo casas improvisadas, muitas vezes nem concluídas. Algumas favelas são, assim, construídas em locais de riscos, como morros muito altos e encostas, que durante as chuvas, podem sofrer com deslizamentos de terras e provocar mortes.

Nos noticiários, são anunciados casos de pequenas ou grandes cidades que sofrem os duros impactos das grandes erosões. Algumas cidades chegam a declarar estado de calamidade pública, dado o avanço das grandes crateras formadas em áreas residenciais, provocando a perda de moradia por parte de muitas pessoas e risco de vida para a população.

Na erosão rural foram abordadas algumas situações, como o plantio convencional e a importância da palhada, além da semeadura em áreas com declividade acima de 45° (consideradas áreas de preservação permanente). Funciona assim: em uma área onde o solo está coberto por vegetação quando ocorre a chuva as gotas que caem sobre ele vão infiltrando, lentamente, pela terra até chegar aos lençóis freáticos. Lá, a água ficará armazenada e também alimentará as nascentes que formam os pequenos córregos e rios.

Depois de abordadas essas situações, para melhor entendimento das crianças,

foi simulada a chuva, nas duas maquetes (Figura 02). Para simulação da chuva foi utilizado um irrigador. Após a “chuva”, foi coletada a água que escorreu das duas maquetes.

Figura 02- Maquetes e irrigador (nuvem da chuva)



Fonte: Nathaly Eduarda Rocha

A análise da água captada conseguiu mostrar o que ocorre após as chuvas: no primeiro caso, por conta da cobertura vegetal, a água além de ter um menor impacto sobre a superfície escorreu de modo mais lento e, ao chegar ao vaso, não contava com muita terra e a água se mostrava muito mais clara. Já na segunda situação foi possível fazer a verificação de grande quantidade de solo (Figura 03): onde a chuva caiu, a terra escorria com muita velocidade e arrastava o “lixo” ali presente, deixando o vaso com muitos sedimentos de terra ao fundo, mostrando desse modo como a erosão, além de ser um problema na estrutura física do solo, ainda pode vir causar a contaminação da água, uma vez que o que está sobre a superfície também é carregado e depositado em locais indevidos:

Figura 03- Recipinetes para captação de água das duas maquetes.



Fonte: Gislaïne Gabardo

A partir da captação da água, foi explicado que a degradação do solo se dá de várias maneiras e é afetada por muitos agentes, sendo a água um dos principais no estado do Paraná, causando a erosão hídrica, que é um processo de desprendimento

das partículas em que as gotas de chuva causam impacto sobre o solo descoberto, que em seguida desintegra os agregados do mesmo que são transportados pela água que escorre, sendo depositados em um local mais baixo ou em rios. Após constatar o ocorrido, houve muita participação das crianças, que compreenderam o processo; algumas relataram já terem visto isso ocorrer na rua de suas casas: após chuvas, observaram os lixos serem arrastados. Além disso, as crianças observaram que a contaminação da água tem efeitos como dores de barriga e outras doenças.

Ao final da apresentação foi discutido como evitar/cuidar (conscientização sobre o lixo, construções em áreas de risco), a importância de manter o solo coberto (plantio direto) e de se construir em áreas adequadas. Com relação ao controle da erosão, foi abordado o reflorestamento de áreas do entorno dos rios, além de impedir a deposição de lixos. Também se discutiu a importância de captar as águas da chuva e do esgoto e conduzi-las até local adequado onde a energia dessa água possa ser dissipada (BACCARO; CARRIJO, 2000). Finalmente, abordou-se a necessidade de construção de canaletas para diminuir o fluxo de água próximo às regiões erodidas e evitar a ocupação de áreas acidentadas, as quais devem ser preservadas e não ocupadas.

### **3 . RESULTADOS ESPERADOS**

Propiciar aos estudantes uma visão crítica sobre o tema, no qual eles possam analisar e buscar alternativas para um mundo melhor. Precisamos conscientizar as gerações futuras para que mudem o seu modo de vida, ou então, teremos muitos desastres naturais ocorrendo continuamente. Além de mostrar os caminhos que as futuras gerações devem seguir a fim de obter a consciência ambiental ao utilizar os recursos naturais com responsabilidade.

### **4 . CONCLUSÃO**

Através da apresentação realizada para as crianças foi possível verificar a importância da conscientização sobre a erosão, sobre a conservação de solos, sobretudo por técnicos agrícolas ainda em formação, repassando um pouco do conhecimento adquirido no contexto universitário para aqueles que ainda estão no ensino fundamental.

Com isso, acredita-se que houve o incentivo do pensamento crítico com relação aos problemas ambientais e sociais, presentes em nosso dia a dia, e sobre a modos de interligar os âmbitos rurais e urbanos.

A utilização de materiais ilustrativos, como a maquete, foi de fundamental

importância, já que possibilitou que a apresentação do tema e sua problemática fosse a mais demonstrativa possível, fazendo com que as crianças visualizassem o problema e conseguissem entender de modo mais simples e com uma participação maior.

## REFERÊNCIAS

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista brasileira de ciência do solo**. Campinas. Vol. 27, n. 4 (jul./ago. 2003), p. 743-753, 2003.

BRITO, A. O. Estudos da erosão no ambiente urbano, visando planejamento e controle ambiental no Distrito Federal. **Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília**, 2012.

GROSTEIN, M. D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos "insustentáveis". **São Paulo em perspectiva**, v. 15, n. 1, p. 13-19, 2001.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2005.

LIMA, G. F. C. Questão Ambiental e Educação: contribuição para o debate. NEPAN/UNICAMP, Campinas. **Ambiente e Sociedade** v. 2, n.5, p.135- 153. 1999.

RAICHELIS, R. Gestão pública e a questão social na grande cidade. **Lua Nova**, v. 69, p. 13-48, 2006.

CAPECHE, C. L.; MACEDO, J. R.; MELO, A. S. Recomendações de Manejo e Conservação de Solo e Água. Niterói. **Programa Rio Rural**, 2009.

## SYAGRUS CORONATA (MART.) BECCARI), ESPÉCIE MULTIUSO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Data de submissão: 24/04/2020

Data de aceite: 04/05/2020

### Emanuela Guirra da Silva

Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento  
Universidade Federal da Bahia  
e-mail: emyguirra@yahoo.com.br  
<http://lattes.cnpq.br/4672705621502306>

### Lídia Maria Pires Soares Cardel

Núcleo de Estudos Ambientais e Rurais  
Universidade Federal da Bahia  
e-mail: lidiacardel@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/8861667951753448>

### Claudia Luizon Dias Leme

Laboratório de Anatomia  
Universidade Federal da Bahia  
e-mail: clauleme09@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/0789599975295622>

### Maria Aparecida José de Oliveira

Laboratório de Sementes e Desenvolvimento Vegetal (LASED)  
Universidade Federal da Bahia  
e-mail: aparecid@ufba.br  
<http://lattes.cnpq.br/5730359043017612>

**RESUMO:** O Licuri é uma palmeira nativa de região semiárida, com distribuição ampla

na vegetação da caatinga. Esta espécie é importante para a comunidade rural do semiárido baiano, devido principalmente à obtenção dos produtos florestais não-madeireiros. Este estudo objetivou fazer o levantamento sobre os usos do *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari na área rural de Caldeirão Grande-BA. Foram informados 142 usos diferentes para o licuri, distribuídos em seis categorias: alimento, forragem, medicinal, construção, artesanato e combustível. Em função da diversidade de uso verificada para o licuri, podemos considerá-la como uma espécie de planta multiusos. Verificou-se que o extrativismo de *Syagrus coronata* em Caldeirão Grande é uma forma de complemento à renda familiar, que necessita ser resgatado enquanto identidade cultural: este estudo demonstrou que, além de não haver conhecimento homogêneo em relação aos usos do licuri pela comunidade, há uma erosão do conhecimento tradicional.

**PALAVRAS-CHAVES:** Arecaceae; palmeiras; extrativismo; usos licuri

**ABSTRACT:** The licuri is a native palm from the semi-arid region, with wide distribution in the caatinga vegetation. This species is important for the rural community of the semi-arid area of Bahia, due to the obtention of non-wood forest products. The present study was

aimed to produce an inventory about the traditional knowledge of the uses of *Syagrus coronata* (Mart.) in the rural area of Caldeirão Grande-BA. One-hundred and forty-two different uses for licuri were found, distributed in six categories food, lining, medicinal, construction, crafts and fuel. Due to the diversity of use verified for licuri, we can consider it as a kind of multipurpose plant. It became evident that the extraction of *Syagrus coronata* in Caldeirão Grande is a form of income supplement which can be rescued as a cultural identity: this study demonstrated that, in addition to the lack of homogeneous knowledge regarding community license uses, there is an erosion of traditional knowledge.

**KEYWORDS:** Arecaceae, palm trees, extractivism, licuri uses

## 1 . INTRODUÇÃO

Na região do semiárido do Nordeste, uma espécie que se destaca é a *Syagrus coronata* (Mart.), palmeira nativa com distribuição ampla na vegetação da caatinga (NOBLICK, 1991; LORENZI *et al.*, 2004), pertencente à família Arecaceae, (NOBLICK, 1991), que pode ser encontrada do norte de Minas Gerais ao sul de Pernambuco, passando pelos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas (BONDAR, 1939; HENDERSON *et al.* 1995).

Popularmente conhecida como ouricuri, nicuri ou licurí, é uma espécie predominante da caatinga, embora também possa estar presente em matas semidecíduas e áreas de transição com a restinga e o cerrado (LORENZI *et al.*, 2004).

A espécie possui tronco ereto, 6-10 m de altura e até 20 cm de diâmetro, profundamente anelado. As folhas possuem pecíolos persistentes e agrupados em cinco fileiras de espirais que ocorrem no ápice do estipe, formando a “coroa foliar” que designou o epíteto específico *coronata* (CREPALDI, 2001).

A espécie *Syagrus coronata* tem um papel fundamental para as comunidades rurais do semiárido baiano, devido ao uso dos produtos florestais não madeireiros (PFNMs), coletados e manejados por populações humanas para subsistência e para geração de renda (TICKTIN, 2004). Os frutos e as sementes são os principais produtos não-madeireiros usados como matéria prima para alimentação, produção de óleo, fabricação de artesanatos e combustível (JOHNSON, 1998, RUFINO *et al.*, 2008).

Entender os aspectos socioambientais de uma comunidade, bem como sua “praxis” de usos e formas de manejos dos recursos naturais, é relevante para manutenção e identificação dos grupos culturais (GANDOLFO & HANAZAKI, 2011). Neste contexto, este estudo objetivou inventariar o conhecimento tradicional dos usos do *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari na área rural de Caldeirão Grande-BA.



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

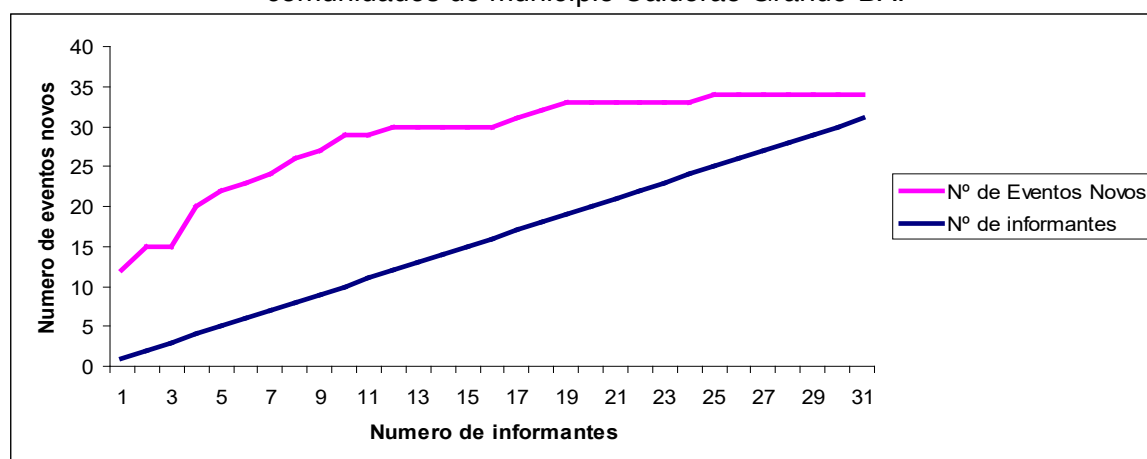
O município de Caldeirão Grande Bahia, está localizado no piemonte da Chapada Diamantina (11° 01.193` S 40° 18.210` W) com altitude que varia em torno dos 400 metros (Fig. 1). Região de clima semiárido, com pluviosidade média variando de 700 a 900 mm/ano, onde predomina latossolo e vegetação predominante caatinga (ANDRADE, 1977). Nesta região, *Syagrus coronata*, licuri, ocorre em manchas esparsas que se destacam no conjunto da vegetação natural e das pastagens.

As informações sobre o uso do licuri foram obtidas por meio de entrevistas estruturadas e semiestruturadas (TRIVIÑOS, 1987). Foram realizadas 30 entrevistas, entre homens e mulheres, com idades que variaram entre 19 e 82 anos. O critério estabelecido para seleção dos entrevistados foi desenvolver alguma atividade extrativista com o licuri na região.

As entrevistas ocorreram nas casas dos trabalhadores, durante um mês, geralmente ao final da tarde. Primeiramente, foi apresentado o objetivo da pesquisa e o termo de aceite para coleta e divulgação dos dados. Durante as entrevistas se buscou informações referentes aos aspectos socioeconômicos dos entrevistados, assim como o inventário sobre os usos, procedimentos de coleta, formas de uso e locais da coleta do licuri.

A suficiência amostral foi verificada por saturação, através do cálculo da curva de rarefação (ALBUQUERQUE & LUCENA 2004) que mede o número de eventos novos informados pelo número de informantes, identificando assim a saturação da amostra (Figura 1).

Figura 1: A relação entre o número de informantes e número de eventos novos nas comunidades do município Caldeirão Grande-BA.



Na tabela 1, estão amostrados os índices usados para verificar o consenso dos informantes relacionados plantas e na tabela 2, estão os índices relacionados aos informantes.

Tabela 1. Índices baseados em técnicas de consenso do informante relacionados às plantas (BYG & BASLEV 2001; ALBUQUERQUE & LUCENA 2004).

Índices	Cálculo	Descrição
Valor para parte da planta (PPV)	Razão entre o número total de usos reportados para cada parte da planta e o somatório de usos reportados para aquela planta	Indica diferença no número de usos das partes da planta e aponta a parte da planta mais utilizada
Valor da diversidade de uso (UDs)	Número de indicações registradas por categorias de uso dividido pelo número total de indicações para todas as categorias	Mede como uma espécie é usada em uma categoria e como esta contribui para o valor de uso total
Valor de equitabilidade de uso (UEs)	Valor da diversidade do uso dividido pelo valor máximo do referido índice	Mede como diferentes usos contribuem para uso total de uma espécie, independente do número de categorias de uso.

Tabela 2. Índices baseados em técnicas de consenso do informante relacionados aos informantes (BYG & BASLEV 2001; ALBUQUERQUE & LUCENA 2004).

Índices	Cálculo	Descrição
Valor da diversidade do informante (IDs)	Número de usos citados por determinado informante/Número de usos totais (total de citações de todos os informantes)	Mede como muitos informantes usam uma espécie e como o seu uso está distribuído entre eles
Valor da equitabilidade do informante (IEs)	Valor da diversidade do informante dividido pelo valor máximo do referido índice	Mede como o uso de uma planta está distribuído entre os informantes, independente do número de informantes que usam a planta

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram informados 142 usos diferentes para o licuri distribuídos em seis categorias: alimento, forragem, medicinal, construção, artesanato e combustível (Figura 2).

O índice do valor de uso para as diferentes partes da planta (PPV) foi de 0,31 para o fruto, 0,24 para a folha e inflorescência, 0,17 para o estipe (caule) e 0,08 para as raízes. Assim, o fruto foi a parte da planta mais usada para alimentação humana e animais.

A principal forma de consumo do licuri pela comunidade é o fruto *in natura*. As sementes são retiradas dos frutos podendo ser usada para produção de óleo, leite e na fabricação da cocada. Entretanto, foi relatado o uso do “bró”, que é a farinha feita a partir do esmagamento do estipe (caule), como fonte de alimento em épocas

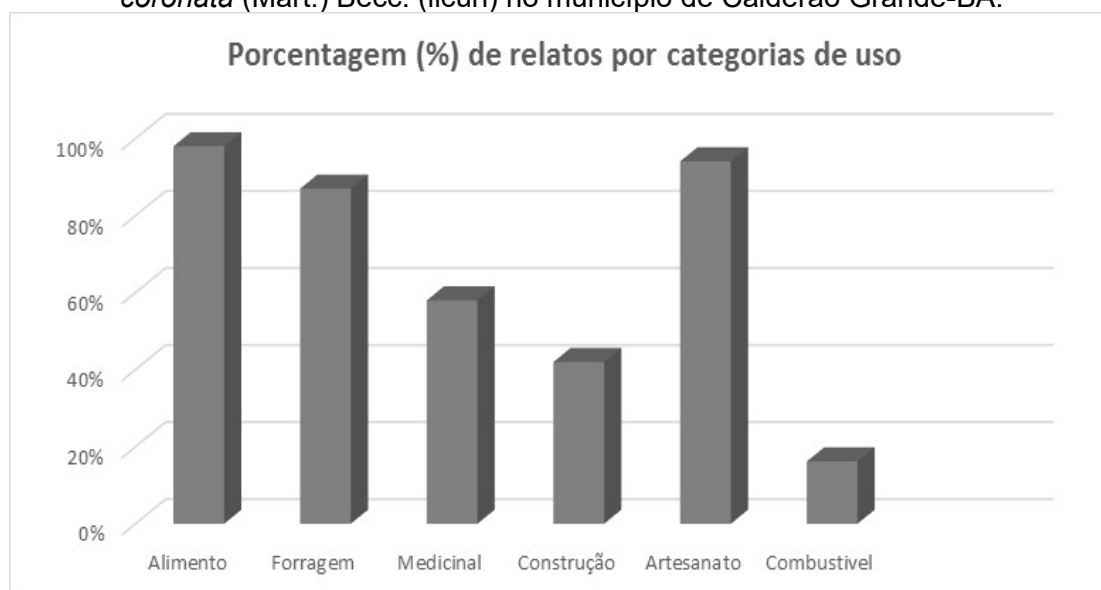
de seca severas, pois o licuri é uma das poucas espécies que sobrevivem a secas prolongadas no semiárido (ASSIS *et al.*, 1999).

O uso do fruto do licuri como forrageiro é prática comum entre os agricultores familiares da caatinga (Figura 2). Estudos revelam a eficiência da ração com licuri (GONÇALVES *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2010), preparada artesanalmente triturando frutos frescos/secos e palha das folhas.

A segunda categoria mais citada de uso foi o artesanato (Figura 2), sendo a semente a parte da planta mais usada, seguidas das folhas que também são empregadas na fabricação do artesanato (vassouras, esteiras, cestos e chapéus). Segundo relatos dos entrevistados, a produção do artesanato e utensílios a partir das folhas ocorre por todos os membros da família e é vendido semanalmente na feira-livre da cidade.

O uso desta palmeira para fins medicinais, como combustível e na construção foram menos citados (Figura 2), porém não menos significativos para as comunidades, que usam a raiz e a inflorescência como remédios caseiros. HUGHES *et al.* (2013), verificaram a eficiência da inflorescência do licuri como atividade antimicrobiana.

Figura 2. Porcentagem de relatos de usos nas categorias levantadas para *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (licuri) no município de Calderão Grande-BA.



Os índices de valores de diversidade do informante (IDs) encontrados variaram entre 0,02-0,05. Observa-se que cerca de 80% está na faixa entre 0,02 e 0,03 e apenas 20% entre 0,04 e 0,05 (tab 1). Desta maneira, identificamos que a maioria dos informantes conhece menos da metade dos usos citados e apenas cerca de 20% mostraram conhecer todos os usos, indicando que na comunidade não há homogeneidade no conhecimento de uso do Licuri e que a maioria das pessoas conhece pouco sobre os usos.

Quando determinado uso se destaca como fonte de renda, os demais usos da planta tendem a se perder com o tempo. Deste modo, o conhecimento tradicional começa a desaparecer entre a comunidade, especialmente entre os jovens. Assim

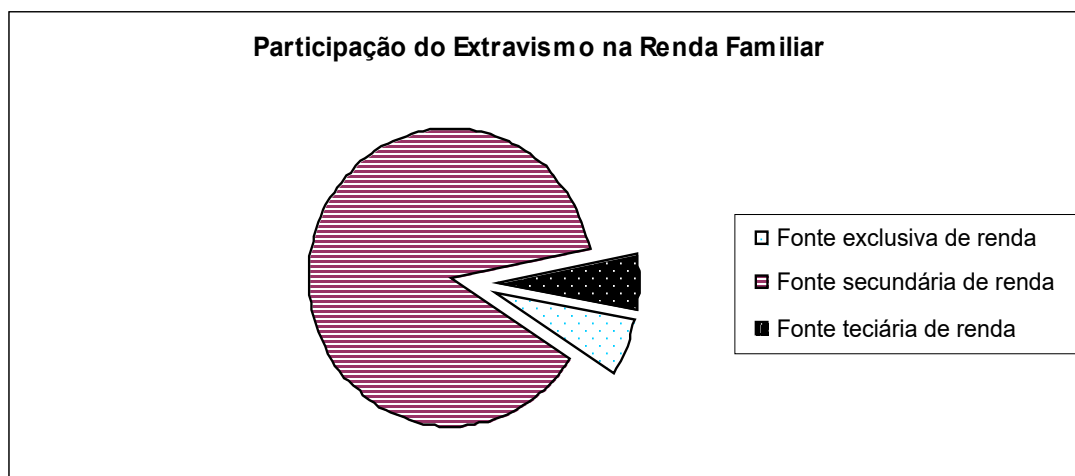
se faz necessário o resgate do conhecimento enquanto identidade cultural.

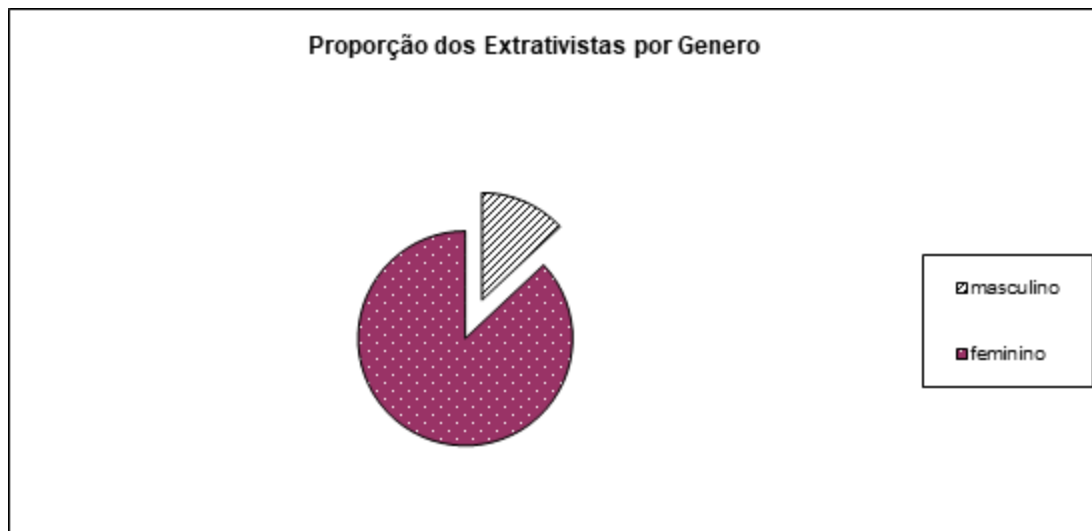
O extrativismo não é a principal atividade exercida pela comunidade, não é fonte de renda primária, segundo relatos dos informantes (Figura 3). A ação extrativista é uma fonte secundária de renda para a maioria das famílias (70%). As atividades estão basicamente associadas ao trabalho na produção agrícola e campo, secundariamente a aposentadoria e, eventualmente, com outras atividades econômicas. Trata-se de uma atividade que é realizada principalmente por mulheres de faixa etária entre 21 a 40 anos (Figura 3), confirmando os estudos de González-Pérez et al. (2012), que relatam que a coleta e beneficiamento de palmeiras estão relacionadas ao gênero feminino.

Neste estudo foi verificado que o extrativismo está intimamente associado ao trabalho rural. O que se percebe é que muitas vezes coletores não são proprietários de terras, adentrando nos pastos sem autorização, sendo uma questão conflitiva localmente. Nesse sentido, para melhor entender a lógica do extrativismo é necessária uma abordagem orientada no sentido de analisar a variabilidade do extrativismo e observar seu lugar nos diferentes sistemas de produção, moldados por fatores locais, sociológicos, econômicos e ecológicos (LESCURE *et al.*, 1992).

Essa é uma questão conflitiva localmente, já que muitos dos fazendeiros proíbem e fiscalizam suas terras para impedir o acesso dos extrativistas que não sejam seus meeiros. As coletas, principalmente dos frutos, costumam ser diárias, com venda semanal, e os locais de extrativismo preferências são selecionados por dois critérios: abundância e proximidade das residências.

Figura 3. Distribuições da atividade extrativista nas comunidade do município de Calderão Grande-BA.





Quando perguntados pelo número de frutos, a maioria afirmou que está menor nos últimos anos e apontam o corte dos adultos, a seca e a “podridão” do fruto como responsáveis. Entre os informantes que citaram que o número total permanece igual, o relato foi de que a variação é normal e corresponde à safra de cada ano, assim, existem anos com mais e outros com menos, mas em geral a quantidade de fruto se mantém.

#### 4 . CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ficou evidenciado que o extrativismo de *Syagrus coronata* em Caldeirão Grande é uma forma de complemento a renda familiar, e que necessita ser resgatado enquanto identidade cultural.

Entre os informantes existe a percepção de um ambiente dinâmico, onde oscilações acontecem, mas associadas a frequências temporais determinadas, e de que o recurso não se acabará. Apesar disso, alguns dos informantes admitem que alterações antrópicas no habitat e a falta de chuva estejam afetando profundamente o ciclo da palmeira.

Faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas para a valorização e disseminação das práticas tradicionais, pois verificamos que não há conhecimento homogêneo em relação ao usos do licuri pela comunidade, e sim a crescente erosão do conhecimento tradicional.

#### REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. 2002. **Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.** Acta Botânica Brasílica, v. 16, n. 3, p. 273-285.

ALBUQUERQUE, U. P. & LUCENA, R. F. P. 2004. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica.** Recife: NUPEEA.

- ANDRADE, G.O. 1977. **Alguns aspectos do quadro natural do Nordeste**. Recife: SUDENE. (Estudos Regionais, 2).
- BONDAR, G. 1939a. **Importância econômica das palmeiras nativas do gênero *Cocos* nas zonas secas do interior baiano**. Instituto central de Fomento Econômico da Bahia, Boletim 5: 16
- BYG, A.; BASLEV, H. 2001. **Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar**. Biodiversity and Conservation 10: 951-970.
- CREPALDI, I. C. 2001. ***Syagrus coronata* (Martius) Beccari e *Syagrus vagans* ( Bondar) Haweker palmeiras economicamente importantes da caatinga**. Tese de doutorado , Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo. 175 p.
- HENDERSON, A.; GALENO, G. & BERNAL, R. 1995. **Palms of the America**. Princeton University Press, New Jersey, p. 352.
- GONÇALVES, C. M.; LOPES, K.G.S.; CREPALDI, I. C.; GÓES N. A. & UETANABARO, A. P. T. 2005. **Ocorrência de microrganismos em ração animal preparada artesanalmente a partir do licuri (*Syagrus coronata*)**. Sitientibus, Série Ciências Biológicas 5 (2): 53-55.
- JOHNSON, D. V. 1998. Non-Wood Forest Products 10: Tropical Palms. Food and Agriculture Organization of the United States (FAO).
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS C. J. T.; CERQUEIRA L. S. C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Instituto Platarum de Estudos da Flora. Nova Odessa. p.416.
- NOBLICK, L. R. 1991. **The indigenous palms of the state of Bahia, Brazil**, Dr. Thesis, University of Illinois, Chicago, p. 523
- RUFINO, M. U. L; COSTA, T. de M; SILVA, V. A; ANDRADA, L. H. C. **Conhecimento e uso do Ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil** . Acta bot. bras. 22(4): 1141-1149. 2008.
- RUNK, V.J.; MEPAQUITO, P.; PEÑA, F. 2004. **Artisanal non-timber forest products in darien Province, Panamá**: The importance of context. Conservation & Society. 2.
- TICKTIN, T. 2004. **The ecological implications of harvesting non-timber forest products**. Journal of Applied Ecology, v. 41, p. 11-21.
- SILVA, T.M.; OLIVEIRA, R.L; BARBOSA, L.P; GARCEZ NETO, A.F; BAGALDO, A.R.; JESUS, I.B.; MACOME, F.M.; RIBEIRO, C.V.D.M. **Componentes corporais de caprinos jovens <sup>3/4</sup> Boer submetidos a dietas com óleo de licuri (*Syagrus coronata*)**. Arq. Bras. Med.Vet.Zootec.vol.62, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?>

## PRODUÇÃO DE PIMENTA MALAGUETA SUBMETIDA A DOSES DE HIDROGEL E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Data de submissão: 03/05/2020

Data de aceite: 13/05/2020

### **Maria Carolina Teixeira Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9951522160342489>

### **Maria Helena Teixeira Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/2818599326350845>

### **Lara Gonçalves de Souza**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/8100197046094850>

### **Nayline Cristina de Almeida Vaz**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Ceres  
Ceres – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/5952636350898425>

### **Murilo Luiz Gomes Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Ceres  
Ceres – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/7915187926359787>

### **Leandro Caixeta Salomão**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano – Campus Urutaí  
Urutaí – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0048021809961606>

### **Alessandra Vieira da Silva**

Faculdade de Ciências Agrônômicas - Campus de  
Botucatu  
Botucatu – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/1764840668723433>

### **Maria Rosa Alferes da Silva**

Universidade Federal de Uberlândia - UFU  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/3584670195618182>

**RESUMO:** Uma alternativa viável para a redução de consumo de água na irrigação é a utilização de hidrogel. O hidrogel é um polímero hidrorretentor capaz de absorver e reter grande quantidade de água, sendo utilizado como alternativa viável para melhorar o armazenamento de água junto ao solo. Entretanto, instruções sobre o manejo de culturas com a utilização de hidrogel em cultivos ainda são escassas na literatura especializada, tornando-se necessários estudos que visem avaliar a precisão e a possibilidade da utilização dessa metodologia no auxílio do

manejo de irrigação, para diferentes cultivos. Portanto, este experimento foi elaborado e desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de várias doses de hidrogel e lâminas de irrigação na produção do cultivo de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). O experimento foi instalado em ambiente protegido na área experimental de Olericultura do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, estado de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas em esquema fatorial 4x4 (doses de hidrogel x lâminas de irrigação), totalizando 16 tratamentos com quatro repetições. Os parâmetros avaliados quantificados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo programa SISVAR. Como resultado a utilização da dose de 300 gramas de hidrogel se mostrou satisfatório com o uso da lâmina de 75% da evapotranspiração.

**PALAVRAS-CHAVE:** capsicum frutescens, polímero hidrorretentor, ambiente protegido.

## PRODUCTION OF MALAGUE PEPPER SUBMITTED TO HYDROGEL DOSES AND IRRIGATION BLADES

**ABSTRACT:** A viable alternative for the reduction of water consumption in irrigation is the use of hydrogels. Hydrogels are water-repellent polymers capable of absorbing and retaining large amounts of water, being used as a viable alternative to improve the storage of water near the soil. However, instructions on crop management with the use of hydrogel in crops are still scarce in the specialized literature, making necessary studies to evaluate the accuracy and the possibility of using this methodology to aid irrigation management for different crops. Therefore, this experiment was elaborated and developed with the objective of evaluating the effect of the application of several doses of hydrogel and irrigation slides in the production of chilli pepper (*Capsicum frutescens*). The experiment was installed in a protected environment in the experimental area of Olericultura of the Goiano Federal Institute – Campus Urutaí, state of Goiás. The experimental design was a randomized complete block design with subdivided plots in a 4x4 factorial scheme (hydrogel doses x irrigation slides), totaling 16 treatments with four replications. The quantified parameters were submitted to analysis of variance (ANOVA) by the SISVAR program. As a result the use of the 300 gram dose of hydrogel was satisfactory with the 75% evapotranspiration slide.

**KEYWORDS:** capsicum frutescens, hydrocarbon sealant, protected environment.

### 1 . INTRODUÇÃO

A família solanácea compreende plantas cultivadas em várias partes do mundo e se adaptam bem a climas tropicais e temperados (MAZUHOVITZ, 2013). A pimenta (*Capsicum baccatum*) destaca-se por ser extremamente difundida na América do



Sul. Segundo alguns relatos históricos, ela é cultivada a cerca de 2500 anos a.C. e sua origem é a região da Bolívia e Peru (MAZUHOVITZ, 2013).

A pimenta é altamente sensível à falta de água no solo. A falta de água pode reduzir a fixação e a qualidade dos frutos, assim como a produtividade. A insuficiência de água favorece também a queda e o abortamento de flores e frutos (REIFSCHNEIDER & RIBEIRO, 2008).

De forma a utilizar com eficiência o uso da água nas culturas, deve-se escolher o melhor método para irrigação. O método de irrigação localizada, segundo Prado et. al (2014), proporciona menor consumo de água e energia, pois está associado a aplicação pontual de água através de emissores (gotejadores ou microaspersores) que operam com baixas pressões de serviço.

A utilização de hidrogel no substrato de culturas contribui muito para a economia de água na irrigação. De acordo com Mendonça et. al (2015), o hidrogel é um material capaz de reter grandes volumes de água em sua estrutura sem se dissolver, armazenando centenas de vezes o seu peso em água e liberando gradualmente para as plantas, possibilitando o aumento no intervalo entre as irrigações.

O ambiente de cultivo é um fator importante na produção das culturas, impactando também no consumo de água. Os autores Oliveira et. al (2013), dizem que as casa de vegetação se constituem em um instrumento de proteção ambiental para a produção de hortaliças e flores. Sua cobertura é feita com materiais transparentes que permitem a passagem da luz, contribuindo para o desenvolvimento das plantas, possibilitando a criação e manutenção de um microclima ideal para seu cultivo.

O uso de novas tecnologias, como os polímeros hidrorretentores, na agricultura irrigada vem beneficiando cada vez mais o aumento da produtividade. E para evidenciar esses resultados é necessário realizar pesquisas no manejo de irrigação, mostrando que essa tecnologia é promissora. Com isso, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos causados com a utilização de diferentes lâminas de irrigação e doses de hidrogel, na produção de pimenta malagueta.

## 2 . METODOLOGIA

O experimento foi instalado no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, localizado na Fazenda Palmital – Rodovia Geraldo Silva Nascimento km 25, Zona rural, no município de Urutaí, Estado de Goiás, cujas as coordenadas geográficas são 17°29'10"S de latitude, 48°12'38"O de longitude e 697 metros de altitude. O clima da região é classificado como tropical de altitude com inverno seco e verão chuvoso, do tipo Cwb pela classificação de Köppen.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, de textura argilosa (EMBRAPA, 1999). Para a obtenção da análise química

do solo realizou-se coletas em seis diferentes pontos em uma profundidade de 0-20 cm, na área do experimento, as mesmas foram homogeneizadas dando origem a uma amostra composta representativa. Para o preenchimento dos vasos foi preparado um substrato na proporção de 90% de solo e 10% de esterco bovino curtido.

O experimento foi realizado no período de fevereiro a julho de 2019, conduzido em ambiente protegido. Foi utilizado um método de irrigação localizada com sistema de gotejamento, com linhas de distribuição de água principais e laterais compostas por tubulação de polietileno de 16 mm de diâmetro. Foram inseridos microtubos nas linhas laterais e gotejadores conectados na sua extremidade final, sendo direcionados aos vasos de cultivo.

O bombeamento foi feito por um conjunto motobomba, possuindo um sistema de filtragem por um filtro de disco. Em seguida, utilizou-se registros e um manômetro para controle da pressão de serviço. Para controle das lâminas de irrigação, foi instalado um registro para cada lâmina.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas em esquema fatorial 4x4 (doses de hidrogel x lâmina de irrigação), totalizando 16 tratamentos com quatro repetições, sendo quatro doses de hidrogel (0, 300, 500 e 700 gramas por vaso) e quatro lâminas de irrigação (50, 75, 100 e 125 % da evaporação do tanque classe A).

As lâminas foram calculadas com base na evaporação (EV) diária de água e do coeficiente da cultura (Kc), obtida através do Tanque Classe A. O tanque evaporímetro possui uma altura de 24 cm e 52 cm de diâmetro, colocado no centro do ambiente protegido sobre um estrado de madeira pintado de branco a 15 cm do solo, que tem por finalidade evitar trocas energéticas com o solo, o que pode aquecer a massa líquida e interferir na evaporação. Portanto, este manejo é feito através da demanda evapotranspirométrica da cultura, utilizando os procedimentos empregados no Tanque Classe A, metodologia difundida na agricultura irrigada.

Adotou-se o turno de rega fixo diário, em que as irrigações foram realizadas às 9:00 horas, e a diferenciação entre os tratamentos, ou seja, das lâminas de irrigação, foram a partir do 18º dia após o transplante (DAT).

Para a aplicação do hidrogel, realizou-se a pesagem das dosagens (0, 300, 500 e 700 gramas), que foram devidamente aplicadas em covas centralizadas nos vasos. Em seguida, cobriu-se com uma camada de solo, e o transplante das mudas foi feito nessa camada de solo sobre o hidrogel.

Cada parcela (lâmina) foi composta por 8 plantas, cada bloco com 32 plantas, totalizando 128 plantas no experimento. Os vasos utilizados no experimento possuíam a capacidade de 12 litros e 30 cm de diâmetro. As adubações utilizadas seguiram as recomendações de Trani et. al (2011), sendo a quantidade recomendada parcelada e aplicada em cinco fertirrigações ao longo do experimento.

A cultivar utilizada é a pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). As mudas da pimenta foram compradas em um viveiro. Realizando o transplântio das mudas no dia 21 de fevereiro, quando estas atingiram entre 15 cm de altura e de 8 a 10 folhas definidas. Foram realizadas 4 colheitas ao longo do experimento, sendo estas aos 90, 102, 115 e 129 DAT.

Para a avaliação dos elementos meteorológicos foi instalado um Termo-Higrômetro Digital no interior de um abrigo meteorológico de madeira, pintado de branco sendo posicionado ao centro do ambiente protegido, a uma altura de 1,5 m. As leituras foram realizadas todos os dias ao longo do experimento às 09:00 horas, após o levantamento dos dados, foi determinado a média ao longo do experimento das temperaturas máxima e mínima e umidades relativas do ar, respectivamente.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

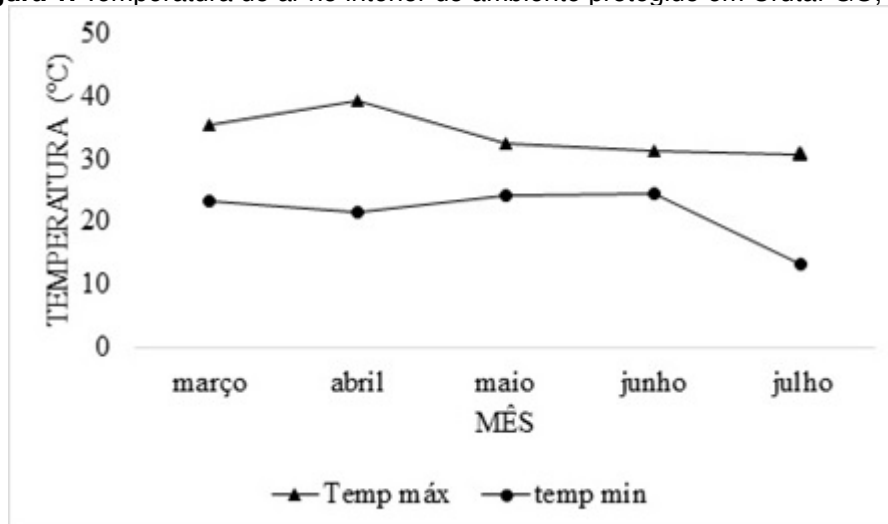
- ✓ Diâmetro do Raiz (DR) com uma régua graduada em cm;
- ✓ Altura da Planta (AA) com uma trena graduada em cm;
- ✓ Comprimento do fruto (CF) com régua graduada em cm;
- ✓ Espessura do fruto (EF) com régua graduada em cm;
- ✓ Número de frutos por plantas (NF); e
- ✓ Peso das pimentas por planta (P) com uso de uma balança digital com precisão de 0,001g.

Os dados obtidos foram quantificados e submetidos a análise de variância (ANOVA), pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2014). Após a verificação da significância (ou não) da ANOVA as médias foram comparadas utilizando o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às temperaturas máximas e mínimas do ar registradas mensalmente durante o período de condução experimental, dentro do ambiente protegido, estão ilustrados por meio de gráfico (Figura 1). Analisando os dados coletados, a média da temperatura máxima foi de 32,3°C, e para a temperatura mínima foi de 23,6°C.

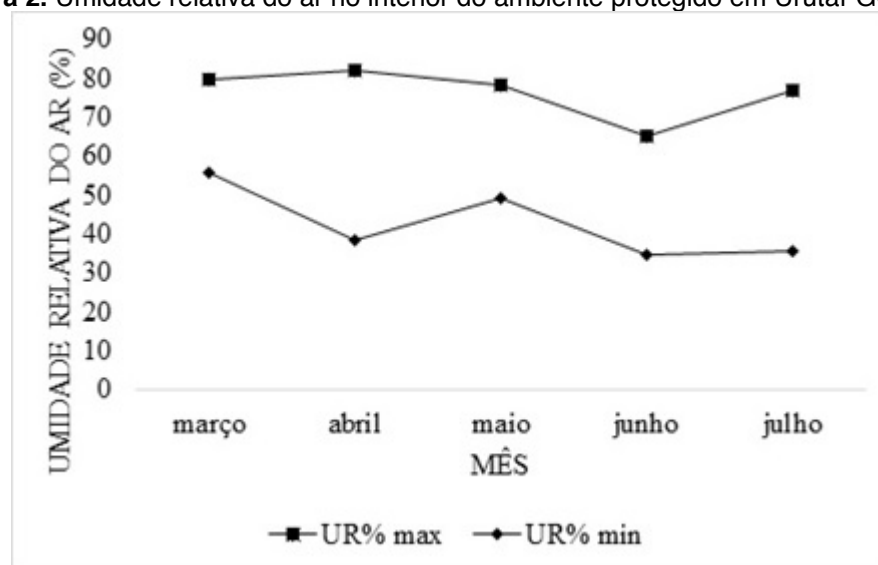
**Figura 1.** Temperatura do ar no interior do ambiente protegido em Urutaí-GO, 2019.



Fonte: Autoria própria.

Os resultados obtidos na umidade relativa do ar (UR%) registradas mensalmente dentro do ambiente protegido, estão apresentados no gráfico a seguir (Figura 2). Observando estes dados a média da UR% máxima, registrada durante a condução do experimento, foi de 74% e a média da UR% mínima foi de 44%.

**Figura 2.** Umidade relativa do ar no interior do ambiente protegido em Urutaí-GO, 2019.



Fonte: Autoria própria.

Observando esses resultados é possível notar que há uma pequena variação da temperatura, isso pode ser devido as condições do clima na região no período de realização do experimento. De acordo com Freitas et. al (2015), a pimenta malagueta não tolera baixas temperaturas e chuvas em excesso, sendo bastante adaptada em clima tropical, além de que o cultivo de pimenta malagueta em ambiente protegido eleva a produtividade por controlar a temperatura e a umidade relativa do ar no local.

Pela Tabela 1 observa-se que não houve significância em nenhuma das variáveis analisadas, quando comparadas as doses de hidrogel aplicada nos vasos. E na interação dose de hidrogel x lâmina de irrigação também não houve significância.

Segundo Fernandes et. al (2015), em seu trabalho com maracujá-amarelo, também não foi encontrado interação significativa, na análise da interação hidrogel x lâmina, e no estudo do fator isolado hidrogel.

As lâminas de irrigação utilizadas tiveram significância nas variáveis: altura de planta (AA), número de frutos por planta (NF), peso total dos frutos por planta (P) e comprimento do fruto (CF). Na variável AA a lâmina de 125% se teve maior destaque em relação as demais, porém não se diferenciou, estatisticamente, da lâmina de 100% de irrigação.

Para as variáveis NF e P as lâminas de 125% e 75% foram melhores comparando com a de 50% e 100%, todavia foi mais satisfatório com a irrigação de 125% da evaporação. No comprimento do fruto obteve melhor resultado na lâmina de 75%, no entanto não se diferenciou com a lâmina de 125%. A partir disso, nota-se que é possível aplicar uma quantidade de água menor quando se faz a utilização do hidrogel obtendo resultados aceitáveis em relação a produção de pimenta malagueta, assim como é descrito por Dias et. al (2008) em seu trabalho, encontrando os mesmos resultados com a utilização da lâmina de 75% da evapotranspiração da cultura.

Examinando as plantas existentes em cada bloco, é visto a partir desta Tabela 1 que há significância nas variáveis altura de planta e diâmetro da raiz. Visto que no bloco 4 as plantas se desenvolveram melhores em relação aos outros blocos. Contudo, somente na variável de diâmetro da raiz que não se diferiu, estatisticamente, do bloco 3.

Ainda é observado na mesma tabela o coeficiente de variação (CV%) em cada variável, onde o número de frutos e peso dos frutos por planta foram os que apresentaram maior variação, sendo 48,73% e 60,24%, respectivamente, isso mostra que estes dados estão heterogêneos, apresentando uma alta dispersão. Para as demais variáveis, AA, DR, EF, e CF o coeficiente de variação é baixo, apresentando dados homogêneos.

**Tabela 1.** Valores médios de Altura da Planta (AA), Diâmetro da Raiz (DR), Número de Frutos (NF), Peso dos Frutos (P), Espessura do Fruto (EF) e Comprimento do Fruto (CF), em função das quatro doses de hidrogel aplicada, das quatro lâminas de irrigação utilizadas, das quatro repetições utilizadas e na interação doses de hidrogel x lâmina de irrigação.

Doses <sup>1</sup>	AA (cm)	DR (cm)	NF	P (g)	EF (cm)	CF (cm)
0	74,99	1,80	251,18	72,61	0,40	1,91
300	79,91	1,82	258,43	77,29	0,40	1,87
500	81,38	1,82	217,93	66,31	0,42	1,87
700	81,95	1,76	272,5	77,25	0,41	1,91
Teste F	1,79	0,24	0,57	0,22	0,92	0,29
P valor	0,1616ns	0,8685ns	0,6328ns	0,8803ns	0,4370ns	0,8275ns
<b>Lâminas</b>						
50%	74,17b	1,76	180,37b	48,66b	0,40	1,87b
75%	78,27b	1,81	291,50a	89,51a	0,41	1,97a
100%	81,72a	1,81	213,37b	65,19b	0,41	1,78b
125%	84,02a	1,82	314,81a	90,20a	0,41	1,94a
Teste F	3,33	0,19	4,45	3,332	0,44	3,09
P valor	0,0275*	0,9004ns	0,0089*	0,0277*	0,7211ns	0,0361*
<b>Bloco</b>						
1	76,64b	1,61b	250,12	66,63	0,41	1,80
2	73,37b	1,75b	258,06	81,98	0,41	1,89
3	79,77b	1,88a	259,25	77,40	0,39	1,90
4	88,44a	1,97a	232,62	71,56	0,42	1,96
Teste F	7,52	7,08	0,16	0,57	1,84	1,83
P valor	0,0003*	0,0005*	0,9212ns	0,6375ns	0,1536ns	0,1553ns
<b>Interação (Dose X Lâmina)</b>						
Teste F	1,83	1,73	1,37	1,40	1,21	1,28
P valor	0,0883ns	0,1090ns	0,2259ns	0,2145ns	0,3075ns	0,2717ns
CV %	11,87	12,91	48,73	60,24	8,64	9,96

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras diferentes na coluna se diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns - não significativo. \*\*significativo a 5%.

Fonte: Autoria própria.

Analisando a altura de planta é notável que há variação na dose de 300 gramas de hidrogel, sendo que as lâminas de 75% e 125% foram as melhores, não apresentando diferença entre si (Tabela 2). Já em relação as lâminas a de 75% apresentou ser a menor altura na dose de 0 gramas de hidrogel e nas outras doses também.

O diâmetro da raiz e o comprimento e diâmetro dos frutos não tiveram significância estatística a 5% de probabilidade pelo teste Scott – Knott. Em relação ao número de frutos na dose de 300 gramas as lâminas de 50% e 100% foram as que apresentaram menores valores. O maior valor de quantidade de frutos foi na lâmina de 75% com a dose 700 gramas de hidrogel. Sendo as lâminas de 75% e 125% que apresentaram os maiores valores em relação aos demais.

Na Tabela 2 é possível analisar a variação do peso das pimentas produzidas por vasos em função das doses de hidrogel aplicadas e as lâmina de irrigação

utilizadas. A partir dela, observa-se que a dose de 300 gramas de hidrogel foi a que apresentou melhor produtividade utilizando as lâminas de irrigação de 75% e 125%, não diferenciando, estatisticamente, entre si.

No estudo da cultura do pimentão associado ao manejo de irrigação e uso de hidrogel, é visto que, a lâmina de 75% foi que resultou em maior produção das variáveis analisadas descritas pelo autor Filho, 2017. Mostrando que o uso de hidrogel se torna um método eficiente para reter a água no solo.

**Tabela 2.** Variáveis analisadas em função das doses aplicadas de hidrogel e lâminas de irrigação.

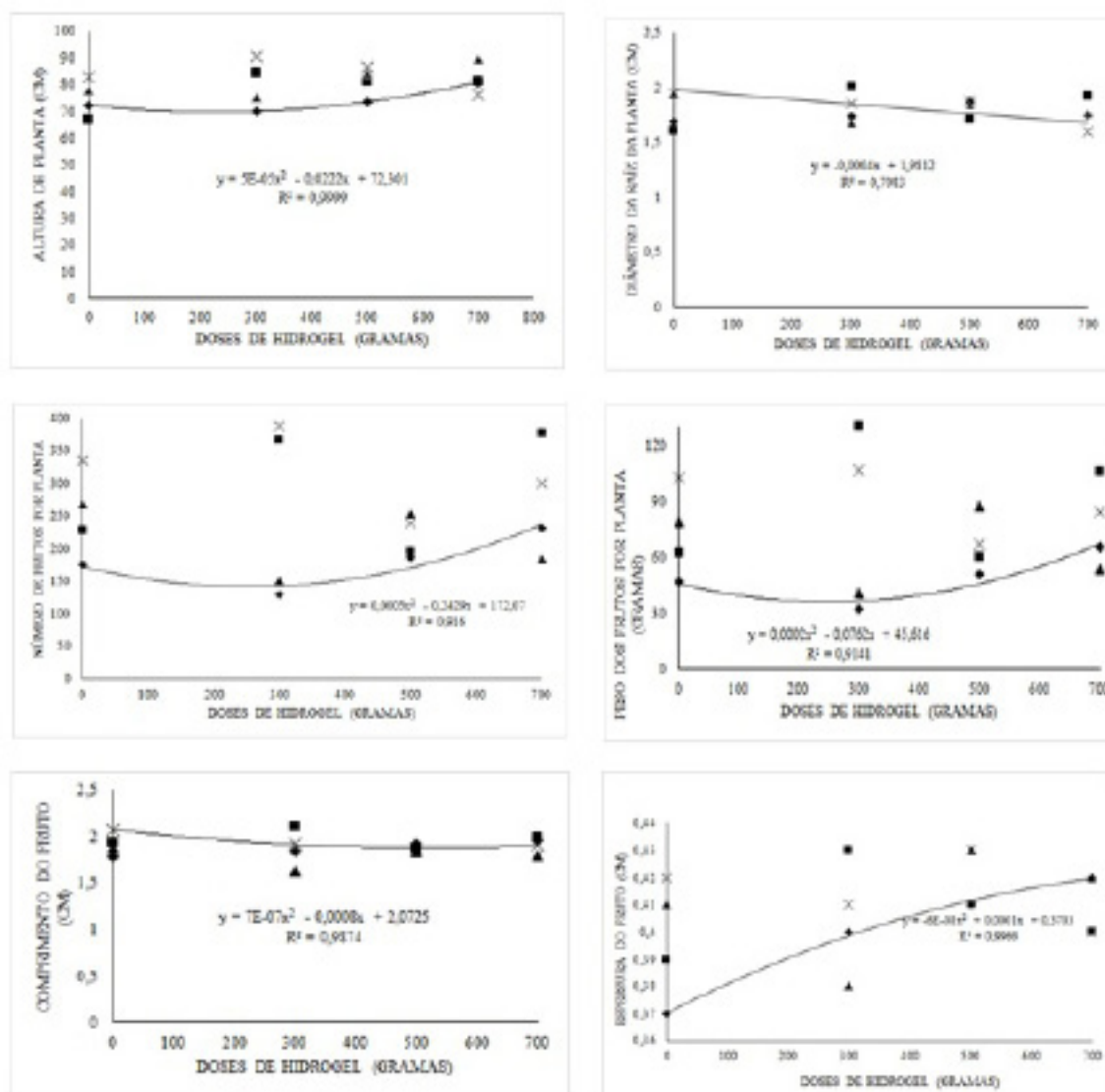
Lâminas <sup>1</sup>	Doses				Valor de P
	0	300	500	700	
	<b>Altura da planta (cm)</b>				
50%	72,31aA	70,03bA	73,53aA	80,81aA	0,0978
75%	66,69aB	84,05aA	81,19aA	81,16aA	0,0171
100%	77,97aA	75,03bA	84,25aA	89,62aA	0,2418
125%	83,00aA	90,53aA	86,56aA	76,22aA	0,2548
<b>Valor de P</b>	<b>0,4134</b>	<b>0,0533</b>	<b>0,1417</b>	<b>0,1898</b>	<b>-</b>
	<b>Diâmetro da raiz (cm)</b>				
50%	1,69aA	1,74aA	1,87aA	1,75aA	0,1009
75%	1,61aB	2,00aA	1,71aB	1,92aA	0,2470
100%	1,94aA	1,68aA	1,84aA	1,77aA	0,7097
125%	1,95aA	1,85aA	1,88aA	1,60aA	0,2854
<b>Valor de P</b>	<b>0,7595</b>	<b>0,0770</b>	<b>0,4655</b>	<b>0,1709</b>	<b>-</b>
	<b>Número de frutos</b>				
50%	175,00aA	129,50bA	185,75aA	231,25aB	0,3102
75%	227,50aB	366,75aA	195,25aB	376,50aB	0,0057
100%	267,00aA	150,75bA	252,75aA	183,00aB	0,6799
125%	335,25aA	386,75aA	238,00aA	299,25aB	0,3652
<b>Valor de P</b>	<b>0,7045</b>	<b>0,0842</b>	<b>0,4829</b>	<b>0,3780</b>	<b>-</b>
	<b>Peso dos frutos (g)</b>				
50%	46,57aA	32,27bA	50,65aA	65,15aA	0,3261
75%	62,20aA	129,84aA	59,90aA	106,10aA	0,0057
100%	78,90aA	40,70bA	87,65aA	53,52aA	0,6799
125%	102,80aA	106,72aA	67,05aA	84,22aA	0,3652
<b>Valor de P</b>	<b>0,779</b>	<b>0,0797</b>	<b>0,4133</b>	<b>0,5662</b>	<b>-</b>
	<b>Espessura dos frutos (cm)</b>				
50%	0,37aA	0,40aA	0,41aA	0,42aA	0,2096
75%	0,39aA	0,43aA	0,41aA	0,40aA	0,1911
100%	0,41aA	0,38aA	0,43aA	0,42aA	0,7316
125%	0,42aA	0,40aA	0,43aA	0,40aA	0,7177
<b>Valor de P</b>	<b>0,3067</b>	<b>0,3956</b>	<b>0,1740</b>	<b>0,6201</b>	<b>-</b>
	<b>Comprimento dos frutos (cm)</b>				
50%	1,78aA	1,83bA	1,91aA	1,96aA	0,1932
75%	1,93aA	2,11aA	1,87aA	1,98aA	0,0082
100%	1,88aA	1,63bA	1,83aA	1,80aA	0,9315
125%	2,07aA	1,92aA	1,86aA	1,90aA	0,5354
<b>Valor de P</b>	<b>0,5180</b>	<b>0,3280</b>	<b>0,2897</b>	<b>0,4422</b>	<b>-</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria.

As equações de regressão agiram de forma exponencialmente positivas, para as variáveis altura de planta, número de frutos por planta, e peso total dos frutos, se ajustando melhor para as lâminas de 50%. Já agiu de forma exponencialmente negativa para a variável espessura do fruto, se ajustando melhor com a mesma lâmina de 50%. O diâmetro da raiz agiu linearmente negativa e para o comprimento do fruto a equação se ajustou exponencialmente positiva, ambas, para a lâmina de 125% (Figura 3).

**Figura 3.** Equações de regressão para cada uma das variáveis analisadas.



Fonte: Autoria própria.

## 4 . CONCLUSÃO

Neste trabalho é possível observar que a utilização da dose de 300 gramas de hidrogel mostrou-se satisfatória com o uso da lâmina de 75% da evapotranspiração, sendo este tratamento o que mais se destacou entre os demais, em todas as variáveis analisadas. Mostrando, assim, que o uso do hidrogel contribui para a produção da pimenta malagueta, mesmo diminuindo a quantidade de água utilizada na cultura.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B.; DIAS, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Semente**, v. 30, n.3, p.115-121, 2008.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema de classificação de solos**. Brasília, Embrapa Produção de Informação, p.412, 1999.
- FERNANDES, D. A.; ARAUJO, M. M. V.; CAMILI, E. C. Crescimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo sob diferentes lâminas de irrigação e uso de hidrogel. **Revista de Agricultura**, v.90, n.3, p.229-236, 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for it's Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. Agrotec.** [online]. 2014, vol.38, n.2, p.109-112. Disponível em: ISSN 1412-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- FREITAS, P. G. N.; MAGRO, F. O.; CLAUDIO, M. T. R.; TAVARES, A. E. B.; CARDOSO, A. I. I.; GERMINO, G. H. Vibração de plantas de pimenta "malagueta" para produção de frutos e sementes em ambiente protegido. **Revista Agroambiente On-line**, v.9, n.1, p.57-64, 2015.
- FILHO, H. A. M. **Manejo de irrigação associado a diferentes doses de hidrogel na cultura do pimentão**. Dissertação de Mestrado, Morrinhos, 2017.
- MAZUHOVITZ, G. K. **Otimização das condições de cultivo para multiplicação *in vitro* de *Capsicum baccatum* var. *pendulum***. Palotina – PR, v.1, n.1, p. 2-3, 2013.
- MENDONÇA, T. G.; QUERIDO, D. C. M.; SOUZA, C. F. Eficiência do polímero hidroabsorvente na manutenção da umidade do solo no cultivo de alface. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.9, n.4, p.239-245, 2015.
- OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. A.; SILVA, W. G.; REZENDE, F. C.; FOMES, L. A. A.; JESUS, M. C. N. Análise produtiva e econômica de pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.7, p.702-708, 2013.
- PRADO, G.; NUNES, L. H.; TINOS, A. C. Avaliação técnica de dois tipos de emissores empregados na irrigação localizada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.8, n.1, p.12-25, 2014.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B.; RIBEIRO, C. S. D. **Cultivo**. In: Ribeiro, C. S. D. Pimentas Capsicum. Brasília: Embrapa Hortaliças, cap.1, p.11-14, 2008.
- TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; CARRIJO, O. A. **Fertirrigação em hortaliças**. Campinas, Instituto Agrônomo, Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 2ª edição, p.51, 2011.

## MONITORAMENTO DE COLMEIAS DE ABELHAS POR MEIO DA METODOLOGIA DE BOX E JENKINS

Data de submissão: 02/05/2020

Data de aceite: 12/05/2020

### David Ferreira Mojaravski

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/6521762631908215>

### Nilton Cardoso Trindade

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/8121411595028153>

### Adriano Mendonça

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
Departamento de Estatística  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/5271075797851198>

### Elódio Sebem

Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento  
Acadêmico da Construção Civil  
Florianópolis – SC  
<http://lattes.cnpq.br/7879588106056349>

### Telmo Amado

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/8591926237097756>

**RESUMO:** Este trabalho propõe uma nova perspectiva para o modelo de gestão apícola, através da análise temporal de dados de monitoramento de colmeias de abelhas. Partindo da análise de gestão existente na apicultura e em face da sua importância para o desenvolvimento e sustentação do modelo agrícola mundial de fruticultura em face da necessidade quase umbilical de ambos. A nova proposta de gestão apícola digital é baseada na utilização e coleta de dados através de sensores, cujos dados são transmitidos via satélite e armazenados numa nuvem que permitindo o acesso dos apicultores sobre as condições existentes interna e externamente nas colmeias. O apicultor poderá efetuar a gestão com base nas informações recebidas acerca da umidade e temperatura interna e externa da colmeia, bem como direção e velocidade dos ventos, além de quantidade de chuva e principalmente a massa das colmeias por intervalo de tempo decorrido. Essas informações permitirão ao apicultor saber o momento exato de fazer alguma intervenção na colmeia, sabendo com antecedência e não por especulação a necessidade de cada manejo apícola. Todos esses dados permitirão acompanhar o comportamento das Colônias, que poderão contribuir para estudo de um dos mais sérios problemas atuais que é o Distúrbio

do Colapso das Colônias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Apicultura, DCC, Apicultura de Precisão, Apis melífera, Termorregulação.

## MONITORING BEEHIVES USING BOX AND JENKINS METHODOLOGY

**ABSTRACT:** This study proposes a new perspective for the beekeeping management, thru time series analysis of monitoring data of beehives. Starting from the analysis of the current management on beekeeping and its importance for development and sustainability of the agricultural world model of fruit growing in the face of the almost umbilical need of both. The new view of digital beekeeping management is based on data collection based on sensors, whose data are transmitted by satellite and stored in a cloud that allows beekeepers access to the conditions existing inside and outside the hives. It's allow the beekeeper a management based in the received information about the humidity and internal and external temperature of the beehive, as well the direction and speed of wind, besides rainfall and mainly the mass of the hives by time elapsed. This information allows the beekeeper to know the exact moment of doing some intervention in the hive, knowing in advance and not by speculation the need for each beekeeping management. All these data will allow following the behavior of the Colonies, which may contribute to the study of one of the most serious current problems that is the Colony Collapse Disorder.

**KEYWORDS:** Beekeeping, CCD, Precision Beekeeping, Apis mellifera, Thermoregulation.

## 1 . INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2014) a agricultura familiar é responsável pela produção de 80% dos alimentos e também é responsável por cerca de 75% dos recursos agrícolas no mundo, portanto, mais vulneráveis às consequências do esgotamento dos recursos e as alterações climáticas. Sabe-se que as abelhas são responsáveis pela polinização de cerca de 85% das florestas no mundo.

A apicultura é uma atividade econômica de baixo impacto ambiental que possibilita a utilização permanente de recursos naturais (SEBRAE 2009).

Grande parte das colmeias fica localizada a muitos quilômetros de distância do apicultor, em face da disponibilidade de reservas naturais longe das cidades.

Um conceito recente, que continua o processo de transformação tecnológica da Apicultura, é a Apicultura Digital (*Digital Beekeeping*) é uma coleção de atividades tecnológicas relacionadas a apicultura que tem como objetivo expandir os limites do negócio, através de extração do valor de múltiplas fontes de dados para otimizar

a produção, prover rastreabilidade, reduzir a invasão durante o manejo, conhecer o entorno do apiário, criar históricos das colmeias e apiários para colaborar na tomada de decisão e utilizar esses dados para pesquisas (principalmente o DCC), sustentabilidade das operações agrícolas e por fim, prover uma gestão integrada do apiário onde clientes, fornecedores e parceiros fazem parte de todo o ciclo produtivo (MOJARAVSKI, 2018).

## 2 . REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão de literatura será dividida em relação à apicultura e à análise de séries temporais, pois serão os assuntos abordados neste artigo

### 2.1 Apicultura

Na evolução da vida, as abelhas surgiram há cerca de cem milhões de anos, junto com o desenvolvimento das flores. Desde então, esses dois grupos biológicos mantêm intensa relação de dependência recíproca (simbiose): à abelha encontra nas flores o néctar e o pólen indispensáveis à sua sobrevivência; por sua vez, uma parte do pólen adere ao seu corpo e é transportada para longe, onde irá fecundar outra flor (SANTOS, 2002).

Esta atividade desperta muito interesse em diversos segmentos da sociedade por se tratar de uma atividade que corresponde ao tripé da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental. O social por se tratar de uma forma de geração de ocupação e emprego no campo (PAXTON, 1995).

As abelhas melíferas organizam-se em três castas principais: as operárias, que providenciam a alimentação, a rainha que põem ovos e o zangão, que se acasala com a rainha. Uma colônia de tamanho médio compreende uma rainha e cerca de cem zangões e sessenta mil operárias (SANTOS, 2002).

O Distúrbio do Colapso das Colônias (DCC) é caracterizada pela ausência de abelhas vivas ou mortas na colônia ou em locais próximos a ela, mas com a presença de larvas, pupas e alimento, podendo ser encontradas, dentro da colmeia, uma pequena quantidade de operárias jovens e a rainha. Nas colônias em que está iniciando o DCC, observa-se uma quantidade de cria maior do que a capacidade das operárias as cuidarem, o crescimento na proporção de operárias novas na população de abelhas adultas da colônia, a presença da rainha e uma relutância da colônia em consumir o alimento energético ou proteico fornecido (EMBRAPA, 2010).

Termorregulação é o controle da temperatura em um sistema físico qualquer ou em um organismo vivo. Parte do sucesso ecológico de insetos sociais é que eles têm pelo menos alguma capacidade de regular a temperatura dentro de seus ninhos (WILSON, 1971). As abelhas conseguem manter a temperatura da colônia dentro do

intervalo de 33-36°C, com média de 34,5° C (JONES & OLDROYD, 2007).

A umidade relativa do ar, ou simplesmente umidade, pertence ao grupo de elementos climáticos que tem um importante papel na vida dos insetos, assim como à temperatura e o vento (MAVI; TUPPER, 2004). A umidade no ninho numa colônia forte e saudável situa-se entre os 50% e 60%. Raramente se encontra abaixo dos 40% ou acima dos 80%. Sabe-se que as colônias de abelhas regulam a umidade interna do ninho pelo batimento das asas, pelo transporte e depósito de água para o ninho, e pelos dissipadores de umidade, como o néctar e os casulos (ELLIS, 2008).

Dados contínuos de peso da colmeia mostraram fornecer informações sobre efeitos climáticos (Buchmann, Thoenes, 1990), enxameação (Meikle, et al 2006), crescimento e consumo de colônias (Meikle, et al 2008), abandono de colmeias (THOENES, BUCHMANN, 1992), hibernação (Stalidzans E, Zacepins A, et al. 2017).

Cada vez que o apicultor interfere na rotina de trabalho das abelhas, certamente também está prejudicando a produção sem afastar o perigo de promover um possível acidente com a rainha. Por esses motivos, o apicultor deve evitar mexer nas abelhas sem um motivo justo, sem esquecer que existem momentos em que é necessário abrir a colmeia para examinar a colônia e fazer algum serviço, além de observar o comportamento das abelhas (WIESE, 2005).

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo do peso, umidade e temperatura interna das colmeias e, prever por meio da análise de séries temporais o peso da colmeia de tal forma que possa dar subsídios de monitoramento em tempo real do apiário.

## 2.2 Análise de Séries Temporais

Uma das técnicas usadas pela econometria contemporânea para previsão do comportamento de variáveis se constitui no emprego de modelos univariados. A construção dos modelos de séries temporais univariados é fundamentada na teoria de que existe uma grande quantidade de informações presente na série de dados, sendo esses dados capazes de fornecer estimativas sobre o comportamento futuro da variável. Assim, será apenas o próprio comportamento da variável que responderá pela sua dinâmica futura. Este tipo de modelo é conhecido na literatura como modelo autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA – Auto Regressive Integrated Moving Average), ou definido simplesmente por modelo ARIMA, desenvolvido por Box e Jenkins em 1970 (SOUZA, F, 2016).

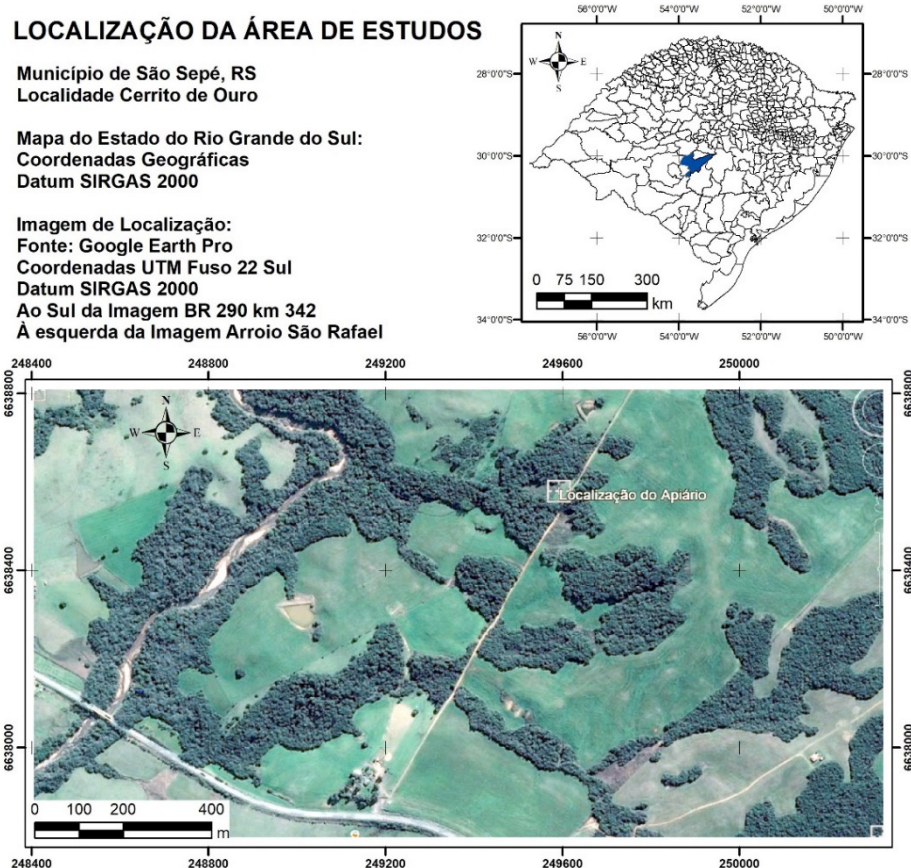
## 3 . MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Descrição da área experimental

Foi realizado o experimento na propriedade rural Santa Esmeralda localizada no km 342,9 da BR390, na cidade de São Sepé, subdistrito Cerrito do Ouro. Dentro dos 85 hectares da propriedade foi destacada uma área em meio a mata de aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup>, à aproximadamente 900m da BR290. As coordenadas geográficas são 31°21'31" S e 53°36'18" O e na figura 1 podemos observar a localização do apiário.

Foram dispostas 12 colmeias em caixas padrão LANGSTROTH<sup>1</sup> com abelhas do tipo “Apis melífera”. Em três colmeias foram alocados internamente um sensor de temperatura, umidade e massa, os equipamentos utilizados podem ser observados nas figuras 2 e 3. Na parte externa das colmeias foram alocados sensores de temperatura, umidade durante o período de 1 a 17 de dezembro de 2016. (MOJARAVSCKI, 2018).

Figura 1 - Localização do Apiário.



### 3.2 Análise dos Dados

As colmeias foram monitoradas no período de 1 a 17 de dezembro de 2016, nesse período não houve nenhum manejo nas colmeias, esses dados foram coletados de forma autônoma, através de um equipamento protótipo de Apicultura Digital, 1 Lorenzo Lorraine Langstroth, apicultor americano, foi o criador do “padrão Langstroth” para abelhas melíferas.

onde um conjunto de equipamentos monitora o apiário constantemente e envia para Internet os dados coletados, objetivando neste trabalho a criação de histórico para descrever o comportamento das variáveis coletadas (MOJARAVSCKI, 2018). As variáveis monitoradas das colmeias foram: i) temperatura; ii) umidade; iii) massa (peso); e no entorno do apiário foram monitorados: i) temperatura; ii) umidade;

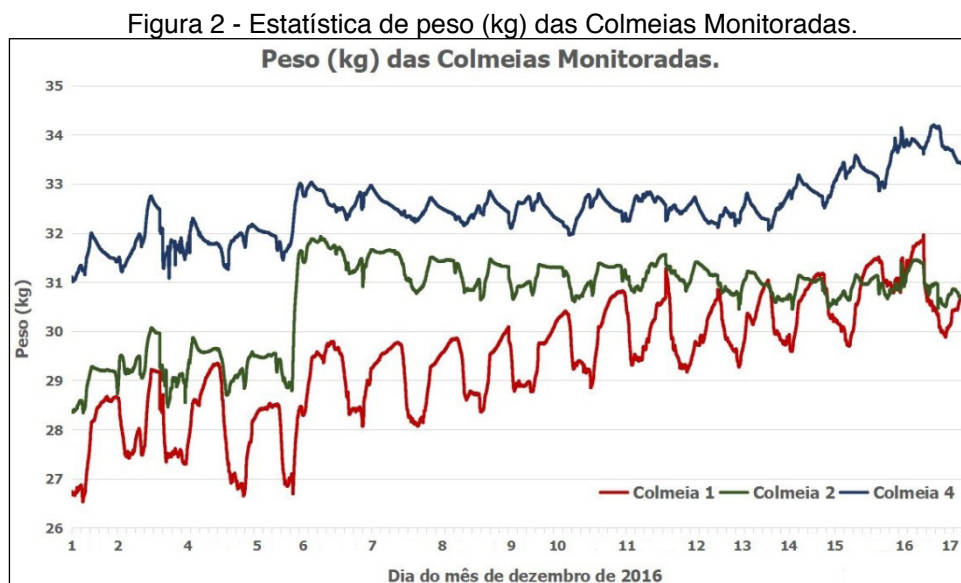
Para análise, organização e visualização dos dados foi utilizado o Microsoft Excel 2013 e o Assistat 7.7 para testes de normalidade.

Os dados foram demonstrados utilizando a estatística descritiva e análise de séries temporais.

Para análise estatística das séries temporais foi utilizado o sistema Eviews 9.0 SV.

#### 4 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 ilustra a coleta de dados obtida entre os dias 1 e 17 de dezembro de 2016, referente ao acompanhamento e evolução da massa (peso) das colmeias 1, 2 e 4. É possível verificar o aumento de peso médio das colmeias o que equivale ao aumento de mel produzido no período.



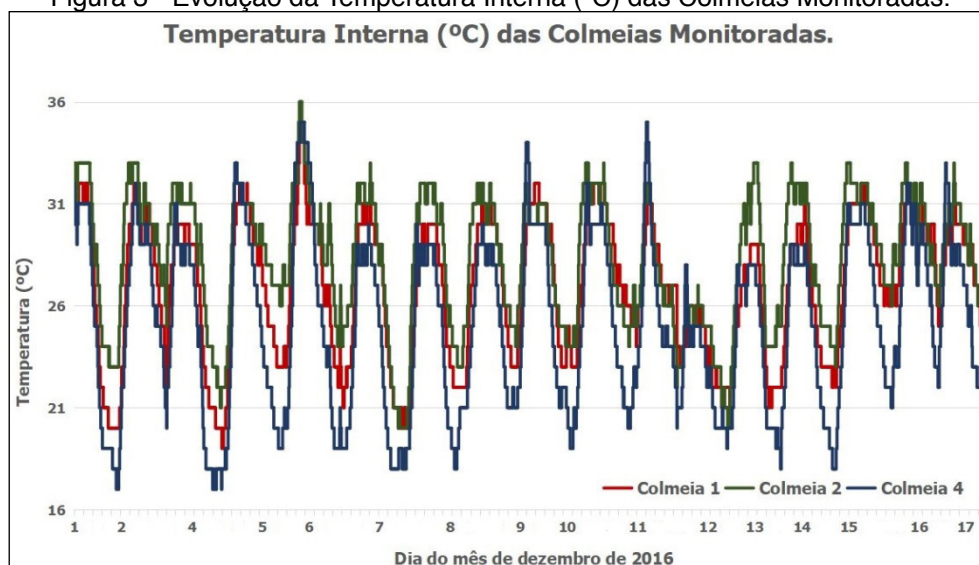
Fonte: Autor.

Destaca-se que no dia 6 ocorreu uma variação fora da curva normal na colmeia 2, em face de chuva, note-se que a colmeia 2 diminui o seu peso quando começou a secar.

A figura 3 ilustra a coleta de dados obtida entre os dias 1 e 17 de dezembro de 2016, referente ao acompanhamento da temperatura interna das colmeias 1, 2 e 4. É possível verificar uma média de 26,83°C nas colmeias o que equivale ao trabalho realizado pelas abelhas para a manutenção da temperatura necessária para a sobrevivência da colmeia. Os dados coletados mostram uma média de temperatura

menor que a indicada na revisão de literatura, que pode demonstrar a interferência da temperatura externa, bem como a quantidade de abelhas existente na colmeia.

Figura 3 - Evolução da Temperatura Interna (°C) das Colmeias Monitoradas.



Fonte: Autor.

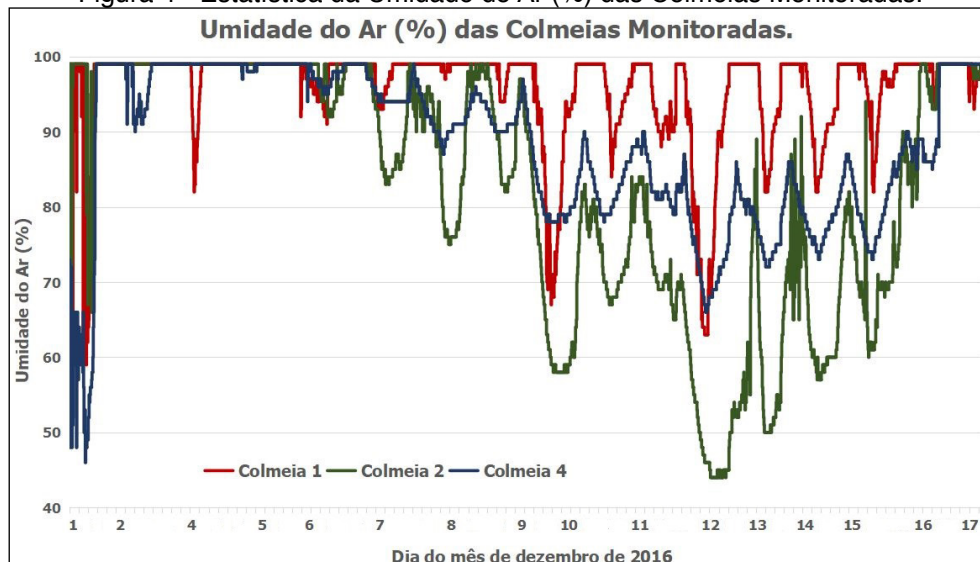
A figura 4 ilustra a coleta de dados obtida entre os dias 1 e 17 de dezembro de 2016, referente ao acompanhamento da umidade interna da colmeia nas colmeias 1, 2 e 4. É possível verificar uma média de 88% de umidade na colmeia o que equivale ao trabalho realizado pelas abelhas para a manutenção da temperatura necessária para a sobrevivência da colmeia. Os dados coletados mostram um índice de umidade muito alto o que pode gerar o aparecimento de ácaros se o apicultor não fizer uma intervenção, pois a umidade ideal conforme revisão de literatura é abaixo de 50%.

Esta informação é importante para o apicultor verificar se há presença do ácaro Varroa. Pois a umidade é um de seus principais aliados, especialmente com a elevação da temperatura na primavera. O que pode acarretar até a perda da colmeia.

Com o intuito de analisar a evolução do peso das colmeias em horas específicas do dia foram selecionados os seguintes horários que estão apresentados na tabela 10: 01:00; 04:00; 07:00; 10:00; 13:00; 16:00; 19:00 e 22:00.



Figura 4 - Estatística da Umidade do Ar (%) das Colmeias Monitoradas.



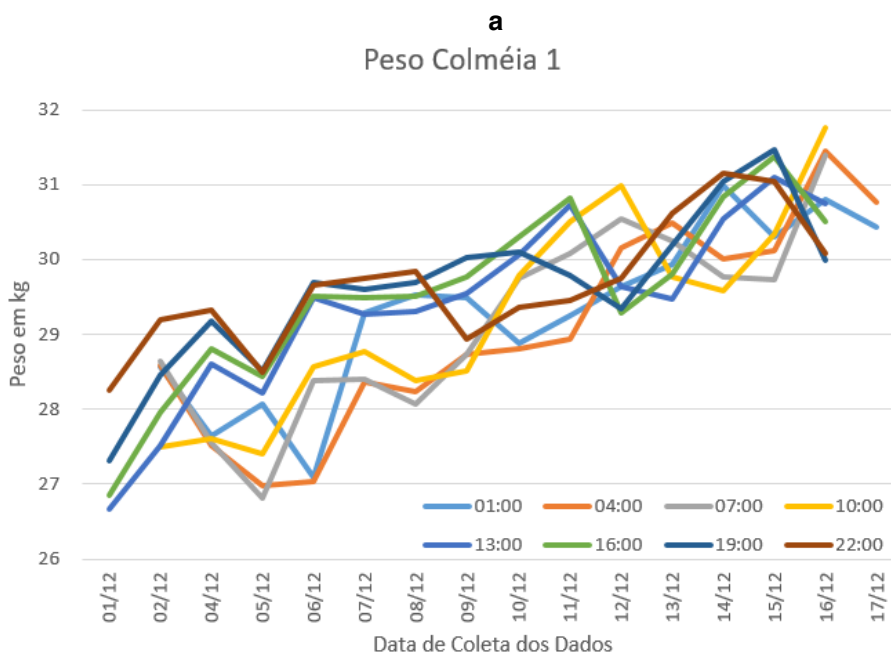
Fonte: Autor.

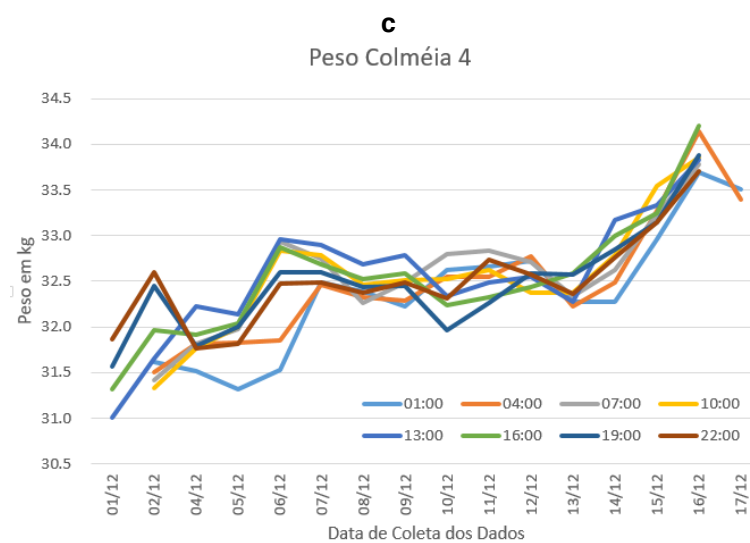
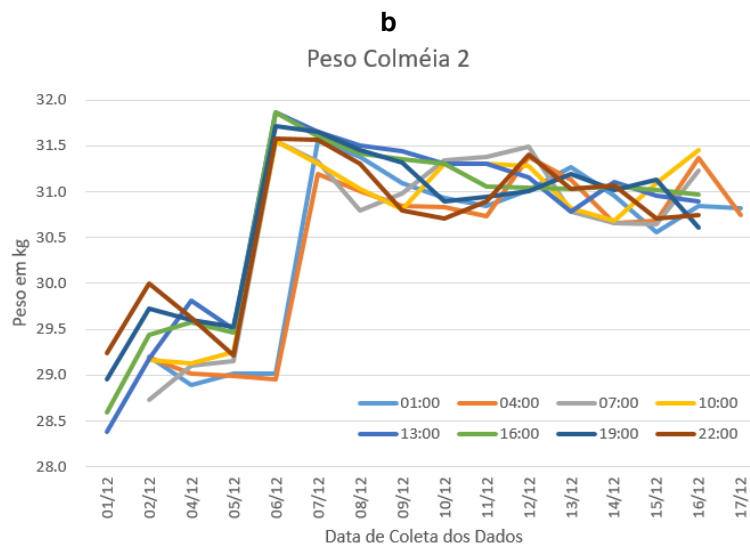
A Figura 5 ilustra a coleta de dados obtida no período de análise por intervalos horários de 3 horas. É possível verificar um incremento constante de peso da colmeia.

Esse incremento permite analisar o comportamento da colmeia, uma vez que demonstra o horário de saída e retorno das abelhas operárias encarregadas de buscar água, néctar e pólen. Entretanto nota-se um aumento de peso constante devido a produção de mel.

É possível inferir que nos horários de oscilação de pesos, coincide com a saída das abelhas operárias e as encarregadas da segurança, de buscar água, néctar e pólen em grupos diferentes. No início do período de análise o horário de menor peso aconteceu entre as 07:00 e as 10:00, passando a ser de madrugada no meio do período de análise e nos últimos dias acontecendo no período da tarde.

Figura 5 – Evolução do peso das colmeias a cada 3 horas durante o período de análise.

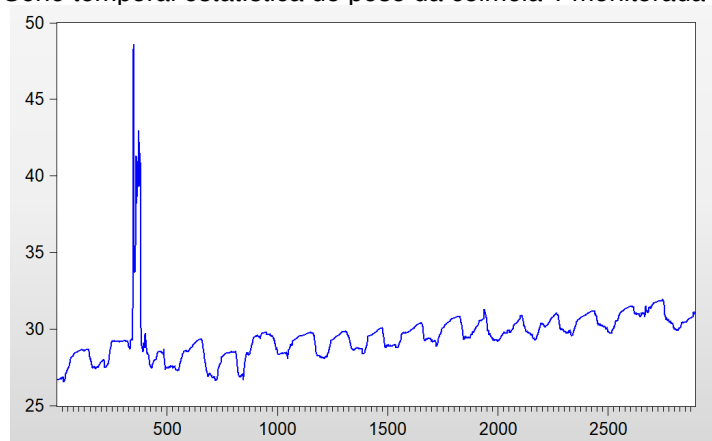




Fonte: Autor.

De acordo com a figura 6 observa-se que a série é não estacionária, pois com o passar do tempo há um acréscimo de peso. Como prerrogativa de modelagem de Box e Jenkins (1970) a série deve ser estacionária, portanto, há a necessidade de se tomar diferenças.

Figura 6 - Série temporal estatística do peso da colmeia 1 monitorada no trabalho.

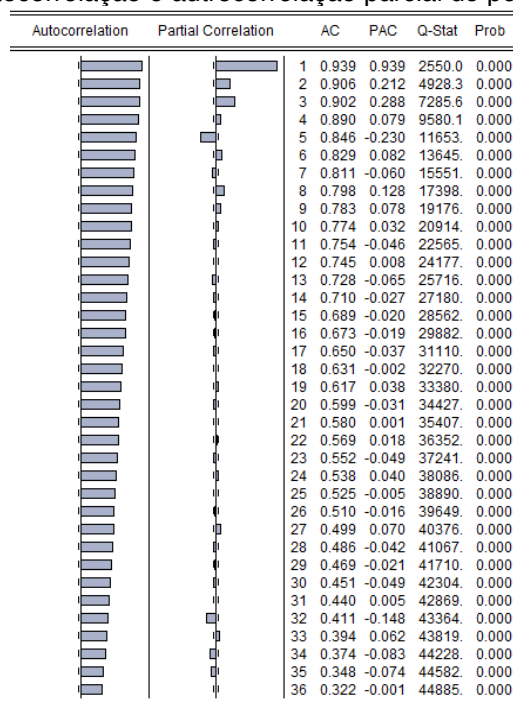


Fonte: Autor.

Observando a função de autocorrelação (FAC) e a função de autocorrelação

parcial (FACP), observa-se um decaimento lento do FAC o que corrobora a ideia de não estacionariedade da variável de peso.

Figura 7 - Autocorrelação e autocorrelação parcial do peso da colmeia 1.



Fonte: Autor.

O modelo ARIMA selecionado foi um ARIMA (3,1,0), isto é, 3 parâmetros autoregressivos nos lags 1, 2, e 4 respectivamente e uma diferença simples  $d+1$  e nenhum parâmetro de médias móveis, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Modelo ARIMA (3,1,0) ajustado para a variável Peso, para colmeia 1

Modelo	Coefficiente	Erro padrão	t-Estatística	p-Valor
AR (1)	-0,314904	0,001597	-197,1788	0,0000
AR (2)	-0,254403	0,002027	-125,5186	0,0000
AR (4)	0,225392	0,001987	113,4594	0,0000

Fonte: Autor.

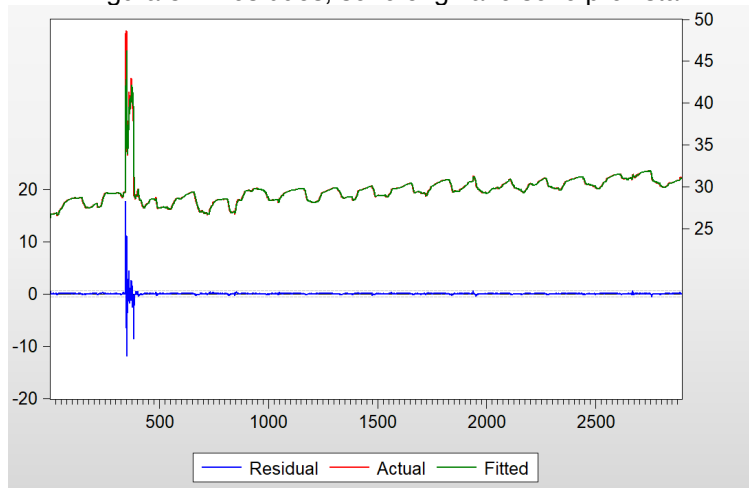
Observa-se da tabela 1, que todos os parâmetros são significativos, pois o valor de p é menor que zero ( $p\text{-valor} < 0,00$ ). O modelo proporciona resíduos com características de ruído branco, com média zero, não autocorrelacionados e variância residual homocedástica.

A variável peso depende de instantes de tempo com uma defasagem A (1) que corresponde aos 10 minutos anteriores, representados pelo AR (2) e por uma defasagem de 40 minutos representados pelo AR (4), dado que os dados foram coletados em intervalos de 10 em 10 minutos.

As estatísticas de ajuste do modelo fora de  $AIC = 1,520923$  e  $BIC = 1,529185$  o que valida um modelo parcimonioso em relação aos demais que foram estimados, os quais são aptos para se realizar previsões.

Como validação do modelo apresenta-se a figura 11, a série original, a série prevista e os resíduos.

Figura 8 – Resíduos, série original e série prevista.



Fonte: Autor.

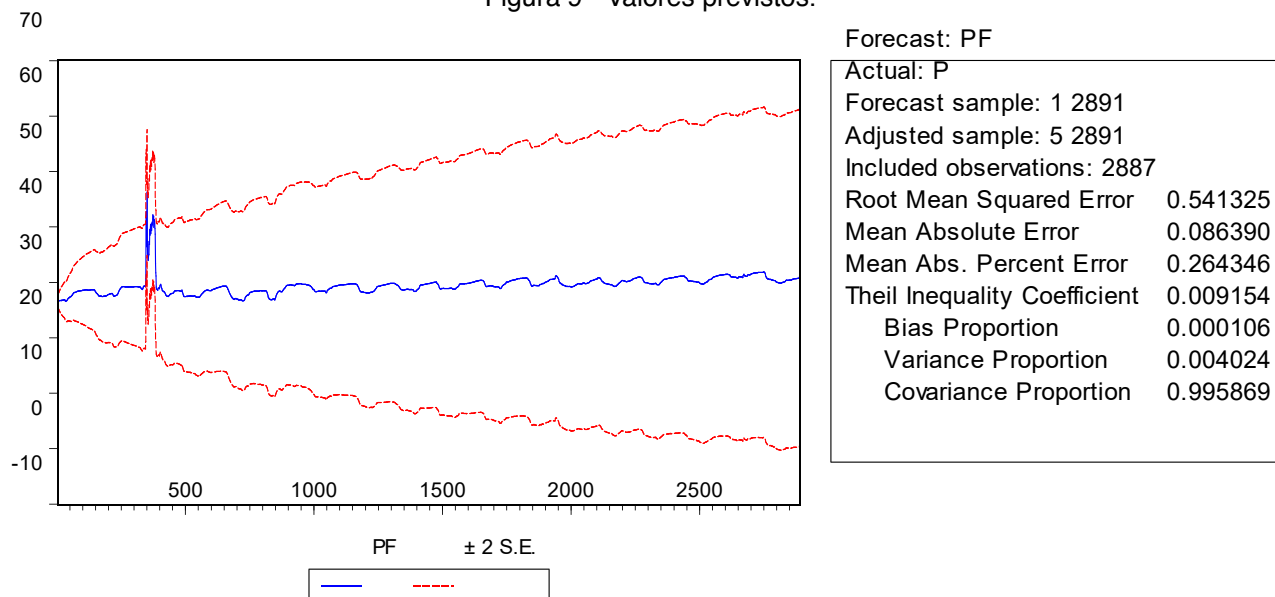
Observa-se na figura 8, que a série ajustada converge para a série original, de modo que a mesma está sobreposta, o que indica que o modelo foi capaz de captar todos os movimentos da série original.

Ao determinar a série de resíduos ( $et = Y_t - Y^t$ ) ou ( $et = Z_t - Z^t$ ) (real – previsto) real menos a ajustada. Desta forma observa-se que a série residual (azul) se desenvolve em torno de zero, por isso média zero, apresenta variabilidade apenas no início da coleta de dados, o que mostra variância constante (homocedasticidade).

Cumpridas as etapas de estimação e validação do modelo pelas estatísticas de ajuste (foi o AIC, BIC e o ruído branco) realiza-se a previsão que apresentou Estatísticas de *U-Theil* = 0,009154 o que mostra que o modelo estimado apresenta melhores condições de previsibilidade que a média da série, em *U-Theil* menor que 1 é bom indicativo para isso (figura 12).

Outra estatística para dar suporte para as previsões é o Erro Absoluto Médio – EAM ou *Mean Absolute Error* = 0,264346 que quanto menor este valor comparado a outros valores previstos de outros modelos melhor.

Figura 9 - Valores previstos.



Fonte: Autor.

Desta forma é possível afirmar que o modelo analisado reflete a realidade encontrada na pesquisa de campo.

## 5 . CONCLUSÃO

Entender os mecanismos de termorregulação, é uma forma útil para estudos de mecanismos de auto-organização das abelhas, por causa da temperatura, tanto do ambiente, como do interior do ninho. A regulação da temperatura em abelhas pode envolver uma série de mecanismos, seja de aquecimento em condições de baixas temperaturas, ou arrefecimento, se a temperatura estiver elevada. Todos os mecanismos envolvidos no controle da temperatura são coordenados pela colônia, a fim de manter a temperatura ideal do ninho. Embora o mecanismo de termorregulação das abelhas seja bastante conhecido nas abelhas do gênero *Apis* que conseguem manter com bastante eficiência o controle da temperatura interna de suas colônias, o mesmo não se verifica nas abelhas sem ferrão com o mesmo rigor observado nas *Apis mellifera*, sendo este tema ainda sujeito a mais estudos para uma melhor compreensão.

Com este estudo é possível entregar ao apicultor um sistema que lhe permita obter informações precisas, em tempo real sobre algumas condições essenciais para a sanidade das colmeias. Tais como a temperatura e a umidade interna e externa das colmeias, direção e velocidade dos ventos, quantidade de chuva diária e acumulada por período, peso e localização das colmeias, pois esses dados são extremamente importantes para o manejo racional das colmeias.

Durante o período de análise observou-se que o peso médio das colmeias aumentou de 26,83 kg para 31,63 kg, o que permite ao apicultor saber sobre a alimentação das colmeias.

Durante o período de análise observou-se que a temperatura média das colmeias variou de 22,65 °C até 30,53 °C, o que permite ao apicultor saber sobre a alimentação das colmeias, o que permite ao apicultor informação importante sobre o comportamento da colmeia.

Durante o período de análise observou-se que a umidade média das colmeias variou entre 54,98% e 99,00%, o que permite ao apicultor saber se há risco de infestação de *Varroa*, para fazer intervenção sanitária.

Durante o período de análise utilizando as séries temporais é possível afirmar que o modelo analisado reflete a realidade encontrada na pesquisa de campo, relativamente ao peso das colmeias e predição sugerida pelo modelo, podendo ser aplicado em outras colmeias.

Além da obtenção dessas informações à distância de forma não invasiva, o apicultor poderá perceber se há falta de alimento, se houve algum invasor predador das abelhas, comparar a produção entre colmeias, acessando um perfeito diário de

inspeções e finalmente poderá ser informado acerca do roubo de colmeias.

Espera-se um acompanhamento do comportamento das colônias que permitam coletar dados que possibilitem auxiliar no esclarecimento de um grande problema que é o desaparecimento das abelhas, chamado de Distúrbio do Colapso das Colônias (DCC).

A viabilidade econômica do presente modelo demonstra inicialmente um custo acima do esperado, para os padrões conhecidos para investimento em novas tecnologias pelos apicultores brasileiros, porém quando produzido em larga escala demonstra viabilidade econômica com rápido retorno dos investimentos.

Dado que a delimitação do estudo reside no tamanho amostral, pois o modelo estimado não investigou as diferentes estações do ano e fenômenos climatológicos, tais como intensidade do vento, insolação e o índice pluviométrico.

Sugere-se também uma modelagem multivariada de modo a captar as influências simultâneas de temperatura, umidade e peso das colmeias.

## REFERÊNCIAS

Buchmann SL, Thoenes S.C. **The electronic scale honey bee colony as a management and research tool.** *Bee Sci* 1: 40–47. 1990.

Ellis M.B. **Homeostasis: Humidity and Water Relation in Honeybee Colony, Master Thesis** (University of Pretoria), (2008).

EMBRAPA MEIO NORTE (Terezina-PI) **Apicultura: Sistema de Produção**, 3. ISSN 1678-8818. Versão Eletrônica, Jun 2003.

FAO - **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**, sites: <http://www.onu.org.br/rio20>, <http://faostat3.fao.org>

Jones, J.C. & Oldroyd, B.P. **Nest thermoregulation in social insects. *Advances in Insect Physiology*. 33:153-191. 2007.**

Mavi, H. S. & Tupper, G. J., **Agrometeorology. Principles and applications of climate studies in agriculture. Food Products Press. (2004).**

Meikle WG, Holst N, Mercadier G, Derouané F, James RR, **Using balances linked to dataloggers to monitor honey bee colonies,** *J Apic Res* 45(1): 39–4, 2006.

MOJARAVSCKI, David Ferreira, **Apicultura Digital. Dissertação de Mestrado, UFSM, 2018.**

**PAXTON, R. Conserving wild bees. *Bee World*. N.76, v.2, p.53-55. Inglaterra, 1995.**

SANTOS, A. S. **A vida de uma abelha solitária.** Disponível em: <http://www.abelhas.noradar.com/artigos.htm>. Jan 2002. Acesso: 17/05/2016.

SEBRAE, **Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Bahia.** SEBRAE, Bahia – BA, 2009.

Stalidzans E, Zacepins A, Kviessis A, Brusbardis V, Meitalovs J, Paura L, et al. Dynamics of weight change and temperature of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies in a wintering building with controlled temperature. *J Econ Entomol* 110(1): 13–23. doi: 10.1093/jee/tow282 [PubMed], 2017.

TENNANT, EMMA SARAH; CHADWICK, FERGUS, **The Bee Book – Discover the wonder of bees and how to protect them for generations to come**, Ed. Dorling Kindersley Limited, 2016.

Thoenes SC, Buchmann SL, **Colony abandonment by adult honey bees: A behavioral response to high tracheal mite infestation?** *J Apic Res* 31: 167–168. 1992.

WIESE, HELMUTH, **Apicultura Novos Tempos**. 2. Ed. – Guaíba : Agrolivros, 2005.

Wilson, E. O. (1971). **The Insect Societies**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA, NO MEIO URBANO E RURAL

Data de submissão: 27/04/2020

Data de aceite: 07/05/2020

**Camila Morais Cadena**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7252440310554464>

**Alexandre Soares de Agostinho**

Colégio Agrícola Augusto Ribas

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/9507703258780908>

**Gislaine Gabardo**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0097296183875887>

**Lana Evilyn Barboza**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/6380756935542584>

**Nathaly Eduarda Rocha**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2144838412302750>

**Flávia Maruim Soares**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/4892717812631407>

**Matheus Andrade**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0184453505029006>

**Jackson Gaudeda Inglês De Lara**

CAAR – Ponta Grossa, Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1648946082903918>

**RESUMO:** A ocupação e uso do solo pelas atividades rurais e urbanas alteram sensivelmente a qualidade da água. A diminuição da qualidade da água nos países em desenvolvimento é um grave problema que necessita ser enfrentado. Sendo assim, foram realizadas apresentações no Colégio Agrícola Estadual Augusto Ribas com o objetivo transmitir as crianças sobre a importância da água, contaminação, as formas de contaminação e as consequências, tanto no meio urbano quanto no rural. Para demonstrar a relação entre o campo e a cidade foi confeccionada uma maquete onde o mesmo rio passava em uma área rural e uma área urbana. Também foi demonstrado às crianças a facilidade da contaminação da água por adubos, através de um experimento com uma lâmpada. Na água contaminada pelo adubo a lâmpada acendia, já na água potável o mesmo não acontecia. Após a realização das apresentações, crianças compreenderam a relação entre o meio rural e o meio urbano no que tange a conservação da água. O esforço e o trabalho em grupo em prol de boas ações sempre gerarão bons resultados.



Essas crianças podem levar informação aos pais e familiares o que pode fazer uma grande diferença, pois pequenas ações tem grandes consequências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental; ação antrópica; difusão conhecimento; solos.

## WATER CONTAMINATION, URBAN AND RURAL

**ABSTRACT:** Land use and occupation by rural and urban activities significantly change water quality. Decreasing water quality in developing countries is a serious problem that needs to be addressed. Thus, presentations were made at the State Agricultural College Augusto Ribas with the objective to convey the children about the importance of water, contamination, the forms of contamination and the consequences, both in urban and rural. To demonstrate a relationship between the countryside and the city was made a maquette where the same river passed in a rural area and an urban area. To demonstrate to children the ease of contamination of water by fertilizers, an experiment was performed with a lamp. In the water contaminated by the fertilizer, the lamp goes on, but in the drinking water the same did not happen. After the presentations, children understand the relationship between rural and urban areas with regard to water conservation. Effort and group work for good deeds will always yield good results. These children can bring information to parents and family which can make a big difference as even small actions have big consequences.

**KEYWORDS:** Environmental education; anthropic action; dissemination of knowledge; soils.

## 1 . INTRODUÇÃO

A água é o recurso natural mais importante para a vida no planeta, ela é necessária para a manutenção da vida, desde os microrganismos até nós, animais evoluídos (FÉRES et al., 2005). Logo podemos dizer que quando a água é ameaçada nós também somos. Ela está presente em todos os processos humanos, desde a agricultura até a produção de bens de consumo, somos totalmente dependentes desse recurso, então é nosso dever preservar esse bem tão importante (MERTEN et al., 2002).

A poluição das águas é definida como sendo o lançamento ou infiltração de substâncias nocivas na água, causada por atividades industriais, mineradoras, agrícolas e também despejo de esgotos (ANDRADE, 2010). No meio urbano, a poluição é decorrente de diversas fontes, tais como o errado descarte de lixo, efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano. Os efluentes domésticos, por exemplo, são constituídos basicamente por contaminantes orgânicos, nutrientes e microorganismos, que podem ser patogênicos. A contaminação por

efluentes industriais é decorrente das matérias-primas e dos processos industriais utilizados, podendo ser complexa, devido à natureza, concentração e volume dos resíduos produzidos (MERTEN et al., 2002).

Já no ambiente rural os produtos fitossanitários e adubos quando usados indevidamente acabam sendo levados para os rios, além de poderem contaminar os lençóis freáticos existentes. Os poluentes resultantes do deflúvio superficial agrícola são constituídos de sedimentos, nutrientes, agroquímicos e dejetos animais (DE MATOS, et al., 2010).

A degradação dos mananciais, proveniente do deflúvio superficial agrícola, ocorre, principalmente, devido ao aumento da atividade primária das plantas e algas em decorrência do aporte de nitrogênio e fósforo proveniente das lavouras e da produção animal em regime confinado (JUNIOR et al., 2011). O crescimento excessivo de algas e plantas reduz a disponibilidade de oxigênio dissolvido nas águas, afetando adversamente o ecossistema aquático e causando a mortalidade de peixes (CAMPAGNARO, 2009).

Além dos impactos causados aos ecossistemas aquáticos, o aumento dos níveis de nutrientes na água pode comprometer sua utilização para abastecimento doméstico, devido a alterações no sabor e odor da água ou à presença de toxinas liberadas pela floração de alguns tipos de algas (CARREIRA, 2016). Com a contaminação, além da água ficar imprópria para o consumo, toda a vida no ambiente dulcícola é afetada, provocando muitas vezes efeitos irreversíveis (REBOUÇAS, 2003).

A relação entre o meio urbano e rural é facilmente percebida quando o sistema hídrico é observado como um todo, rios presentes na zona urbana atravessam a zona rural e vice-versa, muitas vezes as populações presentes nessas zonas utilizam o mesmo rio, mesmo que para fins diferentes. Portanto a preservação por ambas as partes é de crucial importância.

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo transmitir as crianças a relação entre o meio rural e o meio urbano no que tange a conservação da água. Para que compreendam que estes dois meios estão interligados e que a conservação da água deve ser realizada por todos.

## **2 . MATERIAL E MÉTODOS**

O evento ocorreu no Colégio Agrícola Estadual Augusto Ribas, entre os dias 31 de julho e 1º de agosto de 2019. Foram recebidos no colégio alunos do ensino Fundamental da rede municipal de Ponta Grossa, participando de várias apresentações relacionadas a conservação do solo e da água.

O tema abordado pelo nosso grupo era “Contaminação da água no campo e na cidade”. Em nossa apresentação relatamos as formas de contaminação da água

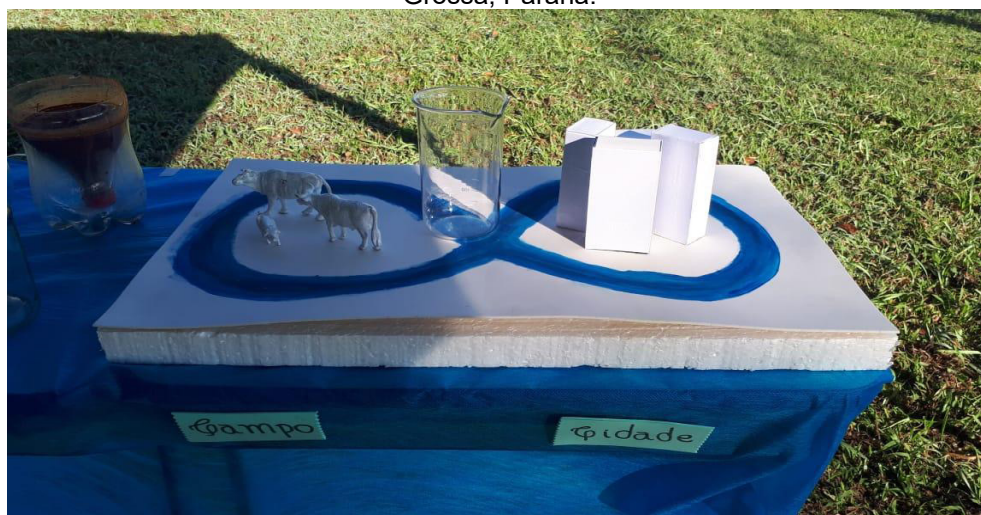
e as consequências, tanto no meio urbano quanto no rural, a importância da água e sua preservação e as formas de contaminação.

Para demonstrar uma relação entre o campo e a cidade foi confeccionada uma maquete onde o mesmo rio passava em uma área rural e uma área urbana (Figura 01). Foram utilizados exemplos de contaminação na área urbana o descarte incorreto de lixo doméstico e industrial e esgoto, já na área rural foi utilizado o exemplo do uso indevido de adubos e defensivos agrícolas (agrotóxicos), que poderiam chegar ao rio através de enchurradas e da erosão.

Por meio do ciclo hidrológico, as chuvas precipitadas sobre as vertentes irão formar o deflúvio (escoamento) superficial que irá carrear sedimentos e poluentes para a rede de drenagem. Desta forma, o rio é um integralizador dos fenômenos ocorrentes nas vertentes da bacia, que pode ser avaliado pelos parâmetros de qualidade da água.

Como o meio urbano e o rural estão interligados, foi explicado para as crianças que a poluição urbana, tanto por lixo esgoto etc. contamina a água, e essa água o produtor rural utiliza para regar as plantas, e essas plantas vem para a cidade para comermos, ou tomamos a água e ficamos doente. O contrário também pode ocorrer, o produtor rural pode contaminar a água com agrotóxicos e o adubo em excesso, e essa água vem pelo rio, e depois tomamos ela e ficamos doentes, ou a empresa de saneamento gasta mais dinheiro para “limpá-la”. Com isso explicamos a importância de cada cidadão fazer a sua parte para a conservação da água pois ela é um recurso utilizado por todos.

Figura 01 – Maquete, com a representação da interação do campo com a cidade. Ponta Grossa, Paraná.



Fonte: Gislaine Gabardo.

Para demonstrar às crianças a facilidade da contaminação da água por adubos foi realizado um experimento encenado a aplicação excessiva de adubo pelo produtor rural, e também simulamos a chuva para o escoamento do adubo (para explicar como o adubo chega ao rio). Para a visualização da contaminação foi utilizada uma raquete

com uma lâmpada acoplada, onde cortamos um dos fios que ligavam a lâmpada e então colocávamos no recipiente que continha a água contaminada com o adubo.

Na água contaminada pelo adubo a lâmpada se acendia, já na água potável o mesmo não acontecia (Figura 02). Para que o experimento pudesse ocorrer com facilidade optamos pela utilização do Cloreto de Potássio (KCl) que é um adubo altamente solúvel.

É importante ressaltar que o conteúdo foi abordado de forma lúdica para maior entendimento das crianças. O adubo foi correlacionado como “comida” das plantas, e as plantas são como nós, que quando comemos de mais, faz mau.

Figura 02 - Lâmpada acendendo, exemplo de excesso de adubo. Ponta Grossa, Paraná.



Fonte: Gislaïne Gabardo

As crianças ao longo da apresentação demonstraram-se animadas e interessadas no assunto (Figura 03), participando com perguntas simples e de impacto, como: Eu economizo água, e vocês? Foi relatado formas de economizar água, como fechar a torneira quando for escovar os dentes, utilizar a água da máquina de lavar roupa para limpar o chão e tomar banho mais rápido.

As crianças relataram como faziam para economizar água, e a própria professora falou que eles estavam participando de uma competição para ver quem economizava mais água e comentou que o projeto do Colégio Agrícola ajudava as crianças a terem uma visão consciente deste recurso e principalmente evitar a sua contaminação, complementando na prática, o que foi abordado em sala de aula.

Figura 03 – Interação com as crianças no final da apresentação. Ponta Grossa, Paraná.



Fonte: Gislaine Gabardo

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da água para um determinado propósito não deve prejudicar os diversos usos possíveis, entre os quais figuram aspectos culturais, atividades recreativas e a preservação da diversidade biológica. Em conseqüência, surge a necessidade de monitorar os cursos hídricos a fim de disponibilizar informações que permitam propor medidas adequadas de manejo para manter os ambientes aquáticos com qualidade ecológica (STRIEDER et al., 2003).

Por sua vez, a água é primordialmente um bem ambiental e pode se tornar um bem econômico. É a única matéria-prima ambiental cuja utilização tem um efeito de retorno sobre o manancial utilizado. Desta forma, a gestão dos recursos hídricos - água de chuva, rios, subterrâneas e de reuso não-potável no meio urbano, nas indústrias e na agricultura, principalmente - deve considerar o uso cada vez mais eficiente da água disponível, ou seja, a obtenção de cada vez mais benefícios com o uso de cada vez menos água e proteção da sua qualidade (REBOUÇAS, 2001).

A conscientização dos alunos realizada neste trabalho é fundamental, visto que os mesmos são o nosso futuro. Essa conscientização é de extrema importância pois a água como já citado é indispensável não apenas para nós humanos mas sim para todos os organismos do planeta, e além disso é um recurso finito. Essas crianças podem levar informação aos pais e familiares o que pode fazer uma grande diferença pois até mesmo pequenas ações tem grandes consequências.

E toda essa conscientização ocorre graças ao conhecimento, primeiramente passado para nós (através dos professores do Colégio Agrícola e do curso Agrinho solos), e posteriormente passado aos alunos da rede municipal de ensino fundamental. O Colégio não deve perder de vista que a aprendizagem envolve a interação com o

que já foi aprendido. Portanto, as experiências e vivências que o aluno traz consigo favorecem novas aprendizagens, além de ensinar os seus conhecimentos a alunos mais jovens estimular o desenvolvimento pessoal e a sua inserção na sociedade.

#### 4 . CONCLUSÃO

Após a realização das apresentações, a interação entre os estudantes do Colégio Agrícola Estadual Augusto Ribas e os estudantes da rede municipal de Ensino fundamental de Ponta Grossa tem um impacto positivo em ambos os lados. A troca de conhecimentos e a interação entre grupos diferentes de pessoas fazem com que ambos os lados aproveitem essa experiência.

Existe uma grande importância social na continuação do Projeto Agrinho, pois graças a esse projeto é possível que ocorra a conscientização das crianças sobre assuntos dos quais muitas vezes elas não teriam acesso se não fosse pelo projeto.

Após as apresentações podemos concluir que o objetivo principal que era o das crianças compreenderem a relação entre o meio rural e o meio urbano no que tange a conservação da água foi cumprido. O esforço e o trabalho em grupo em prol de boas ações sempre gerarão bons resultados.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, T.S. A poluição das águas por agrotóxicos. **Eduvale**. p. 5, 2010. Disponível em: <[www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2014/07/poluicao\\_aguas.pdf](http://www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2014/07/poluicao_aguas.pdf)>. Acesso em: 23/09/2019.

CAMPAGNARO, V. F. **Índice de qualidade de água e déficit de oxigênio dissolvido como indicadores ambientais no monitoramento de microbacias**. 2009.

CARREIRA, R. S. ÁGUAS NATURAIS: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, QUALIDADE, USOS E AMEAÇAS. **Gestão Local Recursos Hídricos**, p. 53, 2016.

DE MATOS, A. T.; DA SILVA F., WALLISON; MONACO, P. A. VIEIRA LO. Eficiência de sistemas alagados construídos na remoção de poluentes de águas residuárias da suinocultura. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 5, n. 2, p. 119-132, 2010.

FÉRES, J., THOMAS, A., REYNAUD, A., MOTTA, R. S. D. **Demanda por água e custo de controle da poluição hídrica nas indústrias da bacia do rio Paraíba do Sul**, 2005.

JUNIOR, P. P. A.; DE ARAÚJO, R. R.; DE SOUZA, A. Monitoramento da qualidade da água no manancial do rio Santo Anastácio. In: **Colloquium Exactarum, Presidente Prudente**. 2011.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002.

REBOUCAS, A. C. **Água e desenvolvimento rural**. *Estud. av.*, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 327-344, Dec. 2001. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142001000300024&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300024&lng=en&nrm=iso)>. access on 24 Apr. 2020.

REBOUÇAS, A. C. **Água no Brasil: abundância desperdício e escassez**. Bahia Análise & dados. Salvador. Vol. 13, n. Especial, p.341-345, 2003.

STRIEDER, M.N.; RONCHI, L.H.; NEISS, U.G. e OLIVEIRA, M.Z. 2003. **Avaliação dos efeitos de fontes de poluição pontual sobre os macroinvertebrados bentônicos no arroio Peão, RS**. In: L. H. RONCHI e O. G. W. COELHO (eds.), Tecnologia, diagnóstico e planejamento ambiental. São Leopoldo, Editora Unisinos, p. 61-85.

## QUALIDADE DE SEMENTES DE JILÓ SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Data de submissão: 28/04/2020

Data de aceite: 08/05/2020

### **Luís Sérgio Rodrigues Vale**

Engenheiro Agrônomo, Professor, Dr. Instituto Federal Goiano

Campus Ceres, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6460526012978279>

### **Cássio da Silva Kran**

Aluno do Curso de Agronomia do IF Goiano

Campus Ceres, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0728698047082746>

### **Thâmara de Mendonça Guedes**

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Irrigação no Cerrado, IF Goiano

Campus Ceres, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6266093403475564>

### **Leandro Cardoso de Lima**

Aluno do Curso de Agronomia do IF Goiano

Campus Ceres, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2044422943691400>

### **Evaldo Alves dos Santos**

Engenheiro Agrônomo, MSc, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0694607182729601>

### **Marta Jubielle Dias Felix**

Engenheira Agrônoma, MSc. Universidade Estadual de Goiás, Ceres, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0063758174421792>

### **Débora Regina Marques Pereira**

Engenheira Agrônoma, MSc. Prefeitura Municipal de Goianésia, Goianésia, GO

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3530294444525862>

**RESUMO:** Originário da África o jiló é uma cultura que responde muito bem a fertilidade do solo. Fornecer nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento de forma parcelada pode acarretar em maior produtividade da planta e qualidade de sementes. A qualidade de sementes é um fator primordial para obtenção de plantas normais, considerada um dos principais fatores a serem analisados em um sistema de produção. Objetivou-se estudar o efeito da adubação parcelada de cobertura na qualidade de sementes de frutos de jiló. O trabalho foi realizado no campo experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres e no Laboratório de Análise de Sementes. Para a semeadura foram utilizadas sementes da cultivar Tinguá Verde-Claro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos com parcelamentos de doses de adubos e com quatro repetições. Foram realizadas as análises laboratoriais das sementes de frutos maduros: teste padrão de germinação, condutividade elétrica de sementes, grau de umidade e massa



de mil sementes. Os parcelamentos da adubação em cobertura não interferiram na qualidade das sementes de jiló.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum gilo* Raddi. Vigor. Viabilidade.

## QUALITY OF JILO SEEDS UNDER SPLIT FERTILIZATION

**ABSTRACT** – Originally from Africa, the jiló is a crop that responds very well to soil fertility. Providing nutrients essential for their development in a split form can lead to higher plant productivity and seed quality. Seed quality is a prime factor for obtaining normal plants, considered one of the main factors to be analyzed in a production system. The objective of this study was to study the effect of split fertilization on seed quality of jiló fruits. The work was carried out at the experimental field of the Institute Federal Goiano – Campus Ceres and at the Seed Analysis Laboratory. For sowing, seeds of the cultivar Tingua Verde-Claro were used. The experimental design was in randomized blocks, with six treatments with split doses of fertilizers and four replications. Laboratory analysis of ripe fruit seeds was performed germination pattern, seed electrical conductivity, moisture content and mass of one Thousand seeds. The split fertilization in cover didn't affect the quality of seeds of jilo.

**KEYWORDS:** *Solanum gilo* Raddi. Vigor. Viability.

## INTRODUÇÃO

Pertencente à família das solanáceas, o jiló (*Solanum gilo* Raddi) é uma cultura anual originária da África (ALCANTARA; PORTO, 2019). É um fruto tropical de grande aceitação no mercado brasileiro, cuja área de plantio vem sendo aumentada progressivamente nos últimos anos (ALVES et al., 2012). Porém, é uma cultura pouco estudada que praticamente se desconhece suas qualidades nutritivas e seus benefícios.

Em Goiás, no ano de 2018 de acordo com dados das Centrais de Abastecimento (CEASA, 2018), a quantidade de frutos de jiló comercializada girou entorno de 6.690,68 toneladas.

De acordo com Alcantara e Porto (2019), o jiloeiro aponta características morfológicas bastante similares às da berinjela, entretanto, os seus frutos são bem menores e apresentam um sabor amargo. Seus frutos são de coloração verde clara ou verde-escura quando imaturos, tornando-se laranja avermelhados quando maduros.

Os frutos do jiló são consumidos quando bem desenvolvidos, ainda imaturos, possui sabor amargo característico e apresenta propriedades que auxiliam na regulação do sistema digestivo e agem como estimulante no metabolismo hepático (PINHEIRO et al., 2015).

A qualidade de sementes é um fator primordial para obtenção de plantas normais, considerada um dos principais fatores a serem analisados em um sistema de produção. A produção de sementes de qualidade depende de cuidados como local de origem, destacando a disponibilidade de nutrientes no solo, pois influencia diretamente na formação do embrião, na genética e na composição química das espécies (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Obter sementes de alta qualidade é imprescindível para se alcançar estande ideal de plantas (REZENDE et al., 2015). A produção e qualidade das sementes são influenciadas pela disponibilidade de nutrientes à lavoura, por afetar a formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como a composição química e, conseqüentemente, o metabolismo e o vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Segundo Alcantara e Porto (2019), o jiló assim como a maioria das solanáceas é uma cultura bastante exigente em fertilidade do solo. A prática da adubação torna-se um fator importante para se obter a qualidade desejada de sementes. A aplicação é positiva e exerce influência sobre processos bioquímicos e fisiológicos das plantas, contribuindo com a produção e qualidade das sementes, promove um melhor desenvolvimento vegetativo das plantas e melhores condições de suprimentos dos frutos e sementes que serão formados (OLIVEIRA et al., 2019).

Desde o início do desenvolvimento da planta, os nutrientes devem ser fornecidos adequadamente, e deve-se parcelar a adubação para explorar o potencial da planta acarretando maior produtividade, qualidade de frutos e sementes.

Diante do exposto, objetivou-se estudar o efeito da adubação parcelada em cobertura na qualidade de sementes de frutos de jiló.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no campo experimental e no Laboratório de Análises de Sementes (LAS) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, Ceres, GO. O Campus está situado geograficamente a 15°21'01,56" S de latitude, 49°35'53,87" O de longitude e a 566 m de altitude.

O clima da região é classificado como Aw, segundo Koppen, com temperatura média anual de 26,3 °C e precipitação média de 1800 mm, sendo considerado tropical, caracterizado como quente e úmido, com duas estações definidas: uma chuvosa e outra seca coincidente com o inverno, variando de quatro a seis meses. Avaliou-se a temperatura e umidade média, máxima e mínima no período do experimento. Os dados foram coletados da estação experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Foi utilizada a cultivar de jiló Tinguá Verde Claro com 81% de germinação (dados

da embalagem) e os dados da análise de solo estão na Tabela 1.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos com adubação parcelada em cobertura. Todos os tratamentos receberam 40% da adubação nitrogenada e potássica e 100% da fosfatada no plantio e 60% da adubação nitrogenada e potássica parcelada em cobertura. Os tratamentos foram os parcelamentos da adubação em cobertura: T1: Dose única em cobertura; T2: Cobertura parcelada em duas vezes; T3: Cobertura parcelada em três vezes; T4: Cobertura parcelada em quatro vezes; T5: Cobertura parcelada em cinco vezes e T6: Cobertura parcelada em seis vezes. Foram utilizadas 20 plantas por parcela e quatro repetições.

Cada parcela foi composta por quatro linhas e espaçamento de 1,0 x 1,0 m, com uma planta por cova, totalizando 480 plantas na área experimental. No total foram 10.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O total de adubo no plantio e cobertura foi de 100 kg de N, 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 kg de K<sub>2</sub>O por ha<sup>-1</sup>. Foram 40% e 60% de N e de K<sub>2</sub>O no plantio e em cobertura, respectivamente. O adubo fosfatado foi aplicado somente no plantio. A fonte utilizada foi a Ureia, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio. A quantidade total de adubo na cobertura foi de 133 kg de Ureia e de 80 kg de Cloreto de Potássio ha<sup>-1</sup> no intervalo de: 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após o transplante (Pinheiro et al., 2015).

**Tabela 1.** Análise física e química de solo da área experimental do IF Goiano – Campus Ceres, GO, 2018.

Areia	Silte	Argila	pH	M.O	Ca	Mg	Al	H + Al	K	T	K	P	V	m
g Kg <sup>-1</sup>			em H <sub>2</sub> O	g dm <sup>-3</sup>	Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					mg dm <sup>-3</sup>		%		
420	100	480	5,80	15,3	2,90	0,00	0,00	3,40	0,8	7,10	322,30	0,10	52,34	0,00

Após 30 dias da aplicação da última dose da adubação em cobertura, foram colhidos os frutos maduros para avaliação da qualidade das sementes de jiló. Foram colhidos 20 frutos por tratamento. Os frutos maduros foram levados ao LAS onde foram higienizados com água e sabão, secados com papel toalha e ficaram em repouso em temperatura ambiente por 15 dias. A extração das sementes foi realizada de forma manual e em seguida foram secas em bancadas do laboratório por três dias.

No laboratório foram realizados os testes: teste padrão de germinação, condutividade elétrica de sementes, grau de umidade e massa de mil sementes.

Para o teste padrão de germinação (TPG) as sementes foram acondicionadas em germinador tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D) e realizado de acordo com Brasil (2009). Foram utilizadas quatro sub-amostras de 50 sementes e colocadas sobre duas folhas de papel filtro umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco em caixa tipo gerbox. As caixas foram envolvidas com plástico filme e colocadas no germinador a uma temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas aos seis e aos 14 dias.

Para o teste de condutividade elétrica de sementes foram utilizadas quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, pesadas em balança de precisão de 0,001g e colocadas para embeber em recipientes plásticos com 75 mL de água destilada, à temperatura de 25°C por 24 horas. Após, realizou-se a leitura em um condutivímetro da marca Digimed CD-20 com ajuste automático da temperatura e os dados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$  de sementes (AOSA, 2002).

Para o teste de grau de umidade de sementes foram utilizadas quatro sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento. As amostras foram pesadas em balança de precisão de 0,001g e posteriormente, levadas à estufa com 105°C por um período de 24 horas (BRASIL, 2009).

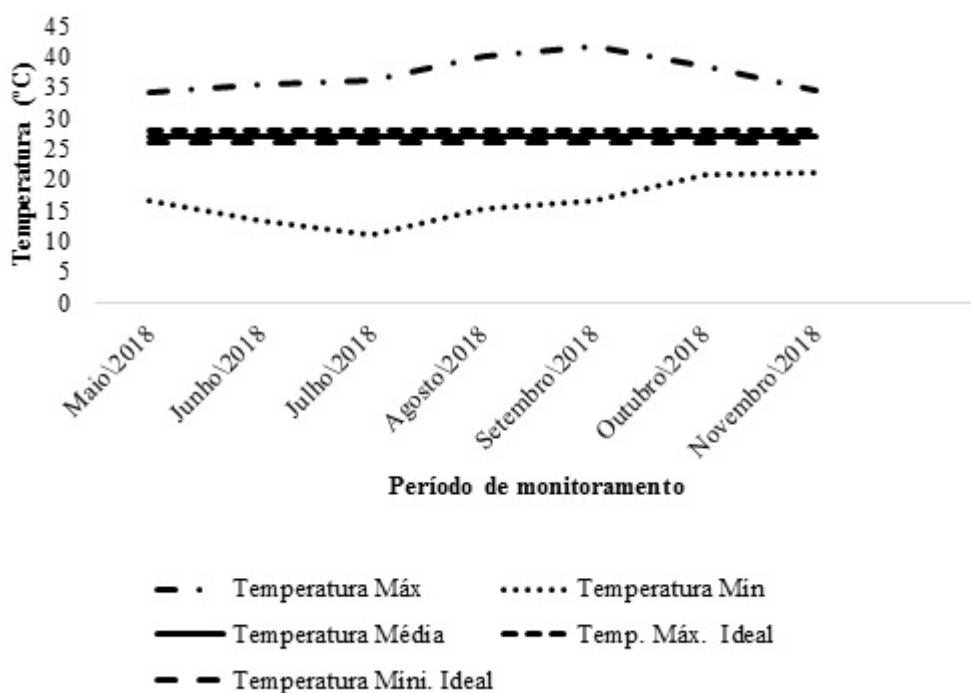
O teste de massa de mil sementes foi realizado de acordo com Brasil (2009). Foram utilizadas oito amostras de 100 sementes para cada tratamento, pesadas em balança de precisão de 0,001g.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e para os dados que tiveram significância foi aplicada para os parcelamentos de adubação a análise de regressão. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR versão 2011.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura máxima variou de 41,50 °C a 34,10 °C, média de 37,16 °C, enquanto que a mínima foi 21,05 °C a 10,88 °C com média de 16,28 °C. No período de avaliação do experimento a temperatura média foi 26,9 °C (Figura 1).

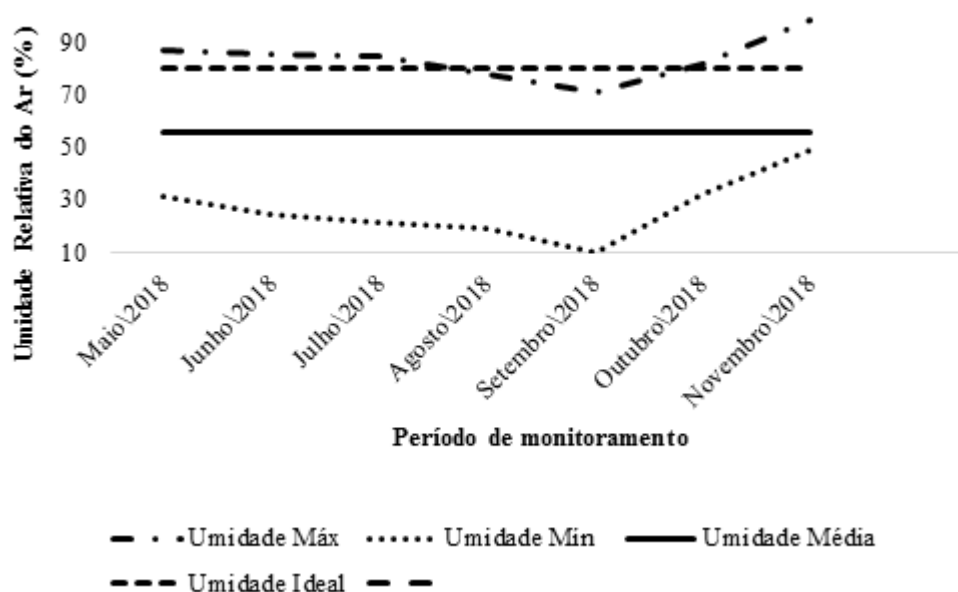
**Figura 1.** Temperaturas mínima, máxima, média, máxima e mínima ideal no período de maio a novembro de 2018. Ceres - GO.



De acordo com Pinheiro et al. (2015), o jiló por ser uma planta típica de clima quente e muito exigente em calor, apresenta recomendação de temperatura de 26 °C à 28 °C. No presente trabalho o cultivo de jiló foi de acordo com as recomendações ideais de temperatura.

Nos meses de maio a novembro a umidade relativa do ar apresentou média de 55,32%. Bilibio et al. (2010) trabalhando com a cultura da berinjela também encontraram resultados próximos em comparação ao presente trabalho. A umidade relativa do ar máxima variou de 99% e 71%. A máxima média foi de 84% e a mínima de 10% a 49%, como mínima média de 26,64% (Figura 2).

**Figura 2.** Umidades máxima, mínima, média, e ideal, de maio a dezembro de 2018. Ceres - GO.



Este trabalho apresentou resultados próximos ao de Lima *et al.* (2012) em relação a umidade máxima média, onde foi de 82% trabalhando com a cultura da berinjela, no período de abril a outubro.

A tabela 2 apresenta os resultados da análise de variância das sementes. As variáveis estudadas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Para o teste padrão de germinação (TPG) o resultado médio obtido foi de 91,75% entre os tratamentos.

**Tabela 2.** Análise de variância para o teste padrão de germinação (TPG), condutividade elétrica de sementes (CE), grau de umidade das sementes (GU) e massa de mil sementes (MMS). Ceres, GO. 2018.

	GL	QM			
		TPG	CE	GU	MMS
Tratamentos	5	30.700000 <sup>ns</sup>	208046.371347 <sup>ns</sup>	0.451454 <sup>ns</sup>	0.000307 <sup>ns</sup>
Blocos	3	16.611111 <sup>ns</sup>	51210.125093 <sup>ns</sup>	0.316182 <sup>ns</sup>	0.000119 <sup>ns</sup>
Resíduo	15	11.677778	100537.039996	0.204285	0.000231
CV %		3.72	17.82	5.05	6.87

Quadrado médio; GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação; <sup>ns</sup> não significativo no teste F ao nível de 5% de probabilidade; \* significativo no teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Como a dose total de adubo aplicada em cobertura foi a mesma para todos os tratamentos, isso, provavelmente, explica o fato do resultado do teste de germinação não ter obtido diferença entre os tratamentos.

A realização dos testes de vigor justifica para lotes com germinação igual ou superior a 80% (MARCOS FILHO, 1999). No caso de sementes de jiló, esse mesmo resultado é considerado como o mínimo desejado para a obtenção de estande adequado (FILGUEIRA, 2000). Como foi observado, no presente trabalho as sementes de jiló apresentaram resultados de germinação superiores a 90%. Teixeira et al. (2005), trabalhando com adubação de zinco na cultura do feijão, observaram que a qualidade fisiológica das sementes não foi influenciada pela adubação.

Para a condutividade elétrica de sementes (CE) foi obtido resultado médio dos tratamentos de  $1778,98 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ . Para a CE, provavelmente, as sementes apresentaram sistemas de membranas mais organizadas, devido ao período de repouso dos frutos de 15 dias no laboratório antes da extração das sementes.

No presente trabalho para o grau de umidade (GU) foi obtido resultado de 9,1%. O grau de umidade foi avaliado uma única vez, após 30 dias do último parcelamento da adubação na cultura do jiló. Os frutos foram coletados das plantas com o mesmo estágio de desenvolvimento e tiveram o mesmo período de repouso. Isso, pode explicar o fato de que o parcelamento da adubação não influenciou na variação do GU das sementes. Dutra et al. (2012), não encontraram diferença para o grau de umidade em sementes de feijão caupi em função de adubação nitrogenada.

A massa de mil sementes (MMS) foi de 2,2 g. No trabalho realizado por Batistella Filho (2013), onde foi trabalhado com adubação potássica e fosfatada para avaliar a qualidade em sementes de soja, foi observado que a adubação também não influenciou no peso de mil sementes.

## CONCLUSÕES

Os parcelamentos da adubação em cobertura na cultura de jiló não interferiram na qualidade das sementes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano pelo auxílio financeiro à tradução e tramitação de artigos.

## REFERÊNCIAS

AOSA. Association of Official Seed Analysts. **Seed Vigor Testing Handbook**. AOSA, Lincoln, NE, USA. (Contribution, 32), 2002.

- ALCANTARA, H. P.; PORTO, F. G. Influência de fertilizante foliar com aminoácidos na cultura do jiló. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 5554 -5563, 2019.
- ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CANDIDO, A. C. S; OLIVEIRA, N. C. Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 58 – 63, 2012.
- BATISTELLA FILHO, F.; FERREIRA, M. E.; VIEIRA, R. D.; CRUZ, M. C. P.; CENTURION, M. P. P. C.; SYLVESTRE, T. B.; RUIZ, J. G. C. L. Adubação com fósforo e potássio para produção e qualidade de sementes de soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 7, p. 783-790, 2013.
- BILIBIO, C.; CARVALHO, J. A.; MARTINS, M.; REZENDE, F. C.; FREITAS, E. A.; GOMES, L. A. A. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 730 – 735, 2010.
- BISCARO, G. A.; LEAL FILHO, O. M.; ZONTA, T. T.; MENDONÇA, V.; MAIA, S. M. Adubação fosfatada na cultura do jiló irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 69 – 74, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Agropecuária/Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 2009. p. 399.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 588.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. 2012. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP. 2012. p. 590.
- CEASA. CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS. Análise conjuntural 2018. Disponível em: <http://www.ceasa.go.gov.br/files/ConjunturaAnual/AnaliseConjuntura2018.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2019.
- DUTRA, A. S.; BEZERRA, F. T. C.; NASCIMENTO, P. R.; LIMA, D. C. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em função da adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 816 – 821, 2012.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- LIMA, M. E.; CARVALHO, D. F.; SOUZA, A. P.; ROCHA, H. S.; GUERRA, J. G. M. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.6, p.604 - 610, 2012.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 3, p. 1-24.
- MARTINS, A. R.; PARAÍSO, H. A.; GOMES, L. S. P.; COSTA, C. A.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; SANTOS, J. C. Morfologia de frutos e qualidade física e fisiológica de sementes de cultivares de jiloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 12, n. 4, p. 401-409, 2018.
- MORGADO, H. S.; DIAS, M. J. V. Caracterização da coleção de germosplasma de jiló do CNPH/ EMBRAPA, **Horticultura Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 86 – 88, 1992.
- OLIVEIRA, L. A. SILVA, E. C.; CARLOS, L. A.; MACIEL, G. M. Phosphate and potassium fertilization on agronomic and physico-chemical characteristics and bioactive compounds of eggplant. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 291 - 296, 2019.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R.B.; FREITAS, R, A. DE; CASTRO E MELO, R. A. DE. A cultura do Jiló. Brasília, DF: **Embrapa**, 2015. 70 p.

REZENDE, R. G.; JESUS, L. L.; NERY, M. C.; ROCHA, A. S.; CRUZ, S. M.; ANDRADE, P. C. R. Teste de tetrazólio em sementes de crambe. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 2539 - 2544, 2015.

TEIXEIRA, I. R.; BORÉM, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco. **Bragantia**, v. 64, n. 1, p. 83 – 88, 2005.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; POCAI, V. G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 166 – 169, 2003.



## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA

Data de submissão: 01/05/2020

Data de aceite: 11/05/2020

### Larissa Correia de Paula

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais  
CESCAGE  
Carambeí – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/8903950963144560>

### Lucyannie de Boer

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais  
CESCAGE  
Piraí do Sul – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3792899744032010>

### Ariadne Waureck

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais  
CESCAGE  
Ponta Grossa – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9811706324241402>

**RESUMO:** A qualidade das sementes é fundamental para uma rápida emergência das plântulas, garantindo estabelecimento inicial da cultura. Um dos fatores que pode prejudicar a difusão da cultura do girassol em determinadas regiões é a baixa qualidade sanitária e fisiológica das sementes. As propriedades antifúngicas dos óleos essenciais e seus constituintes foram relatados em vários estudos, a maioria dos quais

são devidos à inibição do crescimento micelial fúngico. Portanto o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do óleo essencial de melaleuca nos atributos fisiológicos e sanitários nas sementes de girassol, nas doses de 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 ml L<sup>-1</sup>. O uso de óleo essencial mostrou eficiência nas doses a partir de 0,5 ml L<sup>-1</sup> para os fungos do gênero *Aspergillus* sp e o maior número de plântulas anormais foi observado na dose de 0,75 ml L<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Aspergillus*, *Helianthus annuus*, sanidade, germinação.

### EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL AND SANITARY QUALITY OF SUNFLOWER SEEDS TREATED WITH MELALEUCA ESSENTIAL OIL

**ABSTRACT:** Seed quality is fundamental for a rapid seedling emergence, ensuring initial establishment of the crop. One of the factors that may hinder the diffusion of sunflower crop in certain regions is the poor sanitary and physiological quality of the seeds. The antifungal properties of essential oils and their constituents have been reported in several studies, most of which are due to inhibition of fungal mycelial growth. Therefore the objective of this work was to evaluate the effect of the tea tree essential oil

on the physiological and sanitary attributes of sunflower seeds, at doses of 0; 0.25; 0.5; 0.75; 1 ml L<sup>-1</sup>. The use of essential oil showed efficiency at doses of 0.5 ml L<sup>-1</sup> for *Aspergillus* sp fungi and the highest number of abnormal seedlings was observed at 0.75 ml L<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** *Aspergillus*, *Helianthus annuus*, sanity, germination.

## 1 . INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais derivados de plantas são reconhecidos há décadas por exibir atividades biológicas, incluindo atributos antioxidantes, anticancerígenos e antimicrobianos (SEOW et al., 2013). As propriedades antifúngicas dos óleos essenciais e seus constituintes foram relatadas em vários estudos, a maioria dos quais são devidos à inibição do crescimento micelial fúngico in vitro. O micélio suporta toda a atividade fúngica, desde a germinação de esporos até a formação do corpo de frutificação, e assim representa um bom indicador da sobrevivência do fungo (ARRAIZA et al., 2018).

A sanidade das sementes utilizadas deve ser considerada, pois em muitos casos gera infecção em áreas livres de patógenos, uma grande quantidade de microrganismos fitopatogênicos pode ser transmitida por sementes infectadas, sendo o grupo dos fungos o que mais prejudica as sementes (RAMOS, 2018).

A qualidade das sementes é fundamental para uma rápida emergência das plântulas, garantindo estabelecimento inicial da cultura, estandes uniformes e manter a produtividade agrícola elevada. Sendo assim o dano causado por fungos nas sementes pode refletir em morte das plântulas, podridão do colo e da raiz, clorose, redução do crescimento, deformação, murcha, amarelecimento e subdesenvolvimento (DUARTE, 2018).

No Brasil, a produção de girassol (*Helianthus annuus* L.) encontra-se em expansão, motivando vários grupos relacionados a pesquisas sobre o assunto, além da alimentação humana e animal, existe uma diversidade no uso da cultura como óleo, biocombustíveis e finalidades ornamentais, além disso, várias cultivares de girassol já passaram por melhoramento genético e estão distribuídas em diversas regiões agrícolas no Brasil (LUSTRI et al., 2017; BAHIA et al., 2018).

Um dos fatores que pode prejudicar a difusão da cultura do girassol em determinadas regiões é a baixa qualidade sanitária e fisiológica das sementes, sendo indispensável a utilização de sementes de qualidade, pois o uso de sementes de baixo vigor resultam em plantas com menor taxa de fitomassa seca e menor índice de área foliar, reduzindo o desenvolvimento da cultura (NOBRE et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), nos atributos fisiológicos e sanitários nas sementes de girassol,

utilizado como método alternativo para possíveis controles sob desenvolvimento de fungos patogênicos.

## 2 . MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, localizado no Distrito Industrial de Ponta Grossa – PR, que se encontra nas margens da BR 376, Km 503.

A condução do experimento se deu em sistema de delineamento inteiramente ao acaso. O teste de sanidade foi realizado pelo método do papel de filtro (“blotter test”). As sementes de girassol foram divididas em oito repetições, cada qual com 50 sementes. O teste de germinação foi realizado em rolos. Para este teste as sementes foram divididas em quatro repetições de 50 sementes. A metodologia utilizada para ambos os testes foi conforme Brasil (2009). O óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), foi submetido a análise de cromatografia gasosa sendo encontrado as seguintes substâncias em maior quantidade: terpinen-4-ol (42,5%),  $\gamma$ -terpineno (20,4%) e  $\alpha$ -terpineno (10%).

Para a confecção dos tratamentos, o óleo essencial de melaleuca foi misturado à um litro de água acrescido de Twen 80 1% v/v, o qual é utilizado para facilitar a emulsificação do óleo em água (BRITO et al., 2010). As doses utilizadas foram 0 ml L<sup>-1</sup> (tratamento 0); 0,25 ml L<sup>-1</sup> (tratamento 1); 0,50 ml L<sup>-1</sup> (tratamento 2); 0,75 ml L<sup>-1</sup> (tratamento 3) e 1,00 ml L<sup>-1</sup> (tratamento 4). As sementes de girassol foram imersas no óleo essencial por três minutos, segundo metodologia proposta por Brito et al. (2010) após esse tempo foram submetidas aos tratamentos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e análise de regressão polinomial até terceiro grau com auxílio do programa RStudio.

## 3 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização da solução com óleo essencial de melaleuca, independente da concentração, não surtiu efeito na germinação do girassol, o mesmo ocorreu no trabalho de Mariano et al. (2014). A porcentagem de sementes mortas também não mostrou efeito significativo nas concentrações aplicadas, no entanto o alto valor de sementes mortas pode indicar baixa viabilidade na aplicação deste óleo essencial (Tabela 01).

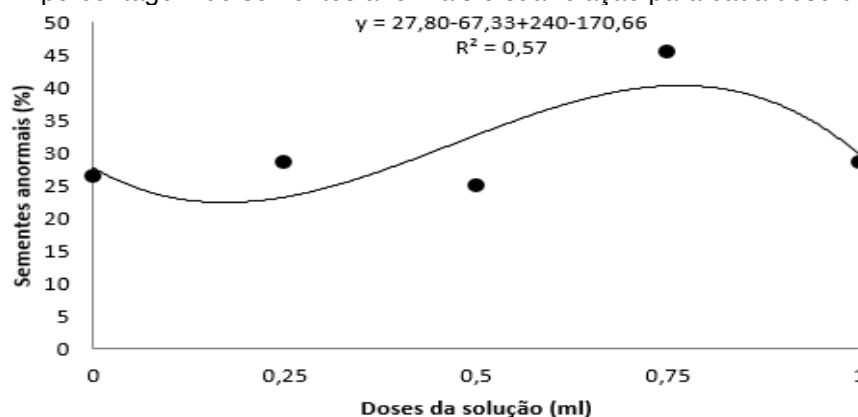
Tabela 01 - porcentagem de plântulas normais e sementes mortas em cada tratamento.

Tratamento (ml L <sup>-1</sup> )	Plântulas normais (%)	Sementes mortas (%)
Controle	29 a	45 a
0,25	30 a	42 a
0,50	31 a	39 a
0,75	23 a	32 a
1,00	30 a	42 a

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de sementes anormais apresentou efeito significativo. No gráfico 1 observamos que a dose de 0,75 ml L<sup>-1</sup> causou maior anormalidade, sendo esta a dose mais tóxica às sementes de girassol nas condições estudadas. Na dose de 1,00 ml L<sup>-1</sup> houve uma redução do efeito, possivelmente esta dose não foi absorvida pela semente devido ao fato de ser maior que a dose mais tóxica (Figura 01).

Figura 01 – porcentagem de sementes anormais e sua relação para cada dose da solução.



Maldaner et al. (2018) constataram que o uso de óleo essencial de melaleuca inibiu a germinação de capimannoni. Lima; Freitas (2016) buscando aumentar o tempo de armazenamento do milho demonstraram que este óleo essencial inibiu a germinação das sementes, além de proteger as sementes dos ataques de microorganismos.

Em relação a análise de sanidade das sementes não houve efeito significativo, independente da dose aplicada, sobre os fungos dos gêneros *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e *Epicoccum* sp. (Tabela 02).

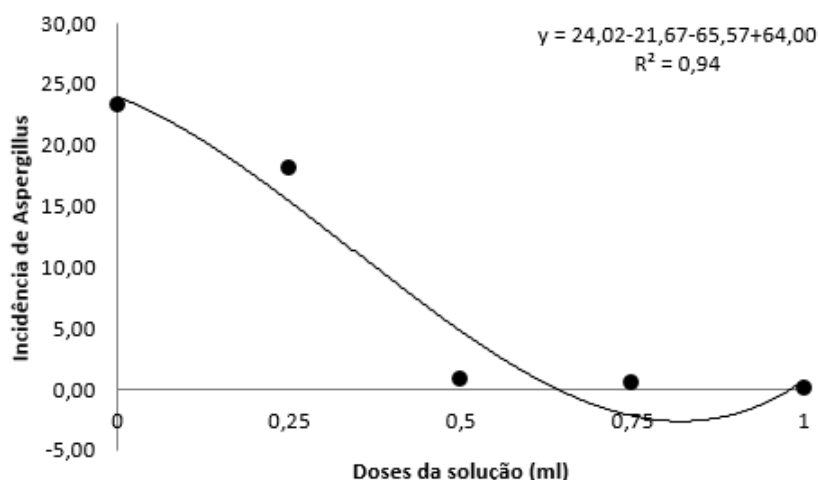
Tabela 02 – incidência dos fungos *Penicillium*, *Rhizopus* e *Epicoccum* sobre cada tratamento.

Tratamento (ml L <sup>-1</sup> )	<i>Penicillium</i> sp. (%)	<i>Rhizopus</i> sp. (%)	<i>Epicoccum</i> sp. (%)
Controle	21,75 a	1,0 a	0,12 a
0,25	22,00 a	0,87 a	0 a
0,50	24,50 a	0,87 a	0 a
0,75	25,00 a	1,0 a	0 a
1,00	19,85 a	0,87 a	0 a

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao fungo do gênero *Aspergillus sp.* o efeito das doses do óleo essencial foi altamente significativo. A figura 02 mostra que nas doses de 0,75 ml L<sup>-1</sup> e 1,00 ml L<sup>-1</sup> o controle deste fungo foi altamente eficiente.

Figura 02 – incidência do fungo *Aspergillus* em cada dose da solução.



Brilhante et al. (2016) afirmam que o composto terpinen-4-ol, presente no óleo essencial de melaleuca, atua na membrana do fungo. Morcia; Malnati; Terzi (2012) constataram que, este mesmo composto citado anteriormente, mostrou efeito tóxico no crescimento micelial in vitro de fungos do gênero *Aspergillus sp.*. Lima; Ribeiro e Bonaldo (2014) explicam que o óleo essencial de melaleuca reduziu o crescimento de micélio de *Aspergillus flavus* em todas as doses testadas, no entanto, apresentou baixa eficiência no controle de *Aspergillus niger*.

#### 4 . CONCLUSÃO

O uso de óleo essencial de melaleuca em sementes de girassol como forma de controle alternativo de agentes patogênicos mostrou eficiência nas doses a partir de 0,5 ml L<sup>-1</sup> para os fungos do gênero *Aspergillus*.

Em relação à germinação das sementes de girassol, houve maior porcentagem de plântulas anormais na dose de 0,75 ml L<sup>-1</sup>.

A aplicação do óleo visando controle do fungo *Aspergillus* pode ser considerada eficiente na dose de 1 ml L<sup>-1</sup>.

#### REFERÊNCIAS

ARRAIZA, M. P.; GONZÁLES-COLOMA, A.; ANDRES, M. F.; BERROCAL-LOBO, M.; DOMÍNGUEZ-NÚÑES, J. A.; COSTA JUNIOR, A. C.; NAVARRO-ROCHA, J.; CALDERÓN-GUERRERO, C. Antifungal Effect of Essencial Oils. In: EL-SHEMY, H. **Potential of Essencial Oils**. Cairo: Intechopen, 2018. Cap. 8, p. 154.

BAHIA, L. B.; NUNES, R. T. C.; SOUZA, V. N.; NEVES, B. R.; REIS, G. A.; SOUZA, E. M.; SANTOS, L. G.; SOUZA, E. S.; CAETANO, A. P. O. **Desempenho agrônomo de 13 genótipos de girassol no sudoeste baiano**. Revista de Ciências Agrônômicas, v.27, n.4, p.396-406, dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Semente**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BRILHANTE, R. S. N.; CAETANO, É. P.; LIMA, R. A. C.; MARQUES, F. J. F.; CASTELO-BRANCO, D. S. C. M.; MELO, C. V. S.; GUEDES, G. M. M.; OLIVEIRA, J. S.; CAMARGO, Z. P.; MOREIRA, J. L. B. **Terpinen-4-ol, tyrosol, and  $\beta$ -lapachone as potential antifungals against dimorphic fungi**. Brazilian Journal Of Microbiology, v. 47, n. 4, p.917-924, out. 2016.

BRITO, N. M.; NASCIMENTO, L. C.; COELHO, M. S. E.; FÉLIX, L. P. **Efeitos de óleos essenciais na germinação de sementes de *Cereus jamacaru***. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 5, n. 2, p. 207-211, jun. 2010.

LIMA, A.; RIBEIRO, A. S.; BONALDO, S. M. **Efeito dos óleos essenciais de *Syzygium aromaticum* e *Melaleuca alternifolia* sobre isolados de *Aspergillus sp.*** Scientific Electronic Archives, v. 5, p. 63-67, 2014.

LIMA, A. A.; FREITAS, W. L. C. **Efeito alelopático do óleo essencial de *Melaleuca Alternifolia* Cheel sobre a germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. In.: Congresso de Iniciação Científica da Fepi, 7, 2016, Itajubá. **Anais...** Itajubá, 2016.

MALDANER, J.; STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; MISSIO, E. L.; SALDANHA, C. W.; MORAIS, R. M.; MORO, T. S. **Óleos essenciais de espécies vegetais reduzem a germinação de capim annoni**. Caderno de Pesquisa, Santa Cruz do Sul, v. 30, n. 2, p. 09-18, maio, 2018.

MARIANO, D. C.; GIEBELMEIER, C. G.; ALBUQUERQUE, G. D. P.; SILVA, C. R.; OKUMURA, R. S. **Uso de óleo de *Melaleuca alternifolia* no tratamento de sementes de girassol**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2961-2975, jul. 2014.

MORCIA, C.; MALNATI, M.; TERZI, V. **In vitro antifungal activity of terpinen-4-ol, eugenol, carvone, 1,8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens**. Food Additives & Contaminants: Part A, p.1-8, nov. 2011.

NOBRE, D. A. C.; COSTA, C. A.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; RESENDE, J. C. F.; FLÁVIO, N. S. D. S. **Qualidade das sementes de girassol de diferentes genótipos**. Ciência Rural, Santa Maria, v.45, n.10, p.1729-1735, out. 2015.

PAVELLA, R., BENELLI, G. **Essential Oils as Ecofriendly Biopesticides? Challenges and Constraints**. Trends In Plant Science, v. 21, p. 1000-1007, dez. 2016.

SEOW, Y. X.; YEO, C. R.; CHUNG, H. L.; YUK, H. **Plant essential oils as active antimicrobial agents**. Critical Reviews In Food Science And Nutrition, v. 54, n. 5, p.625-644, nov. 2013.

## DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NA PRODUÇÃO DE TOMATE E OS PRINCIPAIS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### **Rogério Machado Pereira**

Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES  
Mineiros – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/4821864929312865>

### **Ricardo Gomes Tomáz**

Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES  
Mineiros – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/5179241416233826>

### **Diego Oliveira Ribeiro**

Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES  
Mineiros – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9297495437100831>

### **Cleane de Souza Silva**

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” –  
USP/ESALQ  
Piracicaba – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/7610740423158611>

### **Ludmila Santos Moreira**

Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES  
Mineiros – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9940819707464167>

### **Helbister Muller Santos de Oliveira**

Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES  
Mineiros – Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/3403457173829985>

**RESUMO:** Para a obtenção de alta produtividade de tomate é necessário que a planta de tomate tenha disponibilidade adequada de nutrientes, como nitrogênio (N) e potássio (K), e esteja livre de pragas e doenças. Diante da importância da cultura e as dificuldades com a questão nutricional e fitossanitária, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio e potássio sobre a produtividade e determinar os principais problemas fitossanitários da cultura em Mineiros - Go. Para isso, foi realizado um experimento na FELEOS – UNIFIMES no qual se transplantou mudas de tomates da cultivar Santa Cruz após a adubação de base com o fertilizante na formulação 05-25-15. As adubações de cobertura foram realizadas com a utilização de quatro doses de Nitrogênio (N) e de Potássio (K<sub>2</sub>O) após 30 dias de transplante. Os tratamentos consistiram em doses diferentes de N e de K<sub>2</sub>O na adubação de cobertura. Além disso, foi realizado monitoramento das pragas da cultura no campo. As variáveis avaliadas foram o diâmetro, comprimento e peso do fruto

em cada tratamento realizado. A partir destas obteve-se a média, o erro padrão, foram submetidas a análise de variância e a comparação de médias pelo teste Scott-Knott. Isto permitiu verificar que a dose de 200 kg/ha de nitrogênio proporcionou frutos maiores e mais pesados. Porém para os tratamentos com adubação potássica não se constatou diferenças significativas entre as variáveis estudadas. Com relação a questão de pragas, a principal ocorrência foi mosca minadora (*Liriomyza* sp.) e a ocorrência de lagartas do gênero *Helicoverpa*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitossanidade. Nutrição. Produtividade.

## DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT FERTILIZER DOSES ON TOMATO PRODUCTION AND THE MAIN PHYTOSANITARY PROBLEMS

**ABSTRACT:** To obtain high tomato productivity, it is necessary that a tomato plant has adequate availability of nutrients, such as nitrogen (N) and potassium (K), and is free from pests and diseases. Given the importance of culture and the difficulties with nutritional and phytosanitary issues, the objective of the study was to evaluate the effect of different doses of nitrogen and potassium on the evaluation and to determine the main phytosanitary problems of the culture in Mineiros - Go. an experiment in FELEOS - UNIFIMES that cannot be transplanted from tomatoes of the cultivar Santa Cruz after the addition of base with fertilizer 05-25-15. As cover fertilizations, four doses of nitrogen (N) and potassium (K<sub>2</sub>O) were used after 30 days of transplantation. The controls consisted of different doses of N and K<sub>2</sub>O in the top dressing. In addition, crop pests were monitored in the field. As evaluated variables were the diameter, length and weight of the fruit in each treatment performed. From these changes, whether the mean, or the standard error, were subjected to analysis of variance and media comparison by the Scott-Knott test. This makes it possible to verify that the 200 kg / ha dose of nitrogen offers bigger and heavier fruits. However, for procedures with potent fertilization, there are no significant differences between the variables studied. Regarding the pest issue, the main occurrence was the mining fly (*Liriomyza* sp.) And the occurrence of caterpillars of the genus *Helicoverpa*.

**KEYWORDS:** Plant health. Nutrition. Productivity.

## INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) está entre as hortaliças mais consumidas no Brasil. Esta hortaliça constitui uma importante fonte de vitaminas e sais minerais para a alimentação humana (FERREIRA et al., 2017). A região sudoeste de Goiás, com destaque a região do município de Mineiros, possui uma grande demanda pelo consumo de tomate de mesa. Para atender essa demanda, o comércio local importa grande parte do que é consumido no município. Isto ocorre devido a carência de



estudos que visam determinar quais são as recomendações técnicas adequadas para a região, como por exemplo, falta informações sobre as questões ligadas a adubação adequada para as condições locais, como manejo de pragas e assim por diante.

O tomateiro é uma espécie muito exigente em adubação. Portanto, conhecer as exigências nutricionais, os principais sintomas de deficiências e como corrigi-las é fundamental para o êxito da cultura (COSTA et al., 2015). A adubação nitrogenada e potássica afeta as características vegetativas e reprodutivas das plantas (MALAVOLTA et al., 1989). O nitrogênio potencializa a síntese de proteínas e de ácidos nucleicos, promove o crescimento vegetativo e a formação de gemas floríferas e frutíferas (MARSCHNER, 1995). Já o potássio está relacionado com a síntese e armazenamento de proteínas e carboidratos, estimula o crescimento vegetativo da planta, a resistência de plantas a pragas e doenças, e a função osmótica das células (MARSCHNER, 1995).

A utilização de fertilizantes nitrogenados e potássicos deve ser feita para atender a necessidade da planta cultivada. A determinação da necessidade de fertilizantes no solo e na planta é importante no sentido de otimizar a utilização destes pela cultura a fim de minimizar o custo de produção e evitar a poluição ambiental (MASCARENHAS et al., 2014).

No quesito fitossanitário da cultura, o tomateiro cultivado no Brasil é atacado por inúmeras pragas. A capacidade de injúria das pragas aliada à exigência da qualidade do produto pelo mercado consumidor determina a necessidade de muitas aplicações de defensivos agrícolas nessa cultura. Isto contribui para a elevação dos custos de produção, ocasiona danos ao agroecossistema, ao consumidor e produtor pelos resíduos tóxicos (CARVALHO, et al., 2016). Dentre as pragas do tomateiro que ocorrem no território brasileiro pode se destacar a *Tuta absoluta* (traça do tomateiro), *Helicoverpa zea* (broca gigante do tomateiro), *Neoleucinodes elegantalis* (broca pequena do tomateiro), *Liriomyza huidobrensis* (mosca minadora), *Bemisia argentifolii* (Mosca branca) e entre outras espécies de pragas (BOTTEGA, et al., 2018; GALLO et al. 2002).

Diante desse cenário apresentado, os objetivos do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de adubação nitrogenada e potássica sobre a produção de tomate nos anos de 2018 e 2019, e determinar quais são as principais pragas que ocorrem na cultura de tomate no município de Mineiros – Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve sua condução em dois anos, no período de 2018 e 2019, na Fazenda Experimental Luís Eduardo de Oliveira Sales, Unidade Básica de Biociências, Campus II do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros - Goiás. O

clima da região é considerado com uma estação de seca entre os meses de maio a setembro e outra estação úmida que ocorre entre os meses de outubro a abril. A precipitação média anual é aproximadamente 1.500 mm e temperaturas médias em torno de 20° a 25°C. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico.

Para a realização do estudo, foram utilizadas 800 mudas obtidas a partir da semeadura do tomate Santa Cruz em bandejas de isopor de 126 células, sendo a semeadura do primeiro experimento no dia 20 de maio de 2018 e o segundo em 20 de abril de 2019, com substrato biomix. Após 30 dias da semeadura, as mudas foram transplantadas para à área experimental da Fazenda Experimental Luís Eduardo de Oliveira Salles. Delineados em espaçamento de 1,00m entre linha e 0,50m espaçamento entre plantas, com um total de 20 linhas em 400m<sup>2</sup>, em fileira simples. Antes da instalação dos mesmos foi realizada a análise química do solo na camada 0-20 cm para verificar as características de fertilidade da área (Tabela 01).

A área utilizada passou por uma dessecação com o herbicida Zapp Pro (620 g/L Glifosato Potássico) na dose de 2,5 litros por hectare 15 dias antes do transplante. No dia do transplante foi realizado a abertura de 800 covas para transplante das mudas obtidas com o espaçamento de 1,00 m entre linha e 0,50 m entre plantas e colocado a adubação de base realizada com calcário, supersimples e fertilizante formulado 05-25-15.

**Tabela 01:** Análise química do solo da área experimental

ELEMENTOS MACRONUTRIENTES			
M.O	Mat. Orgânica	g/dm <sup>3</sup>	19
PH	CaCl <sub>2</sub>		5,8
P	Fósforo Mehlich	mg/dm <sup>3</sup>	9
K	Potássio	mmolc/dm <sup>3</sup>	1,0
Ca	Cálcio	mmolc/dm <sup>3</sup>	17
Mg	Magnésio	mmolc/dm <sup>3</sup>	8
Al	Alumínio	mmolc/dm <sup>3</sup>	0
H+Al	Ac. Potencial	mmolc/dm <sup>3</sup>	12
S.B.	Soma Bases	mmolc/dm <sup>3</sup>	26,0
CTC	Cap. Troca Cat.	mmolc/dm <sup>3</sup>	38,0
V	Sat. Bases	%	68,45
Ca/CTC		%	44,69
Mg/CTC		%	21,03
K/CTC		%	2,73
H+Al/CTC		%	31,55

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de cada tratamento e cada repetição foi constituída de uma planta. Os tratamentos consistiram em doses crescentes de nitrogênio (N) e potássio (K) por hectare, utilizando se o fertilizante ureia e cloreto de potássio como fontes de N e K. O tratamento controle consistiu apenas na adubação de base citada anteriormente.

Dessa forma, parte dos tratamentos realizados consistiram nas doses de 0,00, 100, 150, 200 e 250 kg de N/ha e com a adubação potássica o mesmo intervalo. O segundo ensaio os tratamentos com as doses utilizadas foram 0,00, 150 e 200 kg de K<sub>2</sub>O/ha e a adubação nitrogenada com mesmo intervalo de doses.

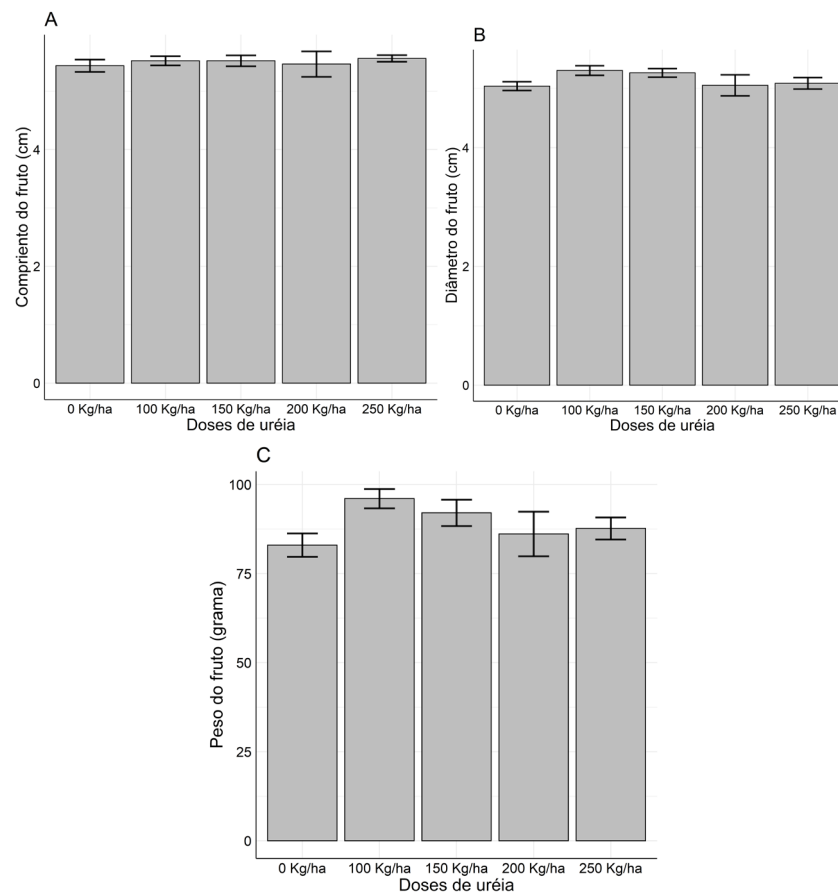
O sistema de tutoramento da cultura foi realizado mediante a utilização de fitilhos e arames. Este sistema consistiu em dois fios de arame liso na horizontal sobre as fileiras de tomate, com altura de 1,80 m, preso em mourões localizados nas bordas das linhas de plantio e fitilhos fixados aos arames nos respectivos pontos em que se localizavam as plantas de tomate, as quais foram enroladas no fitilho a medida que cresciam. Semanalmente realizou-se o monitoramento de ocorrência das pragas e as operações de desbrota, deixando somente uma haste principal. Para o controle de plantas daninhas nas entre linhas e entre plantas, foram realizadas capinas.

Semanalmente em cada período de cultivo mencionado foram realizadas avaliações da ocorrência de pragas nas plantas de tomate e nos frutos. A identificação dos insetos realizada seguiu os critérios de identificação apresentados por BORROR e DELONG (1988), GALLO et al. (2002) e com o auxílio dos discentes da UNIFIMES. Além disso, também foi realizada a identificação de algumas lagartas por métodos moleculares realizados no Laboratório de Ecologia Molecular de Artrópodes da ESALQ-USP, para conseguir chegar a nível de espécie.

As colheitas foram realizadas semanalmente a partir do dia 03 de outubro até 24 de outubro de 2018 para o primeiro ano e do dia 15 de agosto até o dia 29 de agosto de 2019 para o segundo ano de experimento. As variáveis analisadas foram o diâmetro, comprimento e o peso dos frutos. Com os dados obtidos foi possível calcular o intervalo de confiança para a construção do error-bar, a Análise de Variância (ANOVA) e a comparação pelo teste Scott – Knott utilizando-se o software RStudio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

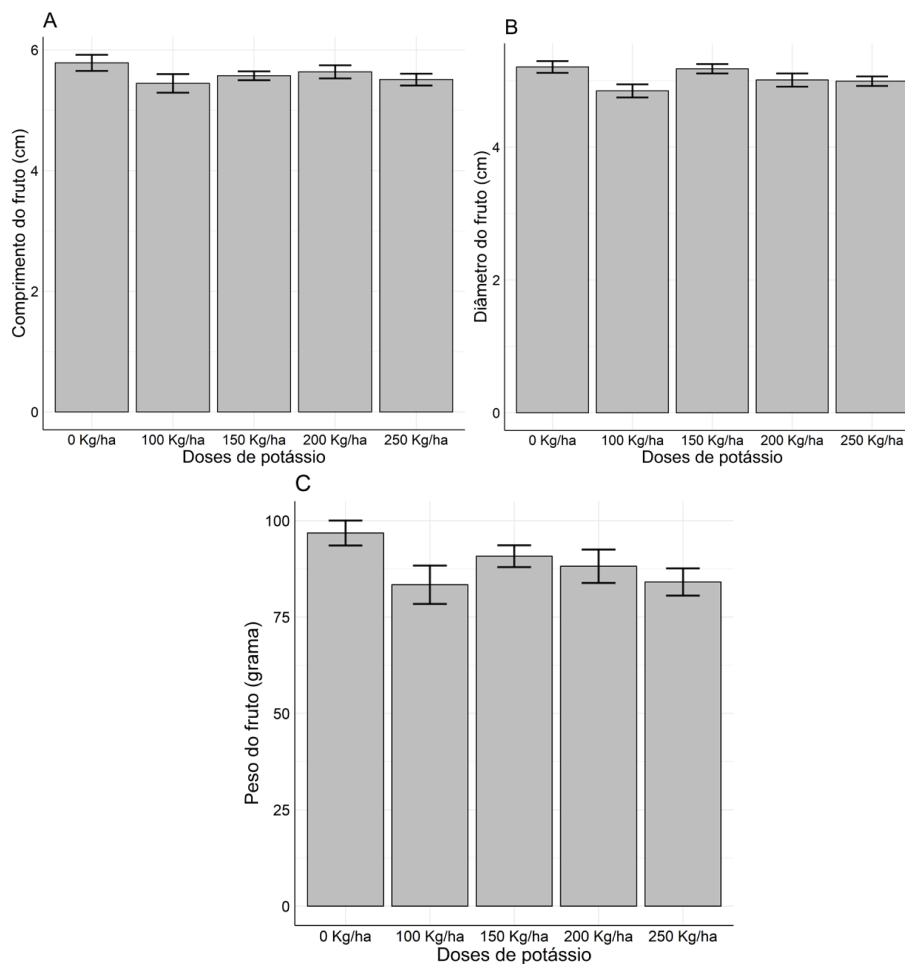
Com relação aos parâmetros analisados nos dois experimentos, à partir da variação das doses de nitrogênio, utilizando-se a ureia, e na utilização dose de potássio, utilizando-se Cloreto de potássio, pode-se verificar que houve diferença em resultados obtidos ao se comparar os ensaios realizados em 2018 e 2019, ao passo que não houve diferença significativa pelo teste realizado com relação às variáveis analisadas em 2018 com ambos nutrientes (Figura 1; Figura 2). Os dados obtidos pelo estudo em relação às crescentes doses de nitrogênio, demonstra que houve diferença nas doses utilizadas e experimentos conduzidos aos parâmetros analisados (Figura 1).



**Figura 01:** Parâmetros do tomate no ano de 2018. (A) Comprimento do fruto de tomate em função das doses de adubação nitrogenada. (B) Diâmetro do fruto de tomate em função das doses de adubação nitrogenada. (C) Peso em gramas do fruto de tomate em função das doses de adubação nitrogenada. \*Error-bars indicam o intervalo de confiança sobre as médias estatísticas para comparação dos resultados do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em um trabalho realizado em Anápolis-GO, com a produção de tomate cereja em função de diferentes doses de adubação nitrogenada, foi verificado que a produção por planta apresenta diferença significativa de acordo com as doses de N utilizadas e que há aumento de produção em função das doses (FARIA et al., 2015). Entretanto, vale destacar que apesar de haver aumentos de produção em alguns locais que possuem problemas com o ataque de traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) pode ser observado que o aumento do ataque desta praga ocorre em função do aumento da dose de nitrogênio na cultura e o inverso foi observado para a doença alternaria (SANTOS, 2008).

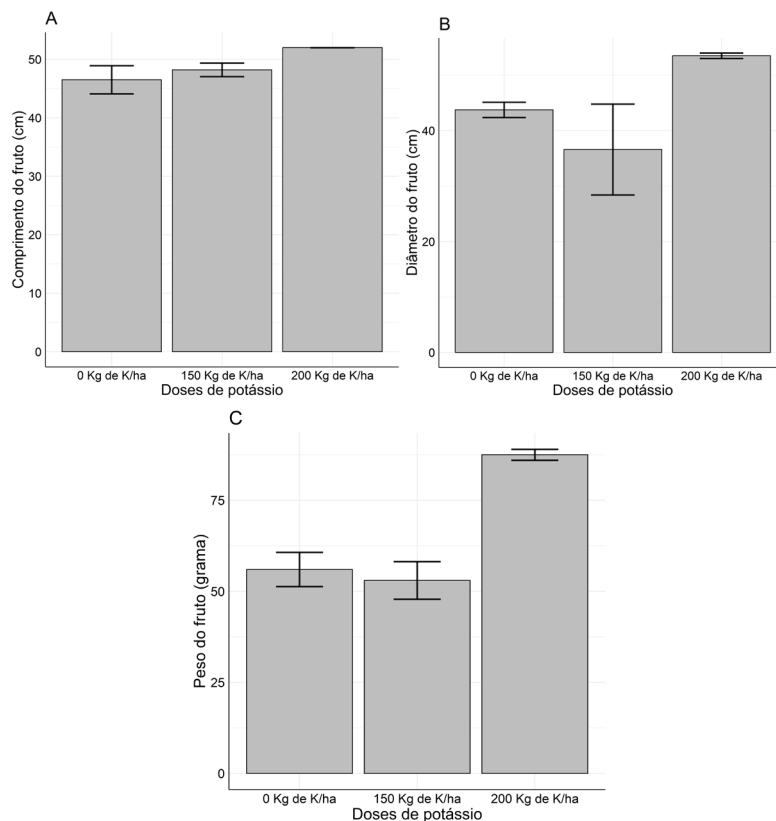
Com relação as diferentes doses de potássio também estudadas, não se verificou diferenças significativas pela análise de variância para nenhuma das variáveis analisadas (Figura 2A, 2B e 2C). Provavelmente esta parte do experimento não evidenciou grandes diferenças em virtude de problemas de disponibilidade hídrica ocorrido durante a condução do estudo na FELEOS. Outros autores afirmam que potássio pode aumentar a produção do tomateiro e melhorar a qualidade dos frutos. Se ocorrer deficiência deste nutriente, pode ocorrer redução do peso médio, do tamanho dos frutos e da concentração de sólidos solúveis (Carvalho et al., 2004).



**Figura 02:** Parâmetros do tomate no ano de 2018. (A) Comprimento do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (B) Diâmetro do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (C) Peso do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. \*Error-bars indicam o intervalo de confiança sobre as médias estatísticas para comparação dos resultados do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

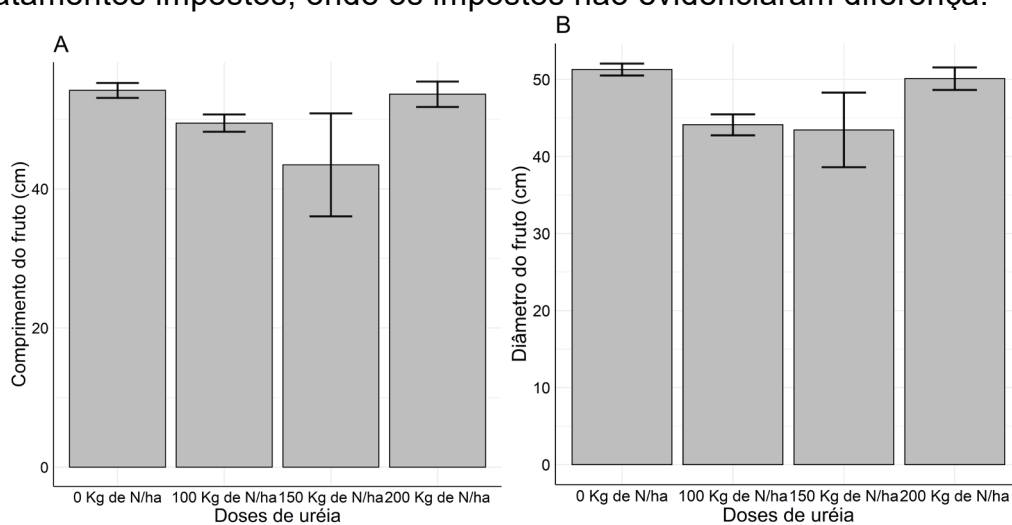
Mesmo não havendo diferença significativa entre os tratamentos realizados com nitrogênio e potássio, vale destacar que este nutriente possui papel importante para cultura. Nutrientes esses que estão ligados com a formação e crescimento celular, além dos processos de síntese e translocação de carboidratos para os frutos, respectivamente, assim alterações nos níveis de ambos fornecidos as plantas podem influenciar em diversas qualidades do fruto (PIMENTEL, 2004).

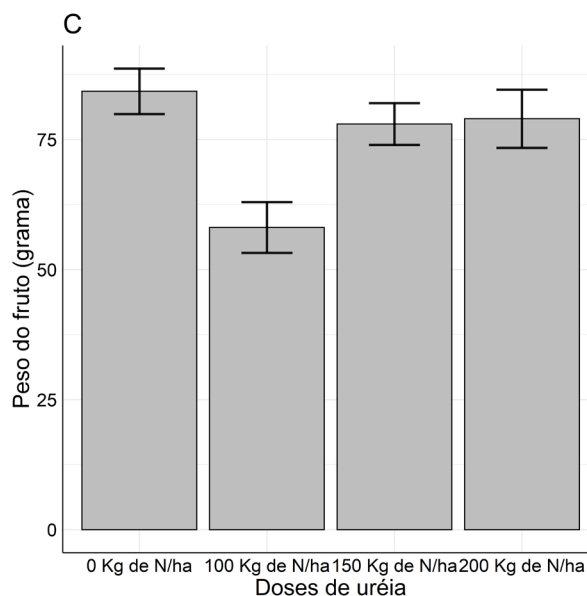
Porém, para as variáveis analisadas no segundo experimento, verificou se que há diferenças significativas entre os tratamentos realizados. Essa diferença foi observada apenas com o potássio (Figura 3; Figura 4), onde a dose de 200 Kg/ha sobressaiu em relação as demais doses utilizadas. Resultados esses diferentes do obtido no primeiro ano sugere que as condições do ambiente influenciaram grandemente ao rendimento dos parâmetros, no qual as exigências hídricas do segundo ensaio foram supridas, ao contrário da situação encontrada no experimento realizado em 2018.



**Figura 03:** Parâmetros do tomate no ano de 2019. (A) Comprimento do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (B) Diâmetro do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (C) Peso do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. \*Error-bars indicam o intervalo de confiança sobre as médias estatísticas para comparação dos resultados do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultado esse diferindo do encontrado com as variáveis doses de nitrogênio (Figura 4), onde não foi verificada diferença significativa aos parâmetros de comprimento, diâmetro e peso do fruto. Em alguns momentos podemos ver a semelhança nos resultados da maior dose (200 Kg/há) e do tratamento testemunha, onde não houve adubação. Evidenciando a utilização de intervalos menores de doses aos tratamentos impostos, onde os impostos não evidenciaram diferença.





**Figura 04:** Parâmetros do tomate no ano de 2019. (A) Comprimento do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (B) Diâmetro do fruto de tomate em função das doses de adubação potássica. (C) Peso do fruto de tomate em função das doses de adubação nitrogenada. \*Error-bars indicam o intervalo de confiança sobre as médias estatísticas para comparação dos resultados do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Com os resultados apresentados nos dois trabalhos, pode se afirmar que a maior dose de adubação potássio foi a melhor. Mas, ao analisar os resultados com as variações da adubação nitrogenada, as menores doses foram as melhores em virtude de que não foi observado diferenças significativas entre a menor e a maior dose. Provavelmente as diferenças entre a produtividade dos tratamentos ficariam mais evidentes se houvesse utilizado doses mais distantes uma da outra como citado acima. As doses utilizadas neste experimento são próximas as doses recomendadas em grande parte nos manuais de recomendação que na maioria consistem na adubação de cobertura com 140 kg/ha de N e 80 Kg/ha de  $K_2O$ , aplicados em quatro parcelas, 25 a 30 dias após o plantio (FONTES, 2005).

Além disso, alguns motivos podem ser apresentados para justificar o fato de não haver grandes diferenças entre os realizados, dentre eles: o nível de fertilidade inicial do solo estava adequado para a cultura, o que pode ser oriundo de resíduos de fertilizantes de outros cultivos que houveram no passado na mesma área (LACERDA et al., 2015). Vale destacar que este resultado foi apenas de duas safras, dessa forma, é necessário que se repita o experimento mais vezes para confirmar as informações obtidas.

Com relação ao monitoramento de pragas, foi verificado no momento inicial da cultura a presença de minas de mosca minadora (*Liriomyza* sp.) em todas as plantas do experimento. Além de mosca minadora, também foram observadas em algumas plantas a *Diabrotica speciosa* (vaquinha), percevejos como *Dichelops furcatus*, *Euschistus heros* e *Phthia picta*, e por fim lagartas das espécies *Helicoverpa armigera* e *Helicoverpa zea*. A identificação das principais pragas na região permitirá desmitificar o grau de dificuldade que os produtores da região têm em relação a

cultura, fornecerá informações de quais são as mais ocorrentes na região e assim estabelecer programas de manejo integrado de pragas (MIP).

Assim como a adubação inadequada, as pragas também podem causar danos consideráveis à cultura e queda na produção. A ocorrência das espécies de insetos nas condições de cultivos de Mineiros chama a atenção para a implementação de programas efetivos de manejo integrado de pragas. A base de programas de controle de pragas consiste na identificação correta dos insetos presentes na cultura (GALLO et al., 2002).

O potássio é um dos nutrientes de grande importância e possui função primordial sobre a alongação celular (ECHER, et al., 2019). Assim, a adubação potássica deve ser realizada com a correta distribuição no cultivo de tomate o que proporcionará uma maior estabilidade do tecido celular. Já o nitrogênio é um dos nutrientes de maior requerimento pela planta e favorece a resistência da planta ao ataque de insetos. Assim, a obstrução do tecido vegetal devido à injúria causada pelo ataque de insetos requer uma melhor e balanceada adubação referente ao suprimento nutricional da planta em seu desenvolvimento (RABELO, 2015). A predisposição ao ataque de insetos mediante ao desequilíbrio nutricional da cultura ocorre frequentemente no cenário brasileiro de produção. Este fato é resultante da falta de informações às áreas de produção (LEITE, et al., 2003).

## CONCLUSÃO

O presente estudo realizado nos dois anos, 2018 e 2019, não se verificou diferenças significativas estatisticamente para as variáveis analisadas entre as doses crescentes de nitrogênio e potássio ao primeiro ensaio, enquanto que no segundo se observou diferença significativa, destacando-se a dose de 200 Kg/há. Entretanto, vale ressaltar a importância de ambos os nutrientes para a cultura ter seu desenvolvimento pleno, resultando em produção necessária mediante aos parâmetros discutidos.

Ao analisar a questão de manejo correto da cultura, desde o seu plantio até à colheita, é necessário entender qual a melhor dose de cada fertilizante a ser utilizada, forma correta de se realizar o manejo e quais são os principais problemas fitossanitários que o produtor pode encontrar na região.

## REFERÊNCIAS

COSTA, E. et al. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 1, p. 110–118, 2015.

BOTTEGA, D. B. et al. **Atratividade, consumo e mortalidade de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro tratado com óleo de *Melia azedarach***. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 41, n. 2, p. 454–463, 2018.



CARVALHO, C. R. F. **Levantamento dos agrotóxicos e manejo na cultura do tomateiro no município de Cambuci – RJ.** *Ciência Agrícola*, v. 14, n. 1, p. 15-28, 2016.

CARVALHO J. G.; BASTOS, A. R. R.; ALVARENGA, M. A. R. Fertirrigação. In: ALVARENGA, M. A. R. (ed). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia.** Lavras: Editora UFLA, 2004. p. 63-120.

DE FARIA, H.F.L; FREITAS, E.D.F.M; DE OLIVEIRA, M.O.A; DE FREITAS ALVES, S.M. 2015. **Produção de frutos de tomate cereja em função de diferentes doses de adubação nitrogenada.** In: Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, Anais do Anápolis: CEPE. P. 2447-8687.

ECHER, F. R. et al. **Fertilização de cobertura com boro e potássio na nutrição e produtividade da batata-doce.** *Horticultura Brasileira*, v. 27, n. 2, p. 171–175, 2009.

FERREIRA, N. C. et al. Crescimento, produção e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo adensado com uso de paclobutrazol. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 11, n. 1, p. 72–79, 2017.

FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática.** Viçosa: UFV, 2005. 486 p.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

LEITE, G. L. D. **Resistência de tomates a pragas.** *Unimontes Científica*, v. 6, p. 130 a 140, 2004.

LEITE, G.L.D.; COSTA, C.A.; ALMEIDA, C.I.M.; Picanço, M. **Efeito da adubação sobre a incidência de traça-do-tomateiro e alternaria em plantas de tomate.** *Horticultura Brasileira*, v.21, n.3, p.448-451, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; DE OLIVEIRA, S. **Avaliação do estado nutricional das Plantas: Princípios e aplicações.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

MASCARENHAS, S. et al. **Diagnose por subtração de nutrientes em mudas de tomate para processamento industrial.** 2014.

PIMENTEL, C. A. **A relação da planta com a água.** Seropédica: ENA, 2004.

RABELO, K. C. C. **Fertilizantes organomineral e mineral: aspectos fitotécnicos na cultura do tomate industrial.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Goiania, 2015.

SANTOS, M. C. **Efeito de diferentes doses de Silício, Nitrogênio e Potássio, na incidência de Traça-do-tomateiro, pinta-preta e produtividade de tomate industrial.** 74f. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília: 2008.

## USO DE SILÍCIO VIA FOLIAR NO AMENDOIM

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### João Henrique Sobheiro Andrzejewski

Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)  
campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR  
<http://lattes.cnpq.br/6834801690645936>

### Nair Mieko Takaki Bellettini

Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)  
campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR  
<http://lattes.cnpq.br/4790986619781575>

### Silvestre Bellettini

Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)  
campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR  
<http://lattes.cnpq.br/0540747739983343>

**RESUMO:** Aplicação de silício (Si) pode provocar efeitos benéficos às plantas, porém, existem dúvidas sobre a eficiência do seu fornecimento via foliar. O objetivo do presente trabalho foi avaliar em Bandeirantes – PR, diferentes doses de silício na cultura do amendoim, parcelas de 13,5 m<sup>2</sup>, sendo o delineamento experimental em blocos ao acaso com 4 tratamentos, utilizando aplicações via foliar de Gigamix 1,5 L, 2,0 L, 2,5L

ha<sup>-1</sup> e testemunha nos estádios V4, R1, R3 e R5. Fez-se avaliações número de vagens/planta, número de grãos/vagens, produção com casca, sem casca, massa de 100 grãos e produtividade. As diferentes doses de silício proporcionaram aumento do número de vagens por planta mas não proporcionou um aumento significativo da produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição vegetal, *Arachis hypogaea*, produção.

### FOLIAR APPLICATION OF SILICON IN PEANUTS

**ABSTRACT:** The application of silicon (Si) can cause beneficial effects to plants, however, there are doubts about the efficiency of its supply. The objective of the present work was to evaluate in Bandeirantes - PR, different doses of silicon in the peanut culture, plots of 13.5 m<sup>2</sup>, being the experimental design in randomized blocks with 4 treatments, using applications via foliar of Gigamix 1.5 L, 2.0 L, 2.5L ha<sup>-1</sup> and control at stages V4, R1, R3 and R5. Number of pods / plant, number of grains / pods, production with shell, without shell, mass of 100 grains and productivity were made. The different doses of silicon provided an increase in the number of pods per plant but did not provide a significant

increase in production.

**KEYWORDS:** Vegetable nutrition, *Arachis hypogaea*, production

## 1 . INTRODUÇÃO

O uso do silício representa uma tecnologia ambientalmente correta, sustentável, com grande potencial para diminuir a frequência e o uso de inseticidas (SILVA et al., 2010). O silício pode proporcionar efeitos benéficos às plantas, como resistência a insetos e ao desenvolvimento e penetração de fungos nos tecidos (EPSTEIN, 2001).

Segundo Figueiredo et al. (2010) pesquisas têm demonstrado que o fornecimento de silício via foliar, com o uso de pequenas quantidades do elemento, pode ser alternativa viável para seu fornecimento às plantas, suprimindo a necessidade e/ou estimulando a absorção de silício e outros nutrientes, culminando em efeitos benéficos às culturas. Goussain et al. (2002) constataram que o silício pode conferir resistência às plantas pela sua deposição, formando uma barreira mecânica.

A aplicação de Si via foliar aumentou o teor foliar de Si, proporcionou maior número de vagens por planta e, conseqüentemente, maior produtividade de grãos das culturas da soja, feijão e amendoim (CRUSCIOL et al., 2013).

Para induzir o aumento da resistência das plantas por meio do silício, são alocados recursos para a síntese de compostos de defesa. Em decorrência disso, é importante avaliar os efeitos do silício sobre possíveis perdas (DÉLANO-FRIER et al., 2004) ou ganhos de produtividade (NOJOSA et al., 2006).

## 2 . MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda experimental da Universidade Estadual do Norte do Paraná/Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM) município de Bandeirantes, PR, em solo Latossolo Vermelho Eutroférrico Típico, (EMBRAPA, 2014). Utilizou-se cultivar IAC Tatu ST, sementes tratadas com tiametoxam (Cruiser 350 FS 200 mL/100 kg de sementes), piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (Standak Top 100mL/100kg de sementes), semeada em 05 de fevereiro de 2018. A emergência das plântulas ocorreu em 13/02/2018 com 15 plantas por metro.

Na adubação de semeadura utilizou-se 860 kg.ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 04:14:8 equivalendo a 40 kg de N, 140 kg P e 80 kg de K<sub>2</sub>O por hectare, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 tratamentos, utilizando aplicações via foliar do produto comercial Gigamix nas doses de 1,5 L, 2,0 L, 2,5L ha<sup>-1</sup> e testemunha, nos estádios V4, R1, R3 e R5, com 5 repetições e parcelas de 13,5 m<sup>2</sup> (2,7 m x 5,0 m), perfazendo área total de 280 m<sup>2</sup>.

Foram utilizadas 10 plantas escolhidas aleatoriamente em cada parcela para

avaliações de número de vagens/planta, número de grãos/vagens, produção com casca, produção sem casca e massa de 100 grãos. Para a avaliação da produtividade média foram colhidas as duas linhas centrais de cada parcela, sendo o valor obtido convertido para  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Para as pulverizações utilizou-se pulverizador de pressão constante ( $\text{CO}_2$ ), barra de 2 m com quatro bicos JA-2, espaçados de 50 cm, pressão de 45  $\text{lb}/\text{pol}^2$  e volume de cada de 200  $\text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

O controle de plantas daninhas e pragas ocorridas durante a condução do experimento foi realizado através de capinas com enxada e inseticidas, respectivamente sempre que necessário.

Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de regressão, utilizando o software Assistat (SILVA et al., 2016).

### 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação as médias de massa de 100 grãos, Produção ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e número de vagens por planta (Tabela 1), produção sem casca (Tabela 2), houve uma tendência a aumento de acordo com as crescentes doses de silício, entretanto não significativa, entretanto apenas o tratamento número de vagens por plantas (Tabela 1) apresentou um aumento linear significativo à análise de regressão a 1% pelo teste F. Crusciol et. al., 2013 obteve resultados semelhantes utilizando aplicação de silício via foliar. Refletiu na produtividade de vagens, proporcionando incremento da ordem de 9,6%, uma vez que o rendimento foi o mesmo. Acredita-se que a absorção de Si favoreça a formação de fitoalexinas que podem reduzir as perdas por injúrias causadas por estresses bióticos e abióticos (RODRIGUES; DATNOFF, 2005). Contudo, esses mecanismos ainda não estão bem elucidados.

Os tratamentos número de grãos por vagem e produção com casca (Tabela 2) apresentaram redução em relação ao aumento da dose de silício. Tem sido constatado que o fornecimento de Si por meio de aplicação foliar, com o uso de pequenas quantidades do elemento, pode ser alternativa viável para o seu fornecimento às plantas, suprimindo a necessidade de Si e/ou estimulando sua absorção, acarretando efeitos benéficos (FIGUEIREDO et al., 2010; SOUSA et al., 2010). Segundo Rosolem (2002), aplicações foliares, quando realizadas em pequenas doses, podem proporcionar aumento dos teores de nutrientes superiores às quantidades aplicadas, sendo esta prática denominada adubação foliar complementar estimulante, sendo indicada para culturas vigorosas, de alta produtividade e, portanto, sem carência nutricional.

**Tabela 1.** Médias da produção, massa de 100 grãos e Número de vagens por plantas aos 110 DAE. Bandeirantes-PR, 2018.

Tratamentos (Doses)	Produção (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa de 100 grãos (g)	Número de vagens por planta
1. 1,5 L ha <sup>-1</sup>	1863,1	48,4	20,34
2. 2,0 L ha <sup>-1</sup>	1930,6	47,8	21,2
3. 2,5 L ha <sup>-1</sup>	1974,2	48,8	21,44
4. Testemunha (sem aplicação)	1923,5	46,6	20,28
Regressão	$y = 15,5x + 1899,6$	$y = 0,8x + 46,7$	$y = 0,4629x + 20,121$
R <sup>2</sup>	0,1342	0,8116	0,7136**

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** Média de número de grãos por vagens, produção com casca e produção sem casca aos 110 DAE. Bandeirantes-PR, 2018.

Tratamentos (Doses)	Número de grãos por vagem	Produção em casca (g)	Produção sem casca (g)
1. 1,5 L ha <sup>-1</sup>	1,55	271,86	149,4
2. 2,0 L ha <sup>-1</sup>	1,606	266,72	157,6
3. 2,5 L ha <sup>-1</sup>	1,74	286,42	162,6
4. Testemunha (sem aplicação)	1,768	281,74	159,2
Regressão	$y = -0,0311x + 1,7127$	$y = -0,8086x + 277,9$	$y = 0,7429x + 156,09$
R <sup>2</sup>	0,1031	0,0094	0,0205

## 4 . CONCLUSÕES

As diferentes doses de silício proporcionaram aumento do número de vagens por planta, mas não proporcionou um aumento significativo da produção.

## REFERÊNCIAS

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R. P.; CASTRO, G. S. A.; COSTA, C.H.M. da; NETO, J.F. **Aplicação foliar de ácido silícico estabilizado na soja, feijão e amendoim.** RevistaCiênciaAgrônômica, Fortaleza, v. 44, n. 2, p. 404-410, abr-jun, 2013.

DÉLANO-FRIER, J.P.; MARTÍNEZ-GALLARDO, N.A.; DE LA VEGA, O.M.; SALAS-ARAIZA, M.D.; VARGAS, P.; BORODANENKO, A. **The effect of exogenous jasmonic acid on induced resistance and productivity in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) is influenced by environmental conditions.** Journal of Chemical Ecology, New York, v.30, n.5, p.1001-1034, 2004.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 307p.

EPSTEIN, E. **Silicon in plants: facts vs concepts**. In: DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; KORNDÖRFER, G.H. (Eds.). *Silicon in agriculture*. The Netherlands: Elsevier Science, 2001.

FIGUEIREDO, F. C. et al. **Pulverização foliar e fertirrigação com silício nos atributos físico-químicos de qualidade e índices de coloração do morango**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 5, p.1306-1311, 2010.

GOUSSAIN, M. M.; MORAES, J. C.; CARVALHO, J. G.; NOGUEIRA, N. L.; ROSSI, M. L. **Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.

NOJOSA, G. B. A.; RESENDE, M. L. V.; RESENDE, A. V. **Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência**. In: CAVALCANTI, L. S. et al. (Eds.). *Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos*. Piracicaba: FEALQ, 2006. 263 p.

RODRIGUES, F. A.; DATNOFF, L. E. **Silicon and rice disease management**. *Fitopatologia Brasileira*, v. 30, n. 5, p. 457-469, 2005.

ROSOLEM, C. A. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar**. Lavras: UFLA, 2002b. Parte II. Apostila do Curso de Especialização à Distância em Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas no Agronegócio. Disponível em: <[http://www.dcs.ufla.br/site/\\_adm/upload/file/pdf/Prof\\_Faquin/Recomendacao%20e%20aplicacao%20de%20nutrientes%20VIA%20FOLIAR%20Parte%202%20.pdf](http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/pdf/Prof_Faquin/Recomendacao%20e%20aplicacao%20de%20nutrientes%20VIA%20FOLIAR%20Parte%202%20.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

SILVA, V.F.da; MORAES, J.C.; MELO, B.A. **Influence of silicon on the development, productivity and infestation by insect pests in potato crops**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.34, n.6, p.1465-1469, 2010.

## ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DAS CASCAS DE ABÓBORA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### ELABORATION AND CHARACTERIZATION OF PUMPKIN PEELS FLOUR

#### **Tassiane dos Santos Ferrão**

Docente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/3758604992484919>

#### **Bruna Jardim da Silva**

Discente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/9734177165405483>

#### **Sávio Ferreira de Freitas**

Discente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/7107777094324626>

#### **Vitória Cláudia Oliveira Machado**

Discente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/2390853423667343>

#### **Antônia da Silva Mesquita**

Discente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/4768351637349143>

#### **Braulio Crisanto Carvalho da Cruz**

Docente do Instituto Federal de Roraima Campus  
Novo Paraíso  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/7118671444743890>

#### **Ícaro Pereira Silva**

Docente do Instituto Federal Baiano Campus  
Santa Inês  
Caracarái – Roraima  
<http://lattes.cnpq.br/8812304603454721>

**RESUMO:** O Brasil possui uma grande diversidade vegetal, no entanto, grande parte dos frutos e hortaliças é desperdiçada por excesso de produção e/ou falta de processamento. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma farinha com as cascas da abóbora e realizar a caracterização físico-química da mesma. As cascas de abóboras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C por 15 horas. A farinha foi analisada quanto à cor e composição química (umidade,

cinzas, lipídios, fibra bruta, proteína bruta e carboidratos). A farinha apresentou 10,15% de umidade, teor de cinzas de 8,38%, 2,41% de lipídios, 29,34% de fibra bruta, 13,92% de proteína bruta e 26,8% de carboidrato. Dessa forma, a caracterização da farinha das cascas de abóbora evidenciou que a mesma apresenta qualidade nutricional devido ao teor de minerais e proteínas presentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cor, Fibra, Minerais, Proteína, Resíduo.

## 1 . INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande diversidade vegetal, no entanto, grande parte dos frutos e hortaliças é desperdiçado por excesso de produção e/ou falta de processamento, acarretando perdas econômicas (IPEIA, 2009). Este desperdício é visível nas pequenas propriedades do Sul de Roraima e, até mesmo, no *Campus* Novo Paraíso do Instituto Federal de Roraima. No *Campus* Novo Paraíso são cultivados vários frutos e vegetais, como a abóbora. No entanto, em época de produção, os resíduos das abóboras não eram aproveitados.

Visando reduzir este desperdício de produção, o aproveitamento integral de alimentos, como a abóbora, torna-se importante. Assim como o processamento destes alimentos perecíveis, a fim de aumentar a conservação e agregar valor de mercado (KUMAR et al., 2014). Com o processamento, partes de vegetais que seriam descartadas, como as cascas e sementes, podem ser usadas como ingredientes alternativos em produtos alimentícios, melhorando o valor nutricional desses alimentos por serem fonte de vitaminas, minerais e fibras alimentares (AYALA-ZAVALA et al, 2011; FOSCHIA et al, 2013; GONDIM et al., 2005; O'SHEA et al., 2012).

A farinha de resíduos de abóbora tem sido estudada para incrementar o valor nutricional de diversos alimentos como barra de cereal (BECKER et al., 2010), bolos (SILVA; SILVA, 2012), *muffins* (FERRÃO et al., 2019) e pães (ANJOS et al., 2017).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma farinha com as cascas da abóbora e realizar a caracterização físico-química da mesma.

## 2 . MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Elaboração da farinha

Amostras de abóbora colhidas no *Campus* Novo Paraíso do Instituto Federal de Roraima foram selecionadas, lavadas em água corrente, sanitizadas com hipoclorito de sódio (200 ppm/15 minutos) e lavadas novamente. Após a sanitização, as abóboras foram descascadas manualmente e a polpa, cascas e sementes foram separadas. As cascas foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C por 15



horas, até atingir umidade final de  $10\% \pm 2$ . A umidade final das cascas foi medida através de análise de umidade em estufa a  $105\text{ }^{\circ}\text{C}$  até peso constante, conforme AOAC (2005). As cascas secas foram moídas em liquidificador e peneiradas para a obtenção da farinha. A farinha foi armazenada em recipiente de polipropileno a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises.

## 2.2 Análise de cor

A análise de cor foi realizada em colorímetro Delta, utilizando o sistema de cor CIELab, iluminante D65 e ângulo de observação de  $10^{\circ}$ , observando os parâmetros Luminosidade (L),  $a^*$ ,  $b^*$ , Cromo (C) e Ângulo *Hue* (H). Foram realizadas quatro medidas para cada amostra.

## 2.3 Análise da composição química

A composição química da farinha de abóbora elaborada foi determinada conforme os procedimentos descritos na AOAC (2005) para determinação de umidade, cinzas, lipídios, fibra bruta e proteína bruta. A percentagem de umidade foi analisada em estufa a  $105\text{ }^{\circ}\text{C}$  até peso constante. O conteúdo de cinzas foi determinado em mufla à  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 5 horas. O teor de proteína bruta foi determinado pelo método Micro-Kjeldahl. A fibra bruta foi avaliada pela digestão em ácido sulfúrico seguida de uma digestão com hidróxido de sódio em digestor de fibra (MA444/CI). O teor de lipídios foi analisado por Bligh e Dyer (1959). O teor de carboidratos foi determinado por diferença, entre 100% (massa total) e a soma das demais frações. A estimativa do valor calórico foi feita pela soma dos resultados referente a lipídios, carboidratos e proteínas multiplicados por seus fatores gerais de conversão (9, 4 e 4 kcal  $\text{g}^{-1}$ , respectivamente). As análises foram realizadas em triplicata.

# 3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 3.1 Análise de cor

Os resultados dos parâmetros de cor analisados da farinha das cascas de abóbora estão demonstrados na Tabela1.

Tabela 1 – Análise de cor da farinha das cascas de abóbora

Parâmetro	Farinha das cascas de abóbora	Desvio padrão
Luminosidade	58,08 <sup>1</sup>	0,38 <sup>2</sup>
$a^*$	11,82	0,16
$b^*$	45,53	0,16
Croma	47,05	0,16
Ângulo <i>Hue</i>	75,41	0,10

<sup>1</sup>Média obtida de quatro análises. <sup>2</sup>Desvio padrão de quatro análises.

Os valores observados na Tabela 1 demonstram que a farinha apresenta uma coloração laranja, como demonstrado na Figura 1, possivelmente pelo seu elevado conteúdo de carotenóides (SILVA et al., 2010).

Figura 1 – Farinha das cascas de abóbora



Fonte: autor

### 3.2 Composição química

Os dados da composição química da farinha das cascas de abóbora elaborada estão explanados na Tabela 2, na qual podemos observar as percentagens das frações nutricionais e do valor energético da amostra.

Tabela 2 – Composição química da farinha das cascas de abóbora

<b>Característica</b>	<b>Farinha das cascas de abóbora (%)</b>	<b>Desvio padrão</b>
Umidade	10,15 <sup>1</sup>	0,18 <sup>2</sup>
Cinzas	8,38	0,19
Lipídios	2,41	0,91
Fibra bruta	29,34	0,87
Proteína bruta	13,92	0,48
Carboidratos	26,8	-
Valor energético (Kcal)	184,57	-

<sup>1</sup>Média obtida de três análises. <sup>2</sup>Desvio padrão de três análises.

Analisando os resultados da composição nutricional da farinha elaborada, observa-se que a farinha das cascas de abóbora apresenta elevado conteúdo de minerais totais, proteína e fibra.

Segundo GONDIM et al. (2005), as cascas das frutas apresentam, em geral, teores de nutrientes maiores do que os das suas respectivas partes comestíveis. Constatação que também é demonstrada por DAIUTO et al. (2012), o qual analisou a polpa e as cascas de abóbora e também constatou que as cascas apresentam elevados valores de minerais totais, proteína e fibras.

## 4 . CONCLUSÕES

Dessa forma, a caracterização da farinha das cascas de abóbora evidenciou que a mesma apresenta qualidade nutricional devido ao elevado teor de minerais, fibras e proteínas presentes. Podendo ser útil como ingrediente alternativo para a inclusão em produtos alimentícios processados.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, C. N. et al. Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (*cucurbita moschata*). **Arquivos de Ciência e Saúde**, v.24, n.4, p.58-62, 2017.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 17<sup>a</sup> ed. **Official Methods of Analysis**. Arlington, 2005.
- AYALA-ZAVALA, J. F. et al. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. **Food Research International**, v.44, p.1866-1874, 2011.
- BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. **Arquivos de Ciência e Saúde da UNIPAR**, v.14, n.3, p.217-224, 2010.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.
- DAIUTO, E. R. et. al. Alterações nutricionais em casca e polpa de abóbora decorrentes de diferentes métodos de cozimento. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**. v. 13, n. 2, p. 196-203, 2012.
- FERRÃO, T. S. et al. Caracterização de *muffins* elaborados com resíduos agroindustriais. **Higiene Alimentar**, v. 33, p. 3306-3310, 2019.
- FOSCHIA, M.; et al. The effects of dietary fibre addition on the quality of common cereal products. **Journal of Cereal Science**, v.58, p.216-227, 2013.
- GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.825-827, 2005.
- IPEIA. **Desperdício - Custo para todos - Alimentos apodrecem enquanto milhões de pessoas passam fome**. Edição 54. 2009. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&id=1256](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=1256). Acessado em: 01/05/2020.
- KUMAR, C.; KARIM, M. A.; JOARDDER, M. U. Intermittent drying of food products: A critical review. **Journal of Food Engineering**. v.121, p.48-57, 2014.
- O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.16, p.1-10, 2012.
- SILVA, E. B.; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata*, L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 7, n. 5, p. 121 - 131, 2012.
- SILVA, M. L. C. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

## AGRADECIMENTOS

Edital nº05/2018/IFRR/PROPESQ; PIBICT/IFRR, INOVA/IFRR

## AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DA PARTE AÉREA DA CANA-DE-AÇÚCAR TRATADA COM DOSES CRESCENTES DO CONDICIONADOR PÓ DE ROCHA DE ORIGEM “BASALTO GABRO

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

### Joaquim Júlio Almeida Júnior

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>

### Katya Bonfim Ataides Smiljanic

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/8320644446637344>

### Francisco Solano Araújo Matos

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0960611004118450>

### Victor Júlio Almeida Silva

FAR-Faculdade Almeida Rodrigues  
Rio Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/1219203640159319>

### Beatriz Campos Miranda

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9906493282188494>

### Adriano Bernardo Leal

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/3391057014076576>

### Suleiman Leiser Araújo

UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/2614370376183531>

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo avaliar os componentes químicos da cana-de-açúcar, cultivar RB86-7515, tratada com doses crescentes do condicionador pó de rocha de origem “basalto gabro”. O experimento foi conduzido na safra do ano agrícola de 2018, na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, Goiás. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 11x1 e quatro repetições e os tratamentos se constituíram em doses crescentes de pó de rocha, variando entre T1: 0,0 ha<sup>-1</sup> a T11: 30 t ha<sup>-1</sup>. Todas as cinco características agrônômicas avaliadas apresentaram diferenças significativas. O uso de pó de rocha de origem “basalto gabro” se mostrou viável na produção da cana-de-açúcar por manter a qualidade da matéria prima para o uso industrial além de contribuir para redução dos custos da produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Saccharum* spp. Agromineral. Fertilizantes alternativos. Pó de rocha. Rochagem.

# EVALUATION OF THE CHEMICAL COMPONENTS OF SUGAR CANE AERIAL TREATED WITH GROWING DOSES OF PONDER ROCHA CONDITIONER ORIGIN “BASALTO GABRO”

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the chemical components of sugarcane, cultivar RB86-7515, treated with increasing doses of the rock powder conditioner of “basalt gabro” origin. The experiment was carried out in the crop of the 2018 agricultural year, in the experimental area of the Center for Study and Research in Phytotechnics, Mineiros, Goiás. The experimental design was in randomized blocks in an 11x1 scheme and four repetitions and the treatments consisted of increasing doses of rock dust, ranging from T1: 0.0 ha<sup>-1</sup> to T11: 30 t ha<sup>-1</sup>. All five agronomic characteristics evaluated showed significant differences. The use of rock powder of “basalt gabro” origin was shown to be viable in the production of sugar cane by maintaining the quality of the raw material for industrial use in addition to contributing to the reduction of production costs.

**KEYWORDS:** *Saccharum* spp. Agromineral. Alternative fertilizers. Rock dust. Rockiness.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma planta que apresenta características de clima tropical e encontrou no Brasil além de grandes extensões de áreas para o cultivo, ótimas condições para seu desenvolvimento. Até meados do século XX, o açúcar foi o principal produto obtido da cana-de-açúcar em escala mundial. Na década de 70, com a crise do petróleo, teve início uma preocupação maior com o meio ambiente e torna-se crescente a demanda por fontes de energias renováveis, como o etanol (SANTOS& BORÉM, 2016).

As rochas são de constituições complexas e pouco conhecidas no que diz respeito ao comportamento no solo. Estudos preliminares apontam que a eficiência do pó de rocha vai depender, da sua origem, composição química e mineralogia além de vários outros fatores com os quais, o material deverá interagir como a caracterização do solo, o tempo de incubação, fatores climáticos, microbiota e características das espécies cultivadas (SOUZA, 2014).

O pó de rocha não é facilmente solubilizado e os nutrientes são liberados gradativamente na solução do solo após algum tempo de aplicação, o que evita as perdas por lixiviação que é comum ao adubo químico (BENEDUZZI, 2011).

Em trabalho conduzido por Batista et al. (2013) com cana-de-açúcar foi relatado que o tratamento com pó de rocha atrasou o início do período de florescimento em duas semanas o que permitiu maior eficiência no enchimento de colmos durante um

período vegetativo mais prolongado. Esse fator contribuiu para um incremento na qualidade industrial da cana-de-açúcar assim como no aumento de açúcares totais recuperáveis (ATR) por hectares em comparação com a adubação convencional.

Souza et al. (2013) relataram que a cultura tratada com pó de rocha apresentou produtividade acima dos registrados para safra 2011/2012, no Tocantins, além de manter a qualidade da matéria prima para o uso industrial.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os componentes químicos da cana-de-açúcar, cultivar RB86-7515, tratada com doses crescentes do condicionador pó de rocha de origem “basalto gabro”.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2018, na área do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, em Mineiros, Goiás. As características agrônômicas das plantas da variedade RB86-7515 foram avaliadas como: açúcar redutor % caldo (AR%Cd), fibra % cana (F%C), pol da cana (PC), açúcar redutor da cana (AR%Ca), açúcar total recuperável (ATR). Os componentes químicos da parte aérea da cana-de-açúcar foram analisados pelo laboratório da usina Atvos na unidade Água Emendada, no município de Portelândia, Estado de Goiás. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 11x1 e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de três linhas de 4,0 metros de comprimento e espaçamento de 1,5 metros entre linhas. Os tratamentos se constituíram em T1: 0,0ha<sup>-1</sup>; T2: 3 t ha<sup>-1</sup>; T3: 6t ha<sup>-1</sup>; T4: 9t ha<sup>-1</sup>; T5: 12 t ha<sup>-1</sup>; T6: 15 t ha<sup>-1</sup>; T7: 18 t ha<sup>-1</sup>; T8: 21 t ha<sup>-1</sup>; T9: 24 t ha<sup>-1</sup>; T10: 27 t ha<sup>-1</sup>; T11: 30 t ha<sup>-1</sup> com doses crescentes do condicionador pó de rocha “basalto gabro”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o açúcar redutor (AR%Cd) apresentaram diferença significativa. O melhor valor foi registrado para T4 com uma média de 0,66% e o menor valor obtido foi para T1 (controle) com dose zero e um valor médio de 0,51% (Tabela 1).

Para fibra (F%C) os tratamentos T2 ao T11 se assemelharam entre si estatisticamente e o menor valor foi encontrado para tratamento T1 (controle) com dose zero, registrando média de 10,32% (Tabela 1).

Para Souza et al. (2013) a variável tecnológica de fibra (F%C) em que o tratamento foi testemunha-KCl apresentou 13,6% de fibras diferindo negativamente dos demais tratamentos. Diferença significativa foi registrada também para o pol da cana (PC%) onde os melhores resultados foram obtidos entre os tratamentos T2 ao

T11, que assemelharam estatisticamente. A menor média de 14,58% foi encontrada para T1 tratamento (controle) com dose zero (Tabela 1).

Para a variável tecnológica de açúcar redutor da cana (AR%Ca), os valores apresentaram diferença significativa, onde o tratamento T4 com valor médio de 0,57% foi a melhor porcentagem entre todos os tratamentos, assemelhando-se aos T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10 e T11. O menor valor foi obtido para T1 (controle) com dose zero, com um valor médio de 0,45% (Tabela 1).

Para açúcar total recuperável (ATR) em quilograma por tonelada de cana que ocorreu diferença significativa entre T1 e os demais tratamentos. O tratamento que obteve o menor valor foi T1 (controle) com dose zero e valor médio de 138,57 Kg por tonelada de cana

**Tabela 1.** Estimativa das características agrônômicas para cultura da cana-de-açúcar, cultivar RB86-7515, em função das doses crescentes de condicionador pó de rocha “basalto gabro”, implantado no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2018.

TR	D t ha-1	AR%Cd	F%C	PC (%)	AR%Ca	ATR (kg t cana-1)
1	zero	0,51 c	10,32 b	14,58 b	0,45 c	138,57 b
2	3	0,56 bc	11,95 a	16,47 a	0,47 bc	162,92 a
3	6	0,61 ab	11,63 a	16,20 a	0,52 ab	160,80 a
4	9	0,66 a	11,53 a	15,64 ab	0,57 a	155,73 a
5	12	0,61 ab	11,50 a	16,08 a	0,52 ab	159,61 a
6	15	0,61 ab	11,38 a	15,89 a	0,52 ab	157,77 a
7	18	0,63 ab	11,35 a	15,43 ab	0,54 a	153,50 a
8	21	0,63 ab	11,42 a	15,38 ab	0,54 a	153,01 a
9	24	0,65 a	11,42 a	15,52 ab	0,56 a	154,54 a
10	27	0,64 a	11,54 a	15,68 ab	0,55 a	155,98 a
11	30	0,61 ab	11,90 a	15,42 ab	0,52 ab	153,21 a
<b>CV%</b>	-	8,84	4,14	5,32	8,41	4,69
<b>DMS</b>	-	0,08	0,68	1,20	0,06	10,50

Tratamentos (TR), dose em toneladas por hectare (D t ha-1), açúcar redutor % caldo (AR%Cd), fibra % cana (F%C), pol da cana (PC%), açúcar redutor da cana (AR%Ca), açúcar total recuperável (ATR kg t cana). Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2018.

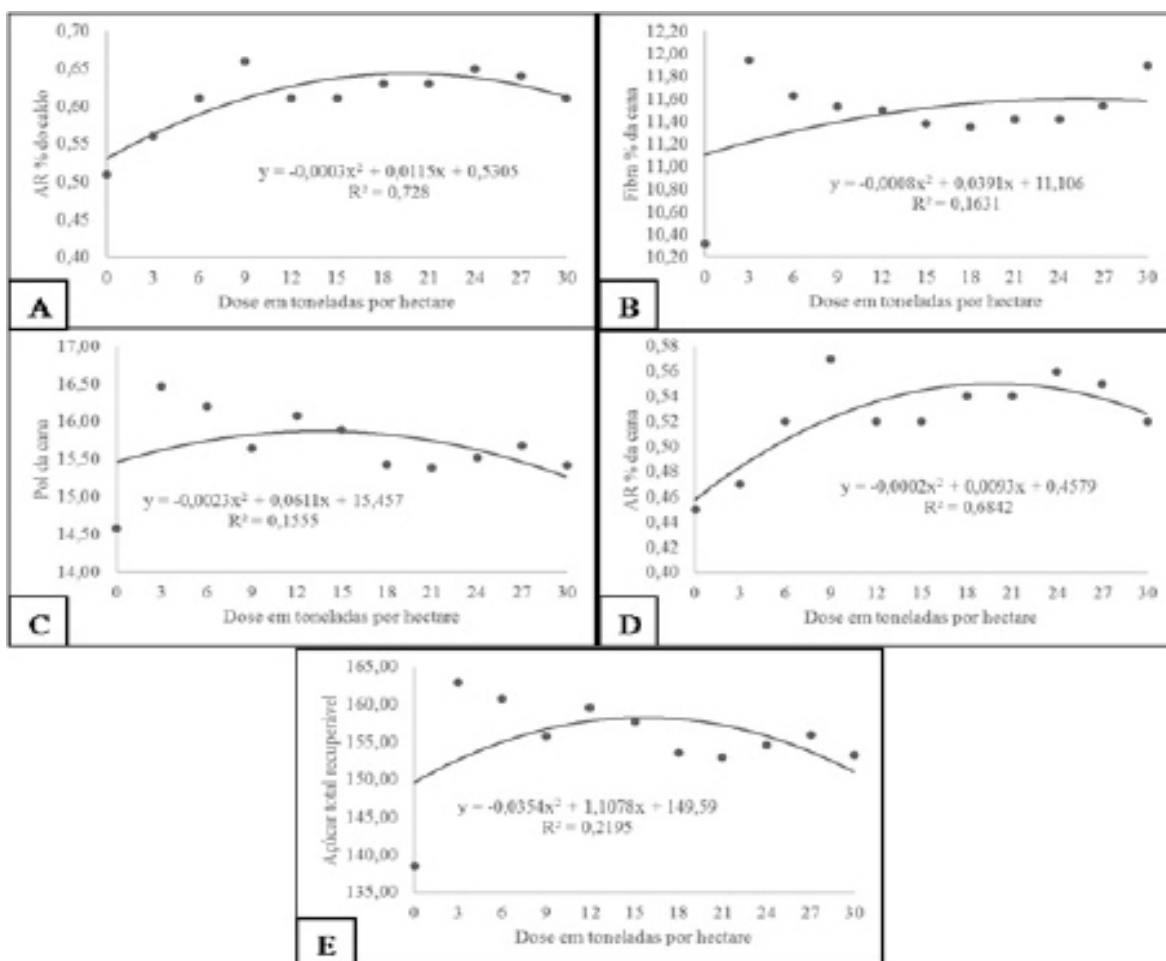
Nota-se a curva polinomial para a variável de açúcar redutor porcentagem do caldo (AR%Cd) obteve com melhor valor para T4 com uma média de 0,66% e o menor valor foi no tratamento controle com dose zero e um valor médio de 0,51%(Figura 01-A).A curva polinomial na variável tecnológica de fibra (F%C) onde os tratamentos T2 ao T11 se assemelharam entre si estatisticamente e o valor que ficou inferior a todos os outros foi encontrado no tratamento T1 (controle) com dose zero, ficando com valor médio em 10,32% (Figura 01-B).A curva polinomial para a variável tecnológica pol da cana (PC%) mostra diferenças significativas sendo que os melhores resultados obtidos estão entre os tratamentos T2 ao T11, ficando semelhante estatisticamente e o menor valor registrado foi T1 tratamento (controle)



com dose zero com um valor médio de 14,58%, assemelhando-se aos tratamentos T4, T7, T8, T9, T10 e T11 obtendo os seguintes valores 15,64, 15,43%, 15,38%, 15,52%, 15,68% e 15,42% respectivamente e diferenciando dos demais resultados (Figura 01-C). A curva polinomial para a variável tecnológica de açúcar redutor da cana (AR%Ca) mostra que o tratamento T4 registrou valor médio de 0,57% que foi a melhor porcentagem entre todos os tratamentos, assemelhando-se aos T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10 e T11 com os valores médios de 0,52%, 0,52%, 0,52%, 0,54%, 0,54%, 0,56%, 0,55%, respectivamente.

O menor valor foi obtido para T1 (controle) com dose zero, com um valor médio de 0,45% (Figura 01-D). Observa-se na curva polinomial expressa para a variável tecnológica de açúcar total recuperável (ATR) em quilograma por tonelada de cana (Figura 01-E) que ocorreu diferença significativa entre T1 e os demais tratamentos. Dos tratamentos T2 ao T11 foram registradas as melhores médias: 162,92 Kg, 160,80 Kg, 155,73 Kg, 159,61 Kg, 157,77 Kg, 153,50 Kg, 153,01 Kg, 154,54 Kg, 155,98 Kg, 153,21 Kg respectivamente sendo que o tratamento que obteve o menor valor foi T1 (controle) com dose zero e valor médio de 138,57 Kg por tonelada de cana.

**Figura 01.** Curva polinomial para as variáveis tecnológicas: **A.** Açúcar redutor % caldo (AR%Cd); **B.** fibra % cana (F%Ca); **C.** Pol da cana (PC%); **D.** Açúcar redutor da cana (AR%Ca); **E.** Açúcar total recuperável (ATR kg t cana) da cultura da cana-de-açúcar, cultivar RB86-7515, em função das doses crescentes de condicionador pó de rocha “basalto gabro”, implantado no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2018.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de pó de rocha de origem “basalto gabro” se mostrou viável na produção da cana-de-açúcar por manter a qualidade da matéria prima para o uso industrial além de contribuir para redução dos custos da produção.

Agradecimentos a Fazenda Irmãos Negri pelo fornecimento de herbicidas e inseticidas, ao laboratório da usina Atvos, unidade Água Emendada pelas análises químicas e aos acadêmicos do curso de Agronomia.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, N.T.F.; RAGAGNIN, V.A.; GÖRGEN, C.A.; MARTINS, É. de S.; BIZÃO, A.A.; MORAIS, L.F.de; HACK, E.; MARQUES, A.L.G.; CARVALHO, R.dos S.; ASSIS, L.B. de; ARRUDA, E.C. uso de pó de rocha como condicionador de solos e fertilizante em cultura de cana-de-açúcar. **II Congresso Brasileiro de Rochagem, Anais...**58-64p. Poços de Caldas, Minas Gerais. 2013. Disponível em: [https://remineralize.org/wp-content/uploads/2015/10/CBR\\_14.pdf](https://remineralize.org/wp-content/uploads/2015/10/CBR_14.pdf)Acessado em: 22 de janeiro de 2019.

BENEDUZZI, E.B. **Rochagem: agregação das rochas como alternativa sustentável para a fertilização e adubação de solos.** Trabalho de conclusão de curso de Geologia. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/55696/000858721.pdf> Acessado em: 22 de janeiro de 2019.

SANTOS, F.; BORÉM, A. Cana-de-açúcar: do plantio a colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016. 290 p.

SOUSA, R. T. X. Fertilizante organomineral para a produção de cana-de-açúcar. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG/Brasil.2014. 87 f. Disponível em:<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12074> Acessado em: 20 de dezembro de 2018.

SOUZA, F.N.da S.;SILVA, M. H. M. e; SANTOS, C.C. dos; SANTANA,A.P. de;ALVES; J. M. Uso da rochagem como fonte alternativa de nutrientes na produção de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) para a indústria de etanol. **XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.** Anais...2013. Florianópolis, SC. Disponível em: <https://eventosolos.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/2650.pdf> Acessado em: 05 de janeiro de 2019.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Eduardo Eugênio Spers** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ação antrópica 73, 113  
Agricultura 4, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 51, 52, 53, 61, 89, 90, 97, 99, 110, 113, 117, 127, 134, 135  
Agricultura familiar 14, 21, 22, 99  
Agromineral 157, 158  
Alimentação 1, 3, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 26, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 57, 80, 82, 99, 100, 109, 110, 130, 136  
Ambiente protegido 88, 90, 91, 92, 97  
Amendoim 15, 16, 146, 147, 149  
Apiários 23, 24, 27, 100  
Apicultura 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 98, 99, 100, 103, 110, 111  
Apicultura de Precisão 23, 27, 28, 99  
Apicultura digital 23, 24, 27, 29, 30, 99, 103, 110  
Apis melífera 99, 102  
Arachis hypogaea 146, 147  
Arecaceae 7, 79, 80  
Aspergillus 129, 130, 133, 134

### B

Biodiversidade 1, 2, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21

### C

Capsicum frutescens 88, 91  
Citrus 6, 9, 33, 34  
Comunidades rurais 1, 4, 10, 80  
Conhecimento Tradicional 1, 4, 14, 20, 21, 22, 79, 80, 83, 85  
Conscientização 65, 67, 77, 117, 118  
Consumo 5, 16, 20, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 82, 87, 89, 101, 113, 114, 136, 144  
Controle da produção de mel 23  
Cor 151, 152, 153  
Crianças 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

### D

DCC 25, 28, 99, 100, 110  
Difusão de conhecimentos 66

## E

Educação ambiental 71, 113  
Educação infantil em solos 65  
Engenharia Agrícola 60, 61, 62, 63, 97, 127  
Erosão 16, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 115  
Etnobotânica 1, 3, 12, 14, 85  
Evasão 60, 61, 62, 63  
Extinção de abelhas 23  
Extrativismo 6, 79, 84, 85

## F

Fertilizantes alternativos 157  
Fibra 38, 152, 153, 154, 159, 160, 161  
Fitossanidade 136  
Fitossanitários 114, 135, 144  
Formulário 42, 45, 52, 55

## G

Germinação 19, 21, 97, 120, 122, 123, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134

## H

*Helianthus annuus* 129, 130

## L

Licuri 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86

## M

Manejo do solo 66, 70  
Mata Atlântica 1, 4, 22  
Minerais 136, 152, 154, 155  
Moda 33, 34, 37, 39, 40  
Monitoria 61, 62, 64

## N

Natural 10, 33, 42, 43, 47, 52, 73, 81, 86, 113  
Nutrição 11, 136, 145, 146, 150  
Nutrição vegetal 146

## P

Palmeiras 79, 84, 86

Perfil de consumidores 41, 51  
Pimenta malagueta 87, 88, 89, 91, 92, 93, 96, 97  
Plantas alimentícias 1, 3, 5, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22  
Pó de rocha 157, 158, 159, 160, 161, 162  
Polímero hidrorretentor 87, 88  
População 6, 10, 13, 15, 18, 19, 21, 25, 41, 43, 47, 52, 54, 75, 100  
Problemas 2, 4, 16, 19, 66, 68, 74, 77, 98, 135, 140, 144  
Processos erosivos 68, 73  
Produção 1, 3, 4, 10, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 46, 51, 52, 53, 65, 67, 70, 73, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 105, 109, 110, 113, 114, 120, 122, 127, 130, 135, 137, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 157, 162  
Produtividade 17, 27, 38, 68, 73, 89, 92, 95, 120, 122, 127, 128, 130, 135, 136, 143, 145, 146, 147, 148, 159  
produtos orgânicos 43, 45, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59  
Proteína 5, 152, 153, 154

## Q

Questionário 42, 44, 45, 55, 62

## R

Resíduo 37, 125, 152

Rochagem 157, 162

## S

Saccharum spp 157, 158

Sanidade 109, 129, 130, 131, 132

Saúde 19, 20, 21, 25, 31, 42, 43, 47, 50, 53, 57, 59, 155

Sementes de girassol 129, 130, 131, 132, 133, 134

Semiárido brasileiro 79

Sericicultura 33, 34, 37, 40

Sistemas de cultivo conservacionistas 65

Solanum gilo Raddi 10, 121

Solos 16, 65, 67, 70, 73, 74, 77, 97, 113, 117, 149, 162

Survey 44, 52, 54

Sustentabilidade 28, 33, 36, 40, 78, 100

## T

Termorregulação 99, 100, 109

Tomate 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

## U

Urbanização 73

Usos 3, 20, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 117, 118

## V

Viabilidade 110, 121, 131

Vigor 121, 122, 126, 127, 130



**EDITORIA  
ARTEMIS  
2020**