

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
JONATHAS ARAÚJO LOPES | NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA
(ORGANIZADORES)

2

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
JONATHAS ARAÚJO LOPES | NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA
(ORGANIZADORES)

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
 Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
 Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
 Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
 Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
 Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
 Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
 Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
 Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
 Jonathas Araújo Lopes
 Nara Rúbia Santos Ferreira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jonathas Araújo Lopes, Nara Rúbia Santos Ferreira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1081-2 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.812230202</p> <p>1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizador). II. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). III. Ferreira, Nara Rúbia Santos (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O Brasil destaca-se atualmente no cenário mundial como um dos maiores e mais importantes produtores de alimentos. Dentro desse contexto, as Ciências Agrárias desempenham papel fundamental no crescimento da nação brasileira, haja visto que este é um país essencialmente agrícola, grande produtor de alimentos a nível nacional, como internacional. Além disso, esse ramo das ciências agrárias encontra-se em constante transformação e evolução, demandando cada vez mais investigações e aprimoramento dos conhecimentos já existentes.

Por isso, o desenvolvimento de estudos e pesquisas nas áreas de produção, conservação e desenvolvimento dos recursos naturais voltados para a expansão dos trabalhos agrícolas, destacam-se como de grande valia, e merecem um olhar especial.

Nesse sentido, e buscando trazer mais informações em torno dessa temática, o livro “Ciências Agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2” se apresenta como um instrumento eficaz e relevante envolvendo os mais diversos aspectos dos estudos dentro deste campo de estudo, a fim de promover um aparato aos produtores, estudiosos e pesquisadores da área. É dentro deste contexto que oferecemos ao leitor a oportunidade de desfrutar de todo o conhecimento prestado no presente material, a fim de despertar-lhes um olhar crítico e inovador para além das informações trazidas nele. Excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jonathas Araújo Lopes

Nara Rúbia Santos Ferreira

CAPÍTULO 1 1**CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS MEDIANTE USO DE GANSOS.
PROPUESTA METODOLÓGICA**


Hernán Rodríguez

Jorge Campos

Víctor Finot

Rita Astudillo

Ester Figueroa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302021>**CAPÍTULO 2 19****DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM MÉTODO PARA EXTRAÇÃO DE
ERGOSTEROL DE BIOMASSA FÚNGICA**

Tayna Cris Silva


Maria Fabiana Sirino de Campos

Nelci Catarina Chiquetto

Débora Brand

Tânia Maria Bordin Bonfim

Mareci Mendes de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302022>**CAPÍTULO 327****DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE OVINOS DE AGRICULTORES
FAMILIARES DA LOCALIDADE LUDOVICO, LAGO DO JUNCO-MA**

Maria Madalena Silva e Silva


James Ribeiro de Azevedo

Gênesis Alves de Azevedo

Alécio Matos Pereira

Fabiana Gomes da Silva

Renata Amaral da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302023>**CAPÍTULO 4 41****IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PHVA PARA MAXIMIZAR
LA PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA
COMARCA LAGUNERA**

Juan Leonardo Rocha Quiñones

Rafael Ávila Cisneros

Norma Rodríguez Dimas

Ricardo Israel Ramírez Gottfried

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302024>**CAPÍTULO 548****PINTURA E IDENTIFICAÇÃO DOS OSSOS DO CRÂNIO DO BICHO-PREGUIÇA
Bradypus variegatus (SCHINZ, 1825) COMO RECURSO DE ENSINO DA
ANATOMIA VETERINÁRIA**

Taynã Ferreira da Silva

Sara Feitosa Gonçalves de Melo
 Thayse Nicolle Pedrosa Pereira Lima
 Priscilla Virgínio de Albuquerque
 Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda
 Gilcifran Prestes de Andrade
 Stefhanie Carmélia Matos Nunes
 Silvia Fernanda de Alcântara
 Emanuela Polimeni de Mesquita
 Ademar Afonso de Amorim Júnior
 Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim
 Júlio César dos Santos Nascimento



<https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302025>

CAPÍTULO 655

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MUDAS DE MANDIOCA

Paula Sara Teixeira de Oliveira
 Raissa Rachel Salustriano da Silva Mattos
 Vanessa Brito Barroso
 Ramón Yuri Ferreira Pereira
 Gustavo dos Santos Sousa
 Valdrickson Costa Garreto
 Brenda Ellen Lima Rodrigues
 Kleber Veras Cordeiro
 Gessiane Maria da Silva Santos
 Fabíola Luzia de Sousa Silva



<https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302026>

SOBRE OS ORGANIZADORES65

ÍNDICE REMISSIVO66

CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS MEDIANTE USO DE GANSOS. PROPUESTA METODOLÓGICA

Data de aceite: 01/02/2023

Hernán Rodríguez

Jorge Campos

Víctor Finot

Rita Astudillo

Ester Figueroa

RESUMEN: El control del crecimiento de la cubierta vegetal entre y sobre la hilera de frutales con maquinaria es costoso y dificulta el diseño de las plantaciones, por lo que el uso de herbicidas es lo habitual. Dentro de la agricultura orgánica es fundamental la eliminación del uso de herbicidas para realizar el proceso de transición a agricultura orgánica o la mantención de esta. Entre las posibles medidas a implementar está el corte y control térmico de malezas, el recubrimiento del suelo, el uso de coberturas vivas de protección y pastoreo animal. El ganso (*Anser domesticus*) es un herbívoro que tiende naturalmente al pastoreo, condición que lo convierte en un buen controlador de malezas. El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para el control de malezas utilizando gansos (*Anser domesticus*) en frutales de Chile central.

Ensayos de campo fueron realizados en una viña orgánica (como modelo productivo) y el establecimiento experimental se realizó en una superficie de 4,5 hectáreas. Fueron definidos cuatro tratamientos según la densidad de aves a alojar, correspondiendo a 30, 60, 90 y 0 gansos ha^{-1} , que equivalen a alojar 8, 16, 24 y 0 gansos en cada parcela. El total de gansos ingreso al mismo tiempo a las 18 parcelas, con distribución al azar de los tratamientos. El pastoreo fue realizado de lunes a viernes (9:00 am - 3:00 pm) más 300 g $\text{ave}^{-1} \text{ día}^{-1}$ de suplemento alimenticio. Se evaluó la flora de malezas entre septiembre y octubre, estimando abundancia, cobertura y valor de importancia relativa. Los gansos fueron identificados y pesados cada 15 días, para estimar parámetros productivos. Resultados: A partir de los censos de flora de malezas, se determinó la presencia de 79 especies, destacando por valor de importancia *Bromus catharticus*, *B. hordeaceus*, *Carduus pycnocephalus*, y por coberturas *Bromus hordeaceus*, *B. catharticus*, *Geranium core-core*. Los gansos disminuyeron su peso vivo, durante el periodo de acostumbramiento al pastoreo y suplementación, pero después de 14 días recuperaron su peso inicial, y concluyeron el periodo experimental con mínimas

diferencias de peso. El consumo de alimento durante pastoreo, disminuyó a medida que la pradera maduró al tiempo que, aumentó el consumo de suplemento. Las densidades evaluadas fueron insuficientes para controlar malezas, incluso el tratamiento de densidad de 90 gansos ha^{-1} resultó ser muy bajo. La propuesta metodología incluye: Verificar la altura del follaje del huerto, si es superior a 80 cm de altura es factible el uso de gansos, los cuales deberían entrar con altura de malezas no mayor a 5-10 cm, se recomienda estimar la cobertura de la vegetación y el porcentaje de malezas no palatables para determinar la carga animal, proporcionar agua a libre disposición, sombra, protección contra los depredadores y suplementación para evitar disminuciones de peso. El control de malezas biológico con gansos, debe ser complementado con control mecánico o químico, para eliminar las especies rechazadas por las aves.

PALABRAS CLAVE: Términos de índice: aves, agricultura orgánica, pastoreo, sustentabilidad

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, las malezas han sido definidas como cualquier planta indeseada que crece de manera espontánea en un lugar destinado a un cultivo específico. Estas independiente de su poseen o no uso productivo, compiten con el cultivo activamente por agua, nutrientes y luz, afectando la producción programada. Sin embargo, sobre todo en cultivos frutales, que dejan un espacio importante entre plantas, las malezas forman una cubierta vegetal que protege y mejora a largo plazo la aireación e infiltración de agua y la fertilidad del suelo. Lamentablemente, el control del crecimiento de esta cubierta vegetal entre y sobre la hilera de frutales con maquinaria es costoso y dificulta el diseño de las plantaciones. (Covacevich y Quezada 2019), por lo que el uso de herbicidas en los cultivos tradicional o convencional es lo más frecuente.

La Comisión del Codex Alimentarius define “agricultura orgánica” como un sistema de producción que promueve e incrementa la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Incentiva el uso de métodos agronómicos, biológicos y mecánicos en las prácticas de manejo, con el propósito de reducir la utilización de insumos sintéticos externos. Mientras que la Norma Chilena de Producción Orgánica, la define como un sistema integral de producción agropecuaria basado en prácticas de manejo ecológico, cuyo objetivo principal es alcanzar una productividad sostenida en base a la conservación y/o recuperación de los recursos naturales (INE 2006). Dentro de los elementos que sustentan la agricultura orgánica es fundamental la eliminación del uso de productos de origen químico sintético que dañen el medio ambiente o afecten a la salud humana (Céspedes et al., 2007), dentro de los cuales, los herbicidas representan uno de los mayores desafíos del proceso de transición a agricultura orgánica o la mantención de esta. En el manejo de plagas, enfermedades y malezas, se debe utilizar una, o una combinación de las medidas planteadas en el Artículo 14 de la norma chilena, para el aumento y conservación de la biodiversidad. Entre las medidas utilizables es posible

considerar el corte y control térmico de malezas, el recubrimiento del suelo (con materiales como paja, rastrojos y grava fina), el uso de coberturas vivas de protección y pastoreo animal. La actividad vitivinícola es una de las más representativas de las tradiciones productivas de Chile, logrando posicionar al país como uno de los principales productores a nivel mundial, siendo el cuarto exportador de acuerdo con las cifras del año 2021 por International Organization of vine and wine (OIV). Sin embargo, el volumen de exportación de Chile experimentó una caída del 2% en comparación con 2019, llegando a 8,5 millones de hectolitros en 2020 (OIV, 2021). En Chile existe un crecimiento importante de la superficie de viñas orgánicas las cuales son destinadas a la producción de vino orgánico, debido a que tienen un importante mercado externo que avala su crecimiento. Los últimos datos oficiales señalan que en Chile existen unas 131.974 hectáreas bajo producción orgánica, de las cuales 3.063 hectáreas son de uva vinífera) (SAG 2016).

El ganso (*Anser domesticus*) pertenece a la clase Aves, orden Anseriformes, familia Anatidae, subfamilia Palmipedae. Es un herbívoro que tiende naturalmente al pastoreo, condición que lo convierte en un buen controlador de malezas. A nivel del tracto digestivo no difiere del resto de las aves, aunque la digestión de los carbohidratos complejos como hemicelulosa, celulosa y pentosanos se puede deber a un tipo particular de flora microbiana existente en el ciego. Posee una fuerte molleja para triturar el alimento, un largo pico y mandíbula superior provista de laminillas sobresalientes con aspecto de dientes que cumple la función de aprehensión (Camiruaga, 1991).

Los gansos comen plantas tiernas de casi todas las familias. En gramíneas, muestra preferencia por el maicillo (*Sorghum halepense*) y por el pasto bermuda (*Cynodon dactylon*); estas especies perennes ocasionan severos daños en cultivos en Latinoamérica (Huss, 1984). También comen plantas inmaduras de varias malezas de la familia Cyperaceae (principalmente de los géneros *Carex* y *Cyperus*) así como plantas jóvenes de varias latifoliadas. También Lanini y Grant (2003) concuerda que los gansos prefieren las especies de gramíneas y solo comerán otras malezas después de que las gramíneas hayan desaparecido y estén hambrientos. Ellos incluso excavarán y comerán rizomas de *Sorghum* y *Cynodon*. Estas malezas pueden ser especialmente molestas en viñas.

Se prefieren los gansos jóvenes porque son más activos, menos excitables y necesitan más forraje para su crecimiento y mantención (Huss, 1984). Según Cullington (1975) los gansos pueden consumir hasta un kilogramo de pasturas por día.

En general, el uso de gansos como controlador biológico tiene una serie de ventajas, como ahorro de herbicidas y labores de desmalezamiento constante, ya que los gansos van comiendo las malezas a medida que brotan. Tiene una gran adaptación a climas cálidos como a fríos aun en sistemas al aire libre (Universidad de Chile, 2004).

El ganso tiene una eficiente conversión de alimento en carne, esto es, la cantidad de alimento necesaria para subir un kilo de peso vivo. En comparación con el ganado vacuno que requiere 10 kilos de alimento y con el cerdo que requiere 5 kilos, las aves de corral sólo

necesitan 2,5 kilos de grano o concentrado para subir un kilo de peso vivo. Por otra parte, es posible, además, ahorrar en herbicidas y en alimento concentrado usando las malezas o pradera como alimento para los gansos (Huss, 1984).

A pesar de su gran capacidad de adaptación, el ganso no ha sido explotado comercialmente en Chile en los niveles que ha alcanzado la empresa avícola de pollos de carne (Broiler). La explotación comercial se reduce en la actualidad a países de Europa (Alemania, Austria y Francia) y Asia (China) (Universidad de Chile, 2004).

En Chile, el ganso está más bien destinado al autoabastecimiento, en un sistema de producción artesanal (INE, 2007). Según el VII censo agropecuario y forestal 2006-2007 (INE, 2007), las Pequeñas y Medianas Explotaciones (PYMEX) en Chile trabajan, principalmente, la ganadería menor que incluye ovinos, cerdos y aves de corral. Con este sistema se apoya la producción de aves de corral al conformar una crianza a mayor escala lo que refuerza la producción industrial de carne de ave en el país. PYMEX representa más de 90 % del total de los productores agropecuarios del país. El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para el control de malezas utilizando gansos (*Anser domesticus*) en frutales de Chile central.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayos de campo fueron realizados en una viña orgánica (como modelo productivo) ubicada en el predio Los Huañiles de Quilvo, 228 m.s.m. (34°55'09"S, 71°09'40"W), comuna de Romeral, Provincia de Curicó Región del Maule, Chile.

El establecimiento experimental se realizó en el cuartel N°5 de una superficie total de 4,5 hectáreas. Este cuartel desde 2004 tiene la variedad Carmenere, en marco de plantación 2,2 x 1,3m. En esta superficie fueron delimitadas parcelas, utilizando malla tipo raschel, donde cada parcela (n=18), correspondiente a 2500m² dando origen a cada tratamiento.

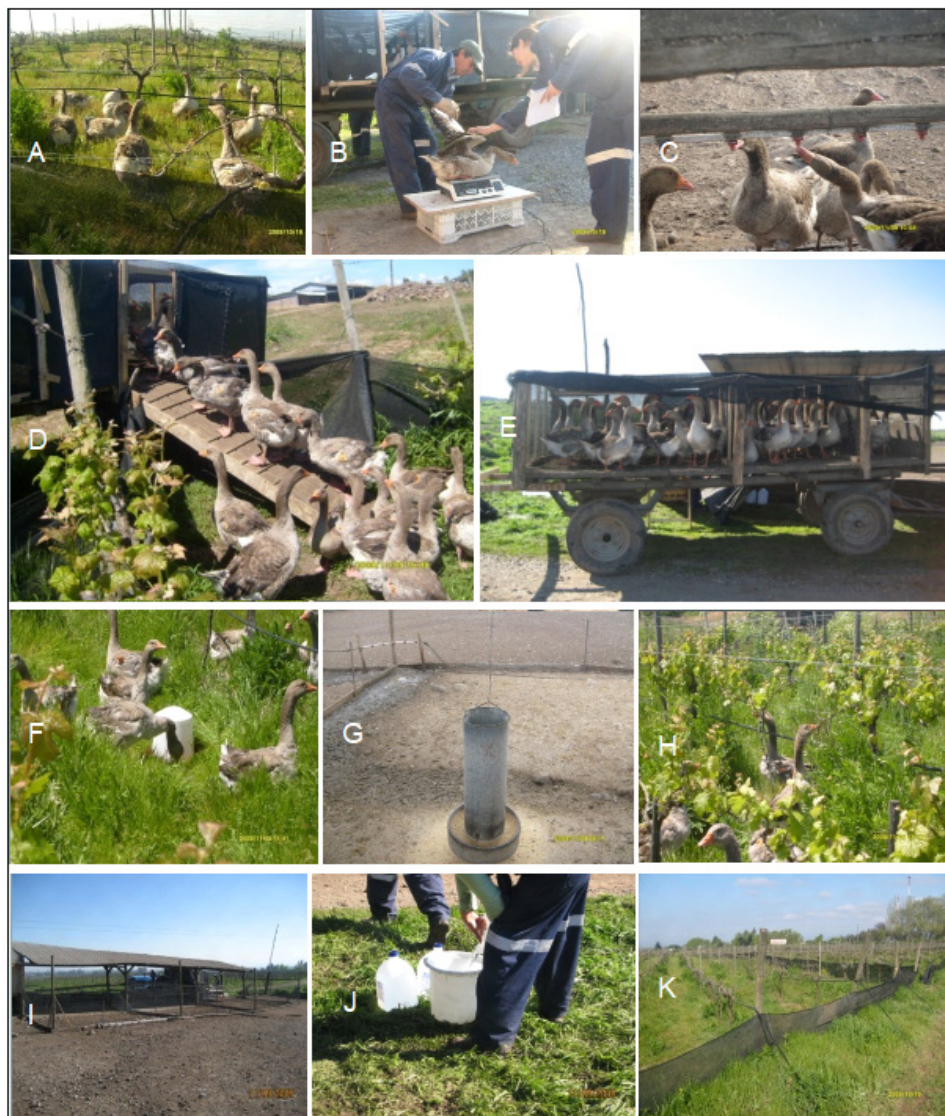
Fueron definidos cuatro tratamientos según la densidad de aves a alojar. De esta forma los tratamientos 1, 2, 3 más una parcela control, correspondiendo a 30, 60, 90 y 0 gansos ha⁻¹, que equivalen a alojar 8, 16, 24 y 0 gansos en cada parcela. El total de gansos (n= 360) ingreso al mismo tiempo a las 18 parcelas, con distribución al azar de los tratamientos, manteniéndose durante 6 semanas en este orden. Dentro de cada parcela fueron ubicados bebederos suficientes para la densidad de aves propuesta. El pastoreo fue realizado de lunes a viernes desde las 9:00 am hasta las 3:00 pm. Adicionalmente, se le suministró 300 g ave⁻¹ día⁻¹ de suplemento alimenticio, que corresponde al consumo habitual de gansos para producción de carne, pesándose el alimento no consumido al día siguiente. Sábados y domingos fueron mantenidas las aves en el corral de guarda, alimentadas con el mismo suplemento y con agua *ad libitum*. Las aves de cada tratamiento fueron mantenidas separadas durante el pastoreo, el transporte y el alojamiento, de manera de no alterar las

mediciones (Figura 1)

Evaluaciones

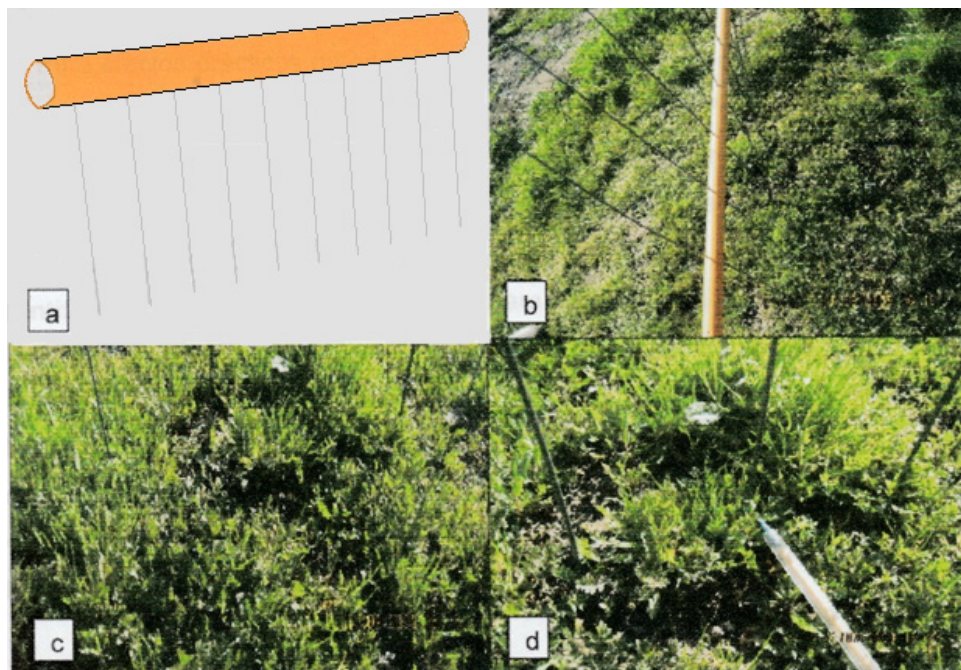
Flora de malezas. La recolección de las especies presentes como malezas en el viñedo se realizó entre septiembre y octubre. Las plantas recolectadas fueron depositadas en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

Para estimar la abundancia de las especies de malezas se siguió el método de frecuencia de punto. Para ello se confeccionó un marco de 1 m de largo por 30 centímetros de alto, subdividido en 10 puntos separados 10 centímetros. Por cada punto se hizo descender una varilla metálica de 2 mm de diámetro y se anotaron las plantas que fueron contactadas por las varillas (Figura 2). En cada oportunidad se hicieron 10 repeticiones (100 puntos) por tratamiento. La estimación de cobertura se realizó semanalmente entre el 29 de septiembre y el 03 de noviembre (seis censos). Además, se determinó la especie, familia, forma de vida (anual, bienal o perenne) y la altura (centímetros) de las plantas. La información se tabuló y se calculó un valor de importancia relativo, de acuerdo a la siguiente fórmula: $VI = Fr + Cr$, donde VI es el valor de importancia, Fr frecuencia relativa y Cr cobertura relativa (Wikum y Shanholtzer, 1978).



A. Pastoreo en franja de gansos, **B.** Pesaje, **C.** Bebederos en corral de guarda, **D.** Rampa de acceso a transporte, **E.** Transporte de gansos, divididos por tratamientos, **F.** Bebederos en viñedo, **G.** Comedero en corral de guarda, **H.** Pastoreo, **I.** Corral de guarda, dividido por tratamientos, **J.** Llenado de bebederos en viñedo, **K.** Franjas de pastoreo (tratamientos), divididos con malla rashel.

Figura 1 Manejo de gansos durante periodo experimental en viñedo orgánico, ubicado en Los Huañiles de Quilmo, comuna de Romeral, Curicó, Chile.



A. Esquema, B. vista superior, C. vista lateral, D. acercamiento varillas

Figura 2 Marco de frecuencia de puntos utilizado para estimar la cobertura y frecuencia relativa de las malezas.

En relación a nomenclatura, posición sistemática y origen fitogeográfico se siguió las pautas de Marticorena y Quezada (1985) y Matthei (1995). Para efectos prácticos de diferenciación de las especies de pastos (*Poaceae*) en el campo se agruparon dos grupos nombrados como Poaceae 1, donde se encuentran las de mayor tamaño desde 15 centímetros aproximadamente, y las que no sobrepasan los 15 centímetros denominadas Poaceae 2 donde se reúnen las de menor altura.

Identificación y pesaje de los gansos. Para identificar a los gansos se les colocó un crotal numerado en el ala izquierda, para identificarlos según tratamiento. Los gansos se pesaron al iniciar el ensayo y cada 15 días en una balanza digital, modelo ACS-C1, marca Gili® (China) (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Flora de malezas. La flora muestreada en los seis censos de vegetación comprendió 79 especies agrupadas en 29 familias (Tabla 1). Las especies que presentaron los mayores valores de importancia fueron *Bromus catharticus* (21,5%), *B. hordeaceus* (27,6%), *Carduus pycnocephalus* (14,5%), *Convolvulus arvensis* (10,8%), *Geranium core-core* (16,3%), *Avena barbata* (15,0%), *Juncus bufonius* (10,0%) y *Galega officinalis* (9,5%). Las mayores

coberturas las presentaron *Bromus hordeaceus* (22,4%), *B. catharticus* (17,0%), *Geranium core-core* (9,5%), *Avena barbata* (8,8%) y *Carduus pycnocephalus* (7,7%) (Tabla1). Aunque *Galega officinalis* presentó baja cobertura (3,5 %) presentó alta frecuencia (6,0%), siendo la tercera especie más frecuente después de *Geranium core-core* (6,8%) y *Avena barbata* (6,25%) (Figura 3).

En los resultados del ensayo no hubo relación entre la cobertura o valor de importancia con la carga animal. Así, algunas especies con alto valor de importancia, como *Bromus* y *Geranium* son apetecidas por los gansos mientras otras como *Carduus pycnocephalus* o *Galega officinalis* no lo son. De este resultado es posible extraer una primera recomendación para la propuesta metodológica, que es utilizar junto con los gansos como agentes de control un método alternativo para las malezas no consumidas. Las especies no palatables encontradas en el inventario realizado son relativamente fáciles de controlar ya que, no se reproducen por estolones o rizomas, por lo que se pueden controlar por algún método mecánico, como el uso de desbrozadora.



A. *Brassica rapa*, **B.** *Bromus catharticus*, **C.** *Cardus pycnocephalus*, **D.** *Vicia benghalensis*, **E.** *Fumaria agraria*, **F.** *Hordeum hystris*, **G.** *Rumex acetosella*, **H.** *Galega officinalis*, **I.** *Geranium core-core*, **J.** *Verbena litoralis*, **K.** *Rapistrum rugosum*, **L.** *Stachys grandidentata*, **M.** *Modiola caroliniana*, **N.** *Conium maculatum*.

Figura 3 Algunas especies identificadas en el viñedo orgánico, ubicado en Los Huañiles de Quilmo, comuna de Romeral, Curicó, Chile.

En general, la vegetación se mantuvo constante durante todo el periodo muestreado, demostrando que la carga animal utilizada no fue suficiente para producir una disminución notable de la cobertura. Solo en el caso de algunas gramíneas de menor altura puede verse una clara disminución en los valores de cobertura durante el periodo y entre tratamientos.

No obstante, la altura inicial de la vegetación alcanzó un promedio de 10 cm, lo que está por sobre lo que la literatura determina como óptimo para iniciar el pastoreo con gansos (Camiruaga, 1991; Azócar y Olmedo, 1993; Cuevas et al., 1980), lo que explica que el pastoreo de estas especies no haya sido lo suficientemente eficiente como para controlar las malezas presentes. Por otro lado, el periodo de ensayo en campo no fue lo suficientemente largo como para observar los cambios vegetacionales en todo el periodo de producción del viñedo.

Variación de peso de los gansos. Durante el periodo experimental, los gansos presentaron una disminución de peso vivo, asociado al periodo de acostumbramiento al pastoreo y suplementación. El menor peso registrado fue 14 días después de iniciado el bioensayo, que corresponde al periodo de acostumbramiento. Aunque dos evaluaciones después (14 días) el peso inicial se había recuperado (Figura 4). Las diferencias de peso iniciales entre los tratamientos se estrecharon en la medida que se avanzó en el bioensayo.

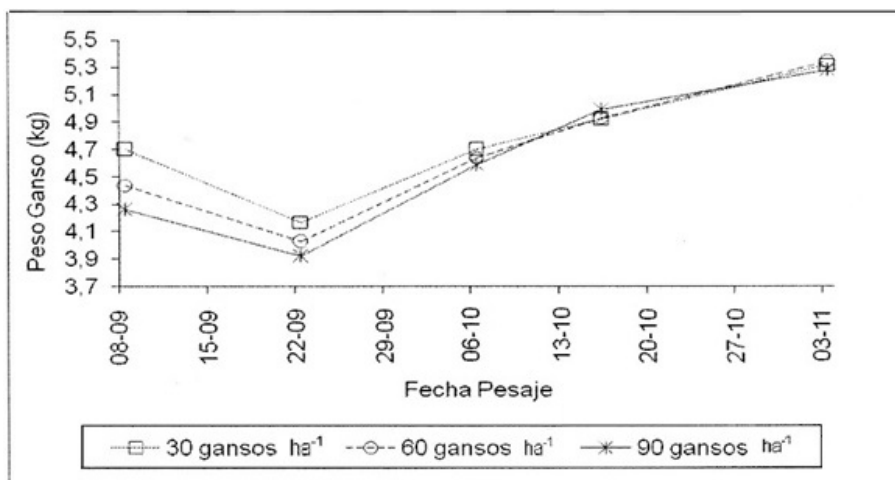


Figura 4 Variación de peso vivo de gansos durante bioensayo de control de malezas.

Consumo de alimento. Gracias a la cuantificación del rechazo o sobrante diario de suplemento, fue posible indicar que a medida que la pradera maduró y sobremaduró, la cantidad de suplemento diario sobrante disminuyó, es decir los gansos cambiaron su preferencia de consumo pasando de la pradera en estados vegetativos inmaduros a el suplemento elaborado a partir de granos, para finalizar consumiendo únicamente el suplemento (Figura 5). Los gansos dependiendo de la calidad de la pradera, tienen un vaciado de buche 2 a 4 horas (Bardaji sin año), lo cual podría implicar que los gansos del tratamiento con densidad 90 gansos ha⁻¹ y que presentaron un consumo menor (aproximadamente 600 g semanal) de alimento suplementario, regresaban del pastoreo con el buche a plena capacidad, implicando una menor apetencia.

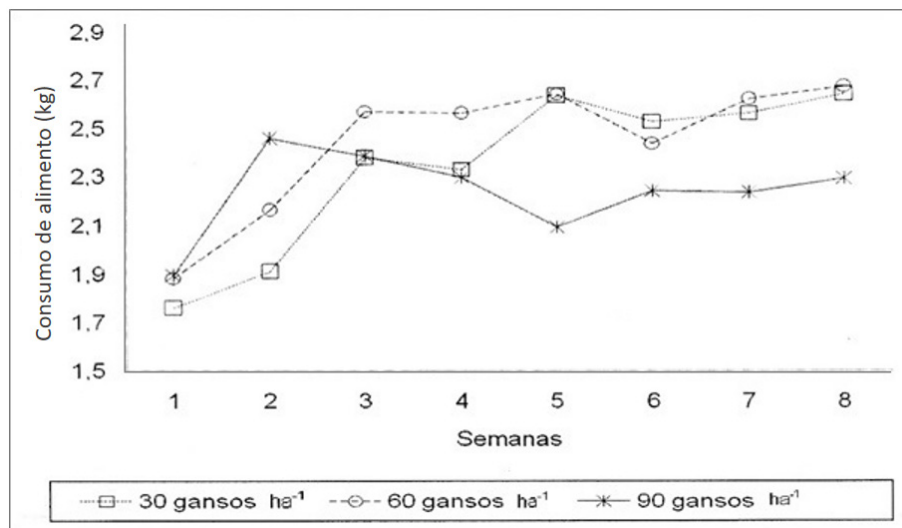


Figura 5 Variación de consumo de alimento suplementario semanal, de gansos durante bioensayo de control de malezas.

El consumo de forraje está directamente relacionado con la composición química y componentes fibrosos de la dieta (Paulino et al., 2002), a medida que aumenta la madurez, disminuye la palatabilidad de las malezas, por su directa relación con el valor proteico (Ramírez, 2000) y del olor, sabor, textura o sonido al ser masticado (Vivaz y Arismendy, 2001). Esto concuerda con Cuevas et al. (1980) que aconseja mantener la pradera de tal modo que provea un forraje de mayor calidad sin permitir la acumulación de gran cantidad de forraje lo que afecta la calidad nutritiva de la pradera.

Concordando con Cuevas et al. (1980), Camiruaga (1991) y Azocar y Olmedo (1993), se recomienda que los gansos entren a la pradera cuando las malezas comiencen a aparecer y que no haya crecido más de 5 cm, ya que esto asegura la calidad nutritiva de la pradera, y debido a que los gansos no consumen el pasto que está muy crecido.

Carga animal. Las densidades evaluadas en el bioensayo fueron insuficientes para controlar malezas en un plazo de 60 días aproximados, incluso el tratamiento de densidad de 90 gansos ha⁻¹ resultó ser muy bajo, para controlar malezas en una pradera de Chile central

En relación al número de gansos por ha, hay discrepancia en la literatura sobre la carga ideal. Geiger y Bieller (1993) recomiendan de dos a cuatro animales por hectárea para cultivos en hilera, mientras que Flores et al. (1990) en cultivo de Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) sin espinas, propone 333 gansos ha⁻¹, consiguiendo consumo de malezas de hasta 15cm de altura en 50 días.

Una experiencia nacional, utilizando pradera mejorada utilizó una carga animal de 200 gansos ha⁻¹ por 60 días, pero se concluyó que el bioensayo no logró mantener la

calidad del forraje (Cuevas et al. 1980). Otros autores aconsejan que cien gansos puedan mantenerse en una hectárea de pradera por un año (Azocar y Olmedo, 1993). Aunque para controlar malezas, se recomienda una carga animal superior a 100 gansos ha⁻¹ cuando existe una gran riqueza de malezas (Camiruaga, 1991). En el presente bioensayo, fue seguida la recomendación de Camiruaga (1991), pero por la disponibilidad de aves homogéneas, se restringió a un máximo de 90 aves ha⁻¹.

Propuesta metodológica para el control de malezas con gansos en Chile central. Antes de concretar la propuesta metodológica, es importante mencionar que se espera que estos gansos al concluir su labor de controladores de malezas, sean destinados a obtención de carne, razón por la cual no puede ser descuidada su alimentación, la cual debe cumplir con sus requerimientos nutricionales de mantención y producción, para aumento de peso, es por ello que se determinó la entrega de 300 gramos ave⁻¹ día⁻¹ de alimentación suplementaria al ensayo.

Sobre esto hay poco acuerdo entre los autores, por ejemplo, Azocar y Olmedo (1993) recomiendan mantener los gansos solo con pradera y usar suplementación únicamente antes de la postura y durante esta. La alimentación adicional puede ser de granos chancados de avena, cebada, trigo, etc., en dosis de 100 gramos diarios por ave y, Arroyo (1993) aconseja no proporcionarles más de 50 g de suplemento para mantenerlos necesitados de alimento. Mientras que, en el caso de engordarlos para la venta, se les debe proporcionar, cuando no se encuentren pastoreando, una alimentación no mayor de 180 a 200 gramos ave⁻¹ día⁻¹; ya que cantidades superiores disminuyen su apetito por las malezas (Camiruaga, 1991).

En relación a otros factores de manejo, Cuevas et al. (1980), Anrique et al. (1982), Voullieme et al. (1982), Huss (1984), Camiruaga (1991), Azocar y Olmedo (1993), concuerdan que se debe proporcionar a los gansos a lo menos agua para beber, además de sombra y protección contra depredadores.

Finalmente, debe procurarse que el manejo del huerto no permita que los gansos dañen los brotes que dan origen a la producción presente y futura.

Propuesta.

- Verificar la altura del follaje del huerto, si es superior a 80 cm de altura es factible el uso de este medio de control, ya que pueden permanecer todo el año en el predio.
- Los gansos deberían entrar al predio cuando las malezas están apareciendo o se realizará un corte, de modo que las malezas no tengan una altura mayor de 5-10 cm.
- Se recomienda estimar la cobertura de la vegetación y el porcentaje de malezas no palatables para determinar la carga animal
- Se debe proporcionar a los gansos al menos agua a libre disposición, sombra,

protección contra los depredadores.

- Las malezas les suministran suficientes nutrientes para su crecimiento y mantención. Además, utilizar suplemento cuando lo requiera en una ración suficiente que no disminuya su peso. Se recomienda pesar los gansos una vez a la semana.
- Siempre el control de malezas biológico con gansos, debe ser complementado con control mecánico o químico, para eliminar las especies rechazadas por las aves.

CONCLUSIONES

- 1.- El control de malezas con gansos en huertos frutales de Chile central requiere ser complementado con otros métodos de control.
- 2.- La carga animal utilizada fue insuficiente para controlar malezas por sí sola.

REFERENCIAS

Anrique, R., J. Gajardo, A. Voullieme, E. Cuevas y D. Alomar. 1982. Valor nutritivo de la pradera para gansos: II. Efecto de la suplementación energética sobre el consumo. *Agro Sur* 10(2): 65-69.

Arroyo, C. 1993. Producción de gansos. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. Disponible en línea <http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico-ix/A01-1277-62.pdf>. Consultado: 03/03/2010.

Azócar, A. y N. Olmedo. 1993. Manual para criar gansos. Biblioteca Fucoa. Santiago, Chile.

Bardaji J M. Sin fecha publicación. Anatomía y fisiología de las aves. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en línea en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf. Consultado. 13 diciembre 2022.

Camiruaga, M. 1991. Producción intensiva de gansos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Céspedes, C., F. Fernández, E. Labra, I. Díaz, N. Olivares, R. Vargas, O. Astudillo, P. Galasso, C. Pino. 2007. Agricultura orgánica: Producción orgánica de uvas para elaboración de vino. Villa Alegre, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias., Boletín INIA N° 168, 159p.

Covacevich, N. y M. Quezada. 2019. Ovinos para controlar malezas en huertos de frutales. Boletín INIA N° 405. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Rayantué. Rengo, Chile. 30p.

Cuevas, E., A. Voullieme, R. Anrique y O. Balocchi. 1980. Pastoreo de gansos (*Anser domesticus* L.) en una pradera natural del sur de Chile, *Agro Sur* 8(1):1-4.

Cullington, J.M. 1975. Patos y gansos: manuales de técnica agropecuaria. Acribia. Zaragoza, España.

Flores, C., C. Arroyo-Orquendo y R. Ruiz-Barrantes. 1990. Evaluación preliminar sobre diferentes densidades de gansos (*Anser domesticus*) para el combate de malezas en el cultivo de pejíbaya sin espinas. *Asbana* 14(34):15-18.

Geiger, G. and H. Biellier. 1993. Weeding with geese. University of Missouri. Disponible en línea <<http://extension.missouri.edu/xploriaguides/poultry/g08922.htm>>. Consultada: 01 julio 2010.

Huss, D. 1984. Con unos pocos gansos usted puede controlar malezas en sus cultivos. *Chile Agric.* 9(89): 52-55.

Instituto Nacional de Estadística INE (Chile). 2007. VII Censo agropecuario y forestal: resultados preliminares 2006-2007. INE / ODEPA, Santiago, Chile.

Instituto Nacional de Normalización (INN) 2006. Sistema nacional de certificación de productos orgánicos agrícolas. NCh. 20.089: of. 2007. Santiago, Chile.

International Organization of vine and wine (OIV). 2021. Actualidad de la coyuntura del sector vitivinícola mundial en 2020. Disponible en línea <https://www.oiv.int/public/medias/7903/actualidad-oiv-de-la-coyuntura-del-sector-vitivin-cola-mundi.pdf>. Consultado 11/11/2022.

Lanini, W. and J. Grant. 2003. Organic weed management in walnut orchards. University of California Sustainable Agriculture Research and Education Program. Disponible en línea <[http://www.sarep.ucdavis.edu/bifsiorganicweed management.pdf](http://www.sarep.ucdavis.edu/bifsiorganicweed%20management.pdf)>. Consultado: 10/07/2010

Marticorena, C. y M. Quezada. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Bot.* 42(1 -2): 5-157.

Matthei, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Impreso Alfabeta Impresores. Santiago, Chile.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2005. Situación de las viñas y los vinos orgánicos chilenos. Disponible en línea en <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/situacion-de-las-vinas-y-los-vinos-organicos-chilenos-2>. Consultado 11 noviembre 2022.

Paulino, M., J. Zervoudakis, E. Moraes, E. Detmann and S. de Campos. 2002. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. Disponible en línea. Simcorte.com. <http://www.simcorte.com/index/Palestras/t_simcofte/12*mario_paulino.PDF>. Consultado: 01 abril 2011.

Ramírez, E. 2000. Mejora de pastizales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España. Disponible en línea <http://www.marm.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri%2FAgri_2000_814_292_295.pdf>. Consulta: 26 julio 20101.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2016. Datos de superficie orgánica certificada a septiembre de 2016. Disponible en línea https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/datos_de_produccion_organica_temporada_2016.pdf. Consultado 11 noviembre 2022.

Universidad de Chile. 2004. Estudio de oportunidades de inversión para carnes exóticas de la Región de O'Higgins. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Chile. Disponible en línea <<http://www.innovacion.cl/contenVestudio-de-portunidades-de-inversi%C3%B3n-para-carnes-ex%C3%B3ticas-de-la-regioC3o/oB3n-de-ohiggins>>. Consultado: 09 junio 2010.

Vivas, G. y A. Arismendy. 2001. Ensayo de palatabilidad de cinco pastos para el caco (*Hydrochoerus hydrochaeris isthmus*) en la Región Canal Los Mangos de Turbo, Antioquia. Cron. For. Medio Ambient. 16(1): 75-88.

Voullieme A., E. Cuevas, R. Anrique y O. Medina. 1982. Engorda de gansos a pastoreo con diferentes niveles de suplementación. Agro Sur 10(1): 9-14.

Wikum, D. and G. Shanholtzer. 1978, Application of the Braun-Blanquet cover abundance scale for vegetation -analysis in land development studies. Environ. Manag. 2, 323-329.

Especie	O	CV	FV	FC	RV	IA	Cr	Fr	VI	A
I. MONOCOTILEDONEAS										
1. Cyperaceae										
<i>Cyperus sp.</i>	n	p	h	e	riz	ms	0,74	1,7	2,45	20-50
2. Iridiaceae										
<i>Sisyrinchium graminifolia</i> Lindl.	n	p	h	e	riz	fl	0	0	0	n.d
3. Juncaceae										
<i>Juncus bufonius</i> L.	n	a	t	e	nv	m	5,75	4,26	10,01	n.d.
<i>Juncus cyperoides</i> Lah.	n	p	h	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
4. Poaceae										
<i>Aira ceryophyllea</i> L.	i	a	t	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link	i	a	t	e	nv	ms	8,75	6,25	15	30-80
<i>Avena fátua</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
<i>Briza minor</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0,1	0,57	0,67	10-50
<i>Bromus catharticus</i> Valh	n	a	t	e	nv	mc	16,95	4,55	21,5	n.d.
<i>Bromus diandrus</i> Roth	i	a	t	e	nv	m	0	0	0	n.d.
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	22,44	5,11	27,55	n.d.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	i	p	h	e	nv	m	0,32	0,57	0,89	n.d.
<i>Hordeum hystric</i> Roth	i	a	t	e	nv	mc	0,26	0,57	0,83	n.d.
<i>Hordeum murinum</i> L.	i	a	t	d	nv	pr	2,07	1,7	3,77	n.d.
<i>Poa annua</i> L.	i	a	t	e/d	nv	mc	1,52	0,57	2,09	n.d.
<i>Poa pratensis</i> L.	i	p	h	e	riz	m	0	0	0	n.d.
<i>Vulpia myurus</i> (L.) C.C. Gmel. var. Myurus	i	a	t	e	nv	mc	0,55	0,57	1,12	n.d.
II. DICOTILEDÓNEAS										
5. Apiaceae										
<i>Conium maculatum</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0,29	0,85	1,14	<250
<i>Daucus carota</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
6. Asteraceae										
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff	i	p	h	sros	riz	ms	0,36	2,27	2,63	50-100
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	7,72	6,82	14,54	80-120

<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Ryddb	i	a	t	e	nv	mc	0,1	0,85	0,95	n.d.
<i>Cynara cardunculus</i> L.	i	p	h	e	nv	ms	0	0	0	n.d.
<i>Lactuca serriola</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	2,23	5,97	8,19	50-100
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	i	a/p	t/h	ros	nv	mc	0,29	1,99	2,28	10-35
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	i	a	t	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	i	bi	h	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	i	p	h	ros	nv	pr	1,55	4,26	5,81	5-20
7. Boraginaceae										
<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater	n	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Echium vulgare</i> L.	i	bi	h	ros	nv	ms	0	0	0	n.d.
8. Brassicaceae										
<i>Brassica rapa</i> L.	i	a	t	e	nv	ms	0,74	2,56	3,3	<100
<i>Capsella Bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	i	a	t	ros	nv	mc	0,13	0,57	0,7	n.d.
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Raphanus sativus</i> L.	i	a	t	e	nv	ms	0,45	2,56	3,01	15-150
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	i	a	t	e	nv	ms	0	0	0	n.d.
<i>Sisymbrium orientale</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
9. Caryophyllaceae										
<i>Silene gallica</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
10. Chenopodiaceae										
<i>Chenopodium álbum</i> L.	i	a	t	e	nv	ms	0	0	0	n.d.
11. Convolvulaceae										
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	i	p	h	rep	riz	ms	5,1	5,68	10,78	<10
12. Euphorbiaceae										
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	i	a	t	e/d	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Euphorbia peplus</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
13. Fabaceae										
<i>Galega officinales</i> L.	i	p	h	e	nv	ms	3,49	5,97	9,45	40-150
<i>Lupinus angustifolius</i> L.	i	a	t	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
<i>Medicago arábica</i> (L.) Hudson	i	a	t	d	nv	m	0,1	0,57	0,67	10-80
<i>Medicago polymorpha</i> L.	i	a	t	rep	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Medicago sativa</i> L.	i	p	h	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
<i>Trifolium arvense</i> L.	i	a	t	e	nv	m	0,03	0,28	0,32	5-40
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	i	a	t	d	nv	fl	0,23	1,42	1,65	10-30
<i>Trifolium pratense</i> L.	i	p	ch	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
<i>Trifolium repens</i> L.	i	p	h	rep	est	fl	1,16	3,69	4,86	10-30
<i>Vicia sativa</i> L.	i	a	t	d	nv	ms	1,52	3,69	5,21	50-80

14. Fumariaceae										
<i>Fumaria agraria</i> Lag.	i	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
15. Geraniaceae										
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hérit. Ex Aiton	i	a	t	d	nv	ms	0,84	1,14	1,98	10-60
<i>Geranium core-core</i> Steud	n	p	h	d	nv	m	9,53	6,82	16,34	20-80
16. Hypericaceae										
<i>Hypericum perforatum</i> L.	i	p	ch	e	nv	ms	0	0	0	0
17. Lamiaceae										
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	i	a	t	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
<i>Mentha pulegium</i> L.	i	p	h	d	nv	pr	1,65	3,98	5,62	10-40
<i>Stachys gradidentata</i> Lindl.	i	e	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d..
18. Malvaceae										
<i>Malva nicaensis</i> All.	i	p	t	d	nv	m	0,23	0,85	1,08	20-60
<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	i	p	h	rep	nv	pr	0,97	2,27	3,24	<5
19. Mimosaceae										
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol	n	p	f	e	nv	fl	0	0	0	n.d.
20. Oxalidaceae										
<i>Oxalis corniculata</i> L.	i	p	h	e	riz	mc	0,32	0,85	1,18	10-30
21. Papaveraceae										
<i>Eschscholzia californica</i> Cham.	i	p	h	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Papaver rhoeas</i> L.	i	a	t	e	nv	m	0	0	0	n.d.
22. Plantaginaceae										
<i>Plantago lanceolata</i> L.	i	p	h	ros	nv	pr	0,48	2,84	3,33	20-100
23. Polygonaceae										
<i>Polygonum aviculare</i> L.	a	a	t	rep	nv	ms	0	0	0	n.d.
<i>Rumex acetosella</i> L.	i	p	h	rep	riz	ms	0,13	0,28	0,41	10-50
<i>Rumex crispus</i> L.	i	p	h	e	nv	pr	0	0	0	n.d.
24. Ranunculaceae										
<i>Ranunculus repens</i> L.	i	p	h	rep	est	pr	0	0	0	n.d.
25. Rosaceae										
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	i	p	h	trep	nv	ms	0,03	0,28	0,32	20-100
26. Rubiaceae										
<i>Sherardia arvensis</i> L.	i	a	t	rep	nv	mc	0	0	0	n.d.
27. Scrophulariaceae										
<i>Verbascum thapsus</i> L.	i	bi	h	sros	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	i	p	h	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
<i>Veronica pérsica</i> Poir.	i	a	t	rep	nv	mc	0	0	0	n.d.
28. Urticaceae										
<i>Urtica dioica</i> L.	i	bi	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.

<i>Urtica urens</i> L.	i	a	t	e	nv	mc	0	0	0	n.d.
29. Verbenaceae										
<i>Verbena litoralis</i> H.B.K.	i	p	h	e	nv	mc	0,65	2,56	3,2	60-150

Origen: i = introducida; n = nativa; Ciclo de vida: a = anual; bi = bienal; p = perenne; Forma de vida: t = terófito; h = hemicrofito; f = fanerófito; ch = caméfito; Forma de crecimiento: e = erecta; d = decumbente; rep = reptante; ros = roseta; trep = trepadora; Reproducción vegetativa: est = estolones; riz = rizomas; nv = sin órganos de reproducción vegetativa; Importancia agronómica: fl = flora; m = maleza; mc = maleza común; ms = maleza muy seria; pr = maleza principal; Altura: n.d.= no determinada.

Tabla 1 Catalogo de flora de malezas presentes viñedo orgánico de la Región del Maule, Chile. O = origen; CV = ciclo de vida; FV = forma de vida; FC = forma de crecimiento; RV = reproducción vegetativa; IA = importancia agronómica; Cr = cobertura relativa; Fr = frecuencia relativa; VI = valor de importancia; A = altura de planta en centímetros.

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM MÉTODO PARA EXTRAÇÃO DE ERGOSTEROL DE BIOMASSA FÚNGICA

Data de aceite: 01/02/2023

Tayna Cris Silva

Universidade Estadual de Ponta Grossa/
Departamento de Engenharia de
Alimentos

Maria Fabiana Sirino de Campos

Universidade Estadual de Ponta Grossa/
Departamento de Engenharia de
Alimentos

Nelci Catarina Chiquetto

Universidade Estadual de Ponta Grossa/
Departamento de Engenharia de
Alimentos

Débora Brand

Universidade Federal do Paraná/
Departamento de Farmácia

Tânia Maria Bordin Bonfim

Universidade Federal do Paraná/
Departamento de Farmácia

Mareci Mendes de Almeida

Universidade Estadual de Ponta Grossa/
Departamento de Engenharia de
Alimentos

RESUMO: A concentração do ergosterol em fungo é dependente do estágio de seu desenvolvimento. Esse é um componente

celular que pode ser utilizado para a determinação indireta de biomassa fúngica. Para quantificar o ergosterol é necessário extrair do micélio. Os objetivos deste trabalho foram produzir micélio, extrair o ergosterol, correlacionar a sua quantificação com o crescimento microbiano e validar a metodologia para extração de ergosterol de biomassa fúngica obtida por fermentação no estado sólido. O resíduo oriundo do despulpamento do fruto da palmeira juçara foi utilizado como substrato. Foi feita uma cinética de crescimento do fungo. Para extrair o ergosterol, a biomassa foi seca e saponificada e em seguida foi aquecida, adicionado hexano e colocado em evaporador. O ergosterol foi ressuspensão e foi realizada a leitura em espectrofotômetro. O método adaptado para extração do ergosterol do micro-organismo foi eficiente, possibilitou a quantificação da biomassa, de forma indireta, pela determinação do teor de ergosterol e permitiu elaborar a curva de crescimento do fungo cultivado por fermentação no estado sólido. O método adaptado para extração obteve êxito e foi validado, sendo este apropriado para a finalidade pretendida.

PALAVRAS-CHAVE: Espectrofotometria, fermentação no estado sólido, *Aspergillus*

INTRODUÇÃO

O ergosterol é o mais importante esteroide, constituinte natural das células ou membranas miceliais (DEACON, 1998). A concentração do ergosterol numa massa fúngica é dependente do estágio de seu desenvolvimento, e em consequência da umidade, temperatura e tempo de crescimento (SCHRODER, 2015).

O ergosterol é um componente celular que pode ser vantajosamente utilizado para a determinação indireta de biomassa fúngica (RAHYMI-VERKI et. al., 2016). A determinação do ergosterol na biomassa fúngica pode ser realizada por espectrofotometria ultravioleta (REGNER et al., 1994).

Para quantificar o ergosterol é necessário extrair do micélio, a literatura relata diferentes métodos de extração (SEITZ, 1979; GUTAROWSKA e ZAKOVSKA, 2002). É importante estudar e estabelecer um método adequado de extração, pois diferentes formas de extrair o mesmo componente podem levar a resultados discordantes (COELHO, 2009).

A fermentação no estado sólido (FES) pode ser definida como uma técnica de crescimento de micro-organismos sobre e no interior de partículas porosas úmidas, onde o conteúdo de líquido contido nesta matriz deve ser mantido a um nível correspondente à atividade de água. O suporte sólido pode ser constituído por um substrato naturalmente úmido ou por uma matriz inerte capaz de absorver os nutrientes que se encontram em solução reproduzindo as condições de baixa atividade de água e alta transferência de oxigênio (SCHRODER, 2015).

A validação deve demonstrar que o método analítico produz resultados confiáveis e é adequado à finalidade a que se destina, de forma documentada e mediante critérios objetivos (ANVISA, 2017).

Os objetivos deste trabalho foram produzir micélio, extrair o ergosterol, correlacionar a sua quantificação com o crescimento microbiano e validar da metodologia para extração de ergosterol de biomassa fúngica obtida por fermentação no estado sólido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Fermentação no estado sólido e preparo da biomassa

Inicialmente foi feito o crescimento e manutenção celular da cepa do fungo *Aspergillus oryzae* ATCC 11488. Para a fermentação no estado sólido foi utilizado o método descrito por Schroder (2015) onde 25g do resíduo do despulpamento do fruto da palmeira juçara foram utilizados como substrato e meio de cultivo. Como fermentadores foram utilizados frascos de Erlenmeyer, o meio foi esterilizado a 121 ° C por 20 minutos. Também foram feitos frascos enriquecendo o substrato com 10% de azeite de oliva extra virgem (Gallo).

No resíduo foi inoculada uma suspensão de 10^8 conídios mL^{-1} do fungo *Aspergillus oryzae* ATCC 11488. Após inoculados os frascos foram levados a estufa e incubados a $28 \pm 2^\circ\text{C}$, por 120 horas, foram retiradas amostras a cada 24 horas, sendo adicionados 60 mL de tampão fosfato de potássio 50 mM pH 7,0. Em seguida o material foi agitado durante 1 hora, filtrado em tecido cirúrgico, onde ocorreu a separação da biomassa do filtrado.

Para o preparo da biomassa separada por filtração foi utilizada a metodologia modificada descrita por Mokochiski et al. (2015) na qual a biomassa obtida foi colocada em placas de petri e congeladas a -20°C . A biomassa passou por uma etapa de secagem em estufa de ar a 45°C . As amostras foram retiradas da estufa e trituradas sendo em seguida peneiradas (20 mesh).

Cinética de crescimento e extração do ergosterol

Para a cinética de crescimento foram preparados 16 frascos, sendo que em um deles o meio foi enriquecido com 10% de azeite de oliva. A cada 24 horas foram retirados dois frascos da estufa, um com enriquecimento e outro sem enriquecimento, nas quais foi realizada a extração do ergosterol.

Para a extração do ergosterol foi utilizada a metodologia descrita por Mokochiski et al. (2015) com modificações. Foi pesado 0,25g da biomassa, que foi saponificada com 2mL de metanol e 0,5mL de NaOH (2N). A amostra foi aquecida em banho-maria durante uma hora a 60°C . Logo após, elas foram resfriadas e foi adicionado 2mL de hexano, sendo o conteúdo transferido um balão de fundo redondo, o processo foi repetido por mais duas vezes. O balão então foi colocado em evaporador rotativo durante 5 minutos. Após a evaporação dos solventes o ergosterol foi ressuspensão com 5 mL de hexano e em seguida realizada a leitura em espectrofotômetro a 282nm.

Biomassa padrão e recuperação do ergosterol

Para a determinação da biomassa padrão foi inoculado o fungo *Aspergillus oryzae* ATCC 11488 em caldo *Sabouraud*, onde os frascos foram levados para o shaker a $28 \pm 2^\circ\text{C}$, por 120 horas e procedeu-se a extração conforme já descrito.

Foram feitas análises para verificar a recuperação de ergosterol, onde em 0,25 g do resíduo do despolpamento do fruto da palmeira juçara foi adicionado 10 μg de ergosterol e foi realizada a extração, utilizando o mesmo método aplicado nas demais amostras.

Validação da metodologia para extração do ergosterol em biomassa fúngica **Seletividade**

A análise da solução padrão e analito foram realizadas em espectrofotômetro UV-Vis na faixa entre 250 a 300 nm para identificar o comprimento de onda de máxima absorção.

Curva de calibração e linearidade/faixa linear de trabalho/sensibilidade

Para a curva de calibração de ergosterol foi utilizado o método descrito por Gutarowska e Zakowska (2002). Foi preparada uma solução mãe de ergosterol que foi

diluída para obter diferentes concentrações de ergosterol em 1,0 mL de hexano. As leituras foram realizadas no espectrofotômetro em comprimento de onda 282nm.

A linearidade foi avaliada na faixa de concentração de 5 a 50µg mL⁻¹ utilizada para construção de cinco curvas padrão, obtidas em seis níveis de concentração. O coeficiente de correlação foi obtido através da regressão linear pelo método dos mínimos quadrados, os resultados foram analisados estatisticamente para definir o coeficiente de determinação (valor mínimo R² = 0,992).

Exatidão, limite de detecção (LD) e limite de quantificação (LQ)

A exatidão do método foi avaliada pela adição e recuperação de padrão em triplicata adicionado à matriz isenta de padrão. Foram feitas análises para verificar a recuperação de ergosterol do método modificado descrita por Mokochiski et al. (2015). A exatidão foi expressa, conforme a Equação 1.

$$\text{Exatidão} = \frac{\text{concentração média experimental}}{\text{concentração teórica}} \times 100 \quad (1)$$

O cálculo para determinar os valores correspondentes ao LD e LQ, foi baseado no desvio padrão da resposta do branco e sua relação com a inclinação da reta (coeficiente angular) na curva analítica, seguindo as Equações 2 e 3:

$$\text{LD} = (s/b) \times 3,3 \quad (2)$$

$$\text{LQ} = (s/b) \times 10 \quad (3)$$

Onde: s: desvio padrão da resposta do branco;

b: valor da inclinação da curva analítica.

Precisão e robustez

Para a precisão foram analisados três níveis de concentrações: 10, 30 e 40 µg mL⁻¹ de ergosterol, em triplicata. A repetibilidade foi realizada no mesmo dia e nas mesmas condições de análise, enquanto a precisão intermediária foi realizada em intervalos de 48 horas e com analistas distintos.

A robustez do método foi verificada pela variação de equipamento (BEL photonics UV-2000 Spectrophotometer e UVmini-1240 UV-VIS spectrophotometers SHIMADZU) e pelos valores de absorbância encontrados no espectrofotômetro UV-Vis na faixa entre 250 a 300 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recuperação do ergosterol

A recuperação de ergosterol para o método estudado foi estimada em 66%, este valor foi considerado um bom resultado de recuperação, comparando outro método utilizado por Carvalho (2004) que obteve um valor de 10% de recuperação de ergosterol, que segundo o autor foi considerado um baixo valor.

Extração de ergosterol das amostras da cinética de crescimento e biomassa padrão

Após a análise da biomassa padrão com o valor da absorbância obtido foi encontrada a concentração do ergosterol de 603 μ g. Após correção do cálculo da recuperação do ergosterol para 100% de 909 μ g foi determinada a proporção de ergosterol (biomassa de 909 μ g:0,25g=3637 μ g de ergosterol/g de biomassa seca), sendo possível fazer a determinação indireta de biomassa fúngica.

Para determinar a curva de crescimento do fungo foi correlacionada a biomassa obtida em cada análise com o tempo de crescimento (Figura 1).

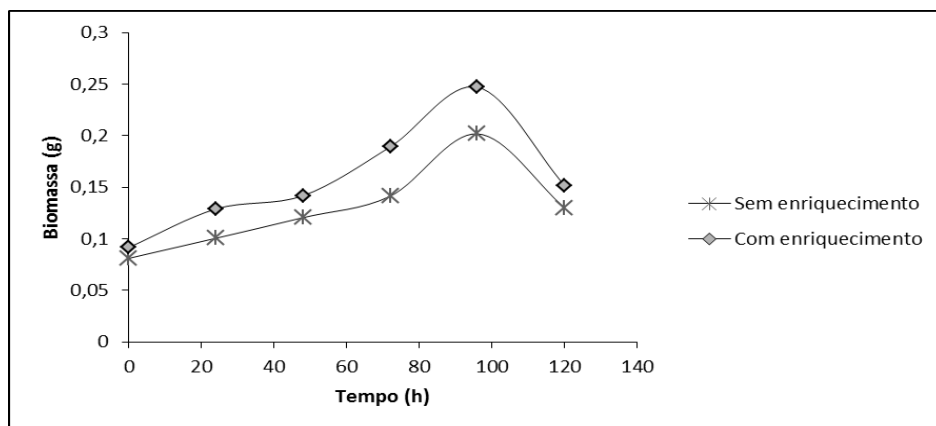


Figura 1: Curva de crescimento

Fonte: o autor

O maior valor de biomassa encontrado no experimento, tanto no meio enriquecido quanto no meio não enriquecido foi em 96 horas de cultivo. Também foi constatado que o crescimento decaiu após 110 horas de fermentação. Comparando o crescimento no meio com enriquecido e no meio sem enriquecimento, foi observado que o meio enriquecido apresentou uma melhor resposta para o desenvolvimento do fungo, houve aproximadamente o dobro da biomassa inicial em um período de 72 horas e o crescimento foi em torno e 20% maior que o cultivo sem enriquecimento.

Validação da metodologia

A seletividade do método foi comprovada através da detecção do pico de ergosterol com absorção em 282nm (Figura 2). Segundo Carvalho (2004) esse comprimento de onda é considerado o maior pico de absorbância para o composto. O mesmo espectro de absorção foi utilizado por Gutarowska e Zakowska (2002).

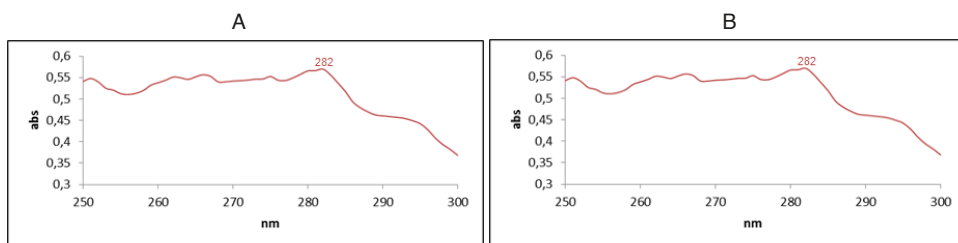


Figura 2 - Espectros do pico de absorbância a 282 nm do padrão (A) e do analito (B).

Os dados obtidos de absorbância para soluções padronizadas de ergosterol possibilitaram a obtenção da curva de calibração $y=0,0174x+0,0177$ e coeficiente de correlação linear de $R^2 = 0,992$ foi verificada a linearidade do mesmo, obedecendo ao parâmetro de aceitação da linearidade. A análise de variância (ANOVA) avaliou a qualidade do ajuste do modelo linear. A análise dos dados da linearidade demonstrou ser a regressão altamente significativa, uma vez que, os valores de F calculados foram menores do que os valores de F críticos ao nível de 95% de confiança.

Para a exatidão a recuperação de ergosterol fornecida pelo método foi estimada em 66%, sendo uma boa exatidão comparada com a metodologia de extração de Carvalho que (2004) obteve valor de 10% de recuperação de ergosterol.

Os valores obtidos para os LD e LQ foram 0,50 e 1,54 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente. Com esses resultados foi verificado que o método possui alta sensibilidade para detectar e quantificar a amostra.

A Tabela 1 apresenta os resultados para os testes de repetibilidade e precisão intermediária, demonstrando a precisão do método tendo CV% abaixo de 5%. Os dados obtidos nos diferentes dias e analistas para cada concentração investigada foram submetidos ao teste t de Student e não foi observada diferença estatística entre os diferentes conjuntos de medidas realizadas ($p < 0,05$).

Concentração ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Repetibilidade		Precisão intermediária		Teste t de Student (p)
	Média \pm DP ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	CV (%)	Média \pm DP ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	CV (%)	
10	13,93 \pm 1,84	4,38	12,16 \pm 0,29	2,42	0,349
30	26,70 \pm 1,02	3,83	25,94 \pm 1,09	4,22	0,426
40	41,99 \pm 0,55	3,94	42,80 \pm 0,14	0,34	0,529

CV = coeficiente de variação; DP= desvio padrão.

Tabela 1 – Resultados obtidos para as análises de repetibilidade e precisão intermediária

Por fim, para a robustez foi observado que a especificidade do método não foi modificada, sendo encontrados valores próximos de absorbância do ergosterol no comprimento de onda de 282nm. Ao ser realizada a varredura no Espectrômetro UV-VIS foi obtido altos valores de absorbância em pequenas variações do valor do pico do comprimento de onda.

CONCLUSÕES

O método adaptado para extração do ergosterol do micro-organismo foi eficiente, possibilitou a quantificação da biomassa, de forma indireta, pela determinação do teor de ergosterol e permitiu elaborar a curva de crescimento do fungo cultivado por fermentação no estado sólido. O método foi validado, sendo este apropriado para a finalidade pretendida de quantificar o ergosterol em biomassa fúngica obtida por fermentação no estado sólido.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 166, de 24 de julho de 2017. Critérios para a validação de métodos analíticos. RDC - Resolução da Diretoria Colegiada, de 11 de julho de 2017.

CARVALHO, J.C. **Desenvolvimento de bioprocesso para a produção de pigmentos a partir de *Monascus* por fermentação em substrato sólido.** Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

COELHO, C.D., **Análise dos contaminantes biológicos presentes no material particulado (PM_{2,5}) de amostras da região metropolitana de São Paulo.** Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, p.34, 2009.

DEACON, J. W. **Structure and ultrastructure: modern mycology.** Cambridge: [s.n.], 1998. 35 p. 8

GUTAROWSKA, B.; ZAKOWSKA, Z. Elaboration and application of mathematical model for estimation of mould contamination of some building materials based on ergosterol content determination. **International Biodeterioration & Biodegradation.** v.49 p.299 – 305, 2002.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Orientações sobre Validação de Métodos de Analíticos, DOQ-CGCRE-008, agosto de 2016.

MOKOCHINSKI, J. B.; SOVRANI, V.; SANTA, H. S. D et. al. Biomass and sterol production from vegetal substrate fermentation using *agaricus brasiliensis*. **Journal of Food Quality**. p.221 – 229, 2015.

RAHIMI-VERKI, N.; SHAPOORZADEHB, A.; RAZZAGHI-ABYANEHA, M. et al. Cold atmospheric plasma inhibits the growth of *Candida albicans* by affecting ergosterol biosynthesis and suppresses the fungal virulence factors in vitro. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**. v.13 p.66–72, 2016.

REGNÉR, S.; SCHNÜRER, J.; JONSSON, A. Ergosterol content in relation to grain kernel weight. **Cereal Chemistry Journal**. v. 71, n. 1, p. 55-58, 1994.

SCHRODER, M. A. **Produção de lipase a partir dos resíduos de processamento dos frutos de palmeira juçara por fermentação no estado sólido**. 2015. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2015.

SEITZ, L.M., SAUER, D.B., BURROUGHS, R. et al. Ergosterol as a measure of fungal growth. **Phytopathology**. v.69, p.1202–1203, 1979.

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE OVINOS DE AGRICULTORES FAMILIARES DA LOCALIDADE LUDOVICO, LAGO DO JUNCO-MA

Data de submissão: 09/01/2023

Data de aceite: 01/02/2023

Maria Madalena Silva e Silva

Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha - Maranhão
<https://orcid.org/0000-0002-4704-5615>

James Ribeiro de Azevedo

Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha - Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2131090434303214>

Gênesis Alves de Azevedo

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Jaboticabal – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3395556896245248>

Alécio Matos Pereira

Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha - Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

Fabiana Gomes da Silva

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Jaboticabal – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/1378308325270982>

Renata Amaral da Silva

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Jaboticabal – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5044376413246458>

RESUMO: A utilização de ferramentas metodológicas nos sistemas agrários têm sido um importante parâmetro para auxiliar projetos e políticas públicas voltados para a promoção do desenvolvimento rural. Assim, a partir de uma ferramenta de cunho sistêmico, este trabalho teve como objetivo, realizar um diagnóstico do sistema de criação de ovinos de agricultores familiares da localidade Ludovico, Lago do Junco-MA, evidenciando suas potencialidades e problemas da criação, para que possam subsidiar propostas de desenvolvimento rural. Utilizou-se a metodologia de análise diagnóstico dos sistemas agrários, com auxílio de questionários. Foram entrevistadas nove famílias. Após tabulação dos dados coletados, foi identificado que as unidades produtivas da localidade realizavam principalmente atividades de agricultura e pecuária, cujo os produtos, em sua maioria, utilizavam para consumo próprio; contudo, dentre os principais componentes da renda bruta familiar, notou-se a prevalência das aposentadorias e benefícios sociais. Os resultados demonstraram que o sistema de criação era desenvolvido de forma extensiva, sendo desenvolvida na sua grande parte como atividade de subsistência, com demanda

de assistência técnica e crédito, baixa adoção de práticas de manejo que comprometiam a eficiência do sistema produtivo, precisando desta forma, ser melhorado, para garantir a manutenção desse sistema e a segurança alimentar das famílias. Concluiu-se que políticas públicas, principalmente creditícias e de assistência técnica, podem melhorar os sistemas produtivos das famílias a fim de fortalecer esta importante atividade, garantindo assim o desenvolvimento local.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar. Análise diagnóstico. Ovinos. Sistema de criação.

DIAGNOSIS OF THE SHEEP BREEDING SYSTEM OF FAMILY FARMERS IN THE LUDOVICO LOCATION, LAGO DO JUNCO-MA

ABSTRACT: The use of methodological tools in agrarian systems has been an important parameter to help projects and public policies aimed at promoting rural development. Thus, from a systemic nature tool, this work aimed to carry out a diagnosis of the sheep farming system of family farmers in the locality Ludovico, Lago do Junco-MA, highlighting its potentialities and problems of creation, so that they can subsidize rural development proposals. The diagnostic analysis methodology of agrarian systems was used, with the help of questionnaires. Nine families were interviewed. After tabulating the collected data, it was identified that the productive units of the locality carried out mainly agriculture and livestock activities, whose products, for the most part, were used for their own consumption; however, among the main components of gross family income, the prevalence of pensions and social benefits was noted. The results showed that the creation system was developed extensively, being developed in large part as a subsistence activity, with a demand for technical assistance and credit, low adoption of management practices that compromised the efficiency of the production system, thus requiring, be improved, to ensure the maintenance of this system and the food security of families. It was concluded that public policies, mainly credit and technical assistance, can improve families' productive systems in order to strengthen this important activity, thus guaranteeing local development.

KEYWORDS: Family farming. Diagnostic analysis. Sheep. Creation system.

1 | INTRODUÇÃO

A criação de caprinos e ovinos tem sido uma alternativa de alimentação para boa parte dos brasileiros, principalmente para os nordestinos, por apresentar questões edafoclimáticas que favorecem a sua exploração. Além da carne e do leite, o couro ou a lã têm permitido também a obtenção de uma renda extra para os pequenos criadores, de forma favorável a exploração econômica como à de subsistência das famílias de zonas rurais (SANTOS; BORGES, 2019).

A maior parte dos rebanhos de caprinos e ovinos tem sua atividade pautada na forma de exploração extensiva, que tem como base alimentar a vegetação nativa, animais criados soltos no pasto sem necessidade de instalações grandiosas e uso de tecnologias avançadas, destinados à produção de carne, peles e leite para consumo familiar, com animais cujo padrão de raça não é definido, sem orientação técnica, o que reflete em baixos índices zootécnicos

e econômicos (LEAL, 2013).

Os estudos sobre as condições de criação nas diversas regiões são importantes para analisar as particularidades que cada localidade apresenta, possibilitando estabelecer ações que visem à melhoria das mesmas, assim como também os principais desafios enfrentados pelos agricultores, que na sua maioria estão relacionados à falta de assistência técnica e o baixo nível de adoção de tecnologias.

Entretanto, de acordo com SORIO (2017) a falta de políticas públicas compatíveis com suas necessidades específicas, além de fatores internos como recursos financeiros, mãos de obra familiar, ataque de predadores que podem interferir diretamente na atividade local rural, impedindo a permanência da criação, tem sido alguns dos problemas enfrentados pelos agricultores.

Essas pesquisas são realizadas através de diagnósticos que utilizam diferentes metodologias. O Diagnóstico de Sistemas Agrários é uma ferramenta em que o principal objetivo é contribuir para a elaboração de linhas estratégicas do desenvolvimento rural, isto é, para definição e desenvolvimento de políticas públicas, com programas de ação e projetos de governo, organizações de produtores, de ONG's, etc. A realização do diagnóstico possibilita compreender a evolução dos sistemas de produção, bem como do manejo realizado pelos agricultores familiares da comunidade estudada, e analisar a dinâmica econômica dos sistemas de criação empregados nas tipologias de produção.

A escolha de tal abordagem, justifica-se, essencialmente, a partir desse diagnóstico que é indispensável para gerar conhecimentos acerca das suas potencialidades e suas restrições, tornando-se possível a identificação dos principais entraves que condicionam essa dinâmica, compreendendo assim a forma como estas interferem na realidade agrária local e na reestruturação social, econômica e ambiental das comunidades (INCRA; FAO, 2004). Desse modo, o objetivo da pesquisa foi diagnosticar o sistema de criação de ovinos de agricultores familiares da localidade rural Ludovico.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho é denominada de Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) que utiliza o enfoque sistêmico, a interdisciplinaridade e a participação dos beneficiários (GARCIA FILHO, 1999). Foram entrevistadas nove famílias de agricultores no ano de 2021, representando quase 10% do total de famílias da localidade de Ludovico, município de Lago do Junco, situada na microrregião Médio Mearim, Médio Mearim, distante 28 km da sede e a 400 km da capital São Luiz – Ma, Estado do Maranhão.

Para a execução deste estudo foram aplicados questionários semiestruturados contendo perguntas abordando questões socioeconômicas das famílias (sexo, idade, grau de escolaridade e renda anual familiar); aspectos gerais dos subsistemas de criação, de cultivo e do extrativismo, e aspectos específicos do subsistema de criação de ovinos (manejo

alimentar, reprodutivo e sanitário, instalações e função no sistema de produção) procurando-se identificar problemas e potencialidades. Algumas lideranças locais foram entrevistadas em relação a aspectos de infraestrutura da localidade e o meio biofísico. Utilizou-se também observação participante. Após as entrevistas, os dados foram sistematizados utilizando-se a planilha eletrônica excel.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dados biofísicos

Segundo o Imesc (2018), a vegetação do município é constituída principalmente de mata secundária arbustiva com a presença marcante do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng). Lago do Junco apresenta um clima tropical (AW') subúmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso que compreende os meses de dezembro a maio e outro seco, que corresponde os meses de junho a novembro, apresentando baixa variação térmica. Os solos encontrados nessa região são constituídos pelos Podzólicos (Vermelho-Amarelo) (FRANCISCO FILHO, 2011).

3.2 Educação

Na localidade existiam duas escolas, uma para funcionamento do ensino fundamental menor e maior, e outra para o ensino médio, este atendendo como anexo da escola da sede municipal, uma conquista oriunda da luta travada pelas organizações e os movimentos sociais.

Dentre as pessoas entrevistadas 38% possuíam o ensino médio, 37% o ensino fundamental menor, e 25% não eram alfabetizados (Figura 1) Dados estes semelhantes ao encontrado no estudo de Porto, Salum e Alves (2013), sobre a caracterização da ovinocultura de corte no centro norte baiano.

O baixo nível educacional dos agricultores era um dos entraves para o desenvolvimento da ovinocultura, e pode provocar resistência a inovações, limitar a capacidade de organização e capacitação técnica. Para Figueredo et al. (2020) o baixo grau de escolaridade pode ser um dos principais fatores que dificultam a adoção de tecnologias e novas informações relacionadas às práticas de manejo.

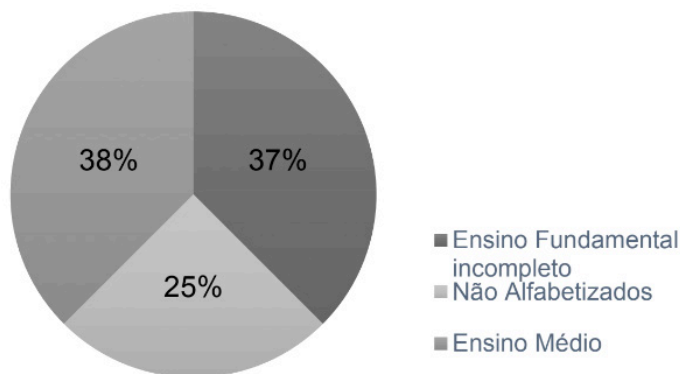


Figura 1 - Graus de escolaridade na localidade Ludovico, Lago do Junco-Ma, 2021

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

3.3 Infraestrutura

Havia um posto de saúde que atendia a atenção básica aos moradores, Existia uma quadra poliesportiva, e pavimentação asfáltica em algumas ruas. Também haviam poços artesanais que atendiam o consumo de água de todas as famílias do local e fornecimento de serviço de energia elétrica.

Em uma “cantina” local era realizado a troca e venda da amêndoa do coco babaçu por produtos alimentícios, limpeza, higiene etc. pelos moradores sócios e não sócios atendendo boa parte da região circunvizinha. Essa cantina era mantido por uma cooperativa do município, a COOPPALJ (Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco).

As residências eram de alvenaria e todas as famílias entrevistadas tinham uma motocicleta. Somente uma família entrevistada não tinha televisão e fogão a gás na sua residência e todos os entrevistados possuíam geladeira.

3.4 Composição das rendas

A renda familiar era constituída por diversas fontes. Na Figura 2 observa-se a constituição da renda das famílias.

Analisando os dados da Figura 2, que corresponde à renda bruta anual das famílias entrevistadas na localidade Ludovico, é possível observar que o item mais importante na composição da renda bruta dessas famílias era a aposentadoria, seguida de salário. Esses dados demonstram que a composição da renda familiar era bastante diversificada . Os dados estão de acordo ao estudo de Porto, Salum e Alves (2013) que identificaram um elevado número de produtores que possuem outras rendas além da criação animal, como bolsa família, aposentadoria, comércio e salário.

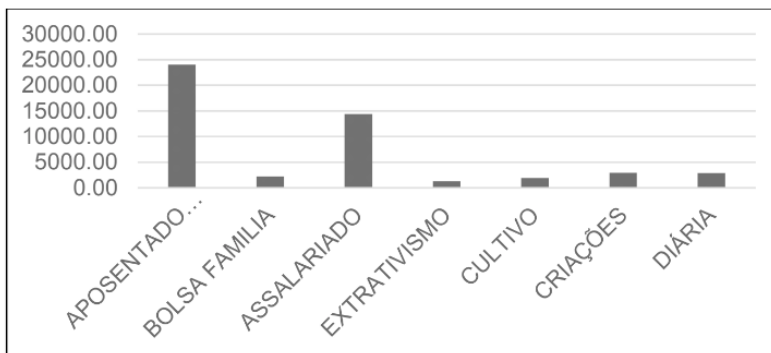


Figura 2 - Renda bruta anual das famílias de Ludovico, Lago do Junco-MA, 2021

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os dados desta pesquisa indicaram que a aposentadoria participava com quase metade da renda bruta total, refletindo, de um lado, a importância desta fonte de renda, sobretudo para agricultores familiares. Voltoline et al. (2011) em seu estudo no sertão de São Francisco, observaram que a aposentadoria era o item que representava maior proporção na renda bruta dos produtores.

A variação da renda dessas famílias em relação a criações era de R\$ 1.000,00 a R\$ 14.600,00. Essa variação não estava presente apenas a categoria de ovinos, mas também outros animais. A partir dos dados observados é possível afirmar que os sistemas produtivos podem ser melhor explorados para que contribuam em maior parcela com a composição da renda dessas famílias e diminuir a dependência de programas sociais do governo.

As famílias destacaram que a ovinocultura era um meio de diversificação da renda juntamente com as demais atividades, o que vem a corroborar com as afirmações de Sorio (2017), que aponta a diversificação da produção familiar como uma forma de ampliar as atividades produtivas e a renda.

3.5 Renda oriunda da criação de ovinos

Dentre os estabelecimentos 100% possuíam outras criações, assim como encontrado no estudo de Voltoline et al. (2011) constituindo-se como atividade complementar tornando a renda mais diversificada, destacando-se como uma importante fonte de renda para as famílias. Na Figura 3 é possível verificar que a soma da renda das outras criações é superior a de ovinos.

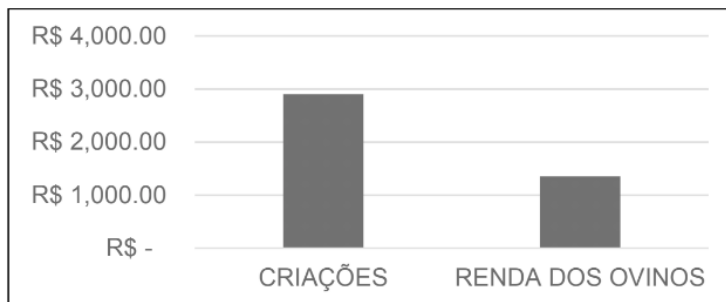


Figura 3 - Renda anual oriunda da criação de ovinos em Ludovico, Lago do Junco, 2021

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A renda oriunda da ovinocultura exercia uma influência financeira das famílias, contribuindo com 46% da renda obtida das criações, uma média de R\$ 1.350,00 por ano, equivalente a R\$ 112,50/mês, portanto 10,23% do salário mínimo vigente. Este resultado pode estar associado ao pequeno tamanho do rebanho das famílias, baixo peso vivo ao abate e avançada idade ao abate, corroborando ao estudo de Cartaxo et al. (2017) que encontraram valores aproximados.

Apesar da criação apresentar produtividade muitas vezes insatisfatórias, esta atividade possuía grande importância social, cultural e econômica, desempenhando assim um papel fundamental no desenvolvimento local constituindo fonte de renda e segurança alimentar para as famílias. Os agricultores afirmaram que a produção de ovinos tinha como característica principal a criação para subsistência. Isso, vem a corroborar com o estudo de Yoshihara (2010), em Campo Grande- MS onde a maioria dos rebanhos são de pequeno porte e na grande parte para subsistência, apresentando baixo nível de tecnologia aplicada.

Todos os agricultores entrevistados afirmaram que a maioria dos animais eram abatidos no estabelecimento agrícola para consumo da família, e parte da carne obtida como excedente era comercializada para outras famílias da própria localidade. A carne de ovinos era vendida no valor de R\$ 18,00/kg. Helmer et al. (2020) em seu estudo na cidade de Castanhal, Pará constataram que 88,3% das propriedades não eram comercializados animais vivos ou abatidos, e a produção se destinava apenas para o consumo das famílias.

A principal época de abate dos animais era em datas comemorativas, como época de final de ano. Os animais eram abatidos com cerca de um ano e meio de idade pesando aproximadamente 25 kg de peso vivo. Esses dados estão de acordo com o observado por Sorio (2017). A venda de animais vivos também ocorria sendo que a maior parte dos animais vendidos eram para outros agricultores da região, resultado semelhante obtidos por Porto, Salum e Alves (2013).

As formas de obtenção de renda com a produção de ovinos poderiam ser melhor exploradas se os subprodutos fossem comercializados. Em 100% dos agricultores

entrevistados nenhum fazia a venda do couro dos animais, ocorrendo o descarte total deste, no qual poderia ser vendido ou utilizado em atividades de produção artesanais etc.

O esterco produzido pelos animais era destinada ao uso na agricultura no estabelecimento agrícola em plantações de hortaliças e frutíferas. De acordo com Pereira e Pinheiro (2013) a utilização do esterco nas demais atividades da propriedade evidencia os benefícios de um sistema produtivo integrado e o desenvolvimento sustentável desenvolvido na agricultura familiar.

Desta forma, fica evidente que os sistemas de produção em Ludovico precisam ser aprimorados, para que possam além de garantir, sobretudo a segurança alimentar das famílias, assim como também promover o desenvolvimento do meio onde estão inseridos, seja numa perspectiva social, econômica e ambiental.

3.6 Sistema de criação de ovino

3.6.1 Caracterização do sistema de criação de ovino

A criação de ovinos era conduzida no sistema extensivo de produção assim como verificado no estudo de Alves et al. (2017), Figueredo et al. (2020); Helmer et al. (2020) e Porto, Salum e Alves (2013) contando com baixo desenvolvimento tecnológico. Os agricultores criavam os animais soltos durante o dia e confinando-os a noite, assim como no estudo de Oliveira (2015) no Estado de São Paulo. As raças dos animais eram: Santa Inês, Dorper e animais sem raça definida, assim como encontrado no estudo de Porto, Salum e Aves (2013).

Na Figura 4 pode-se observar de que forma se dava a utilização da área em termos relativos ao numero de animais existente na propriedade. Os estabelecimentos tiveram uma diferenciação expressiva quanto a área do estabelecimento agrícola. A média encontrada no rebanho era de seis animais e o tamanho médio dos estabelecimentos familiares de oito hectare.

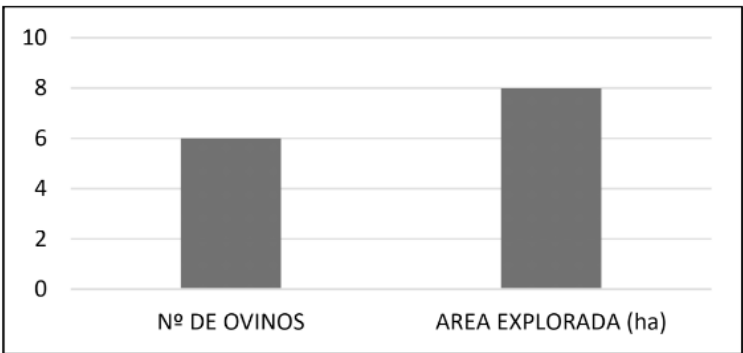


Figura 4 - Relação do número de animais X tamanho da área explorada em Ludovico, Lago do Junco-MA, 2021

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O sistema de produção utilizado pelos agricultores baseiava-se no sistema extensivo, onde 88% destes, realizavam a criação de forma integrada (bovino) no estabelecimento, o que confirma de acordo com os dados que não há uma relação adequada de área por animal que, segundo Costa e Gonzales (2012) a proporção bovino-ovino é de 5 ovinos para cada unidade animal de bovino (UA= 450 Kg pv) permitindo assim, o melhor aproveitamento da área e da pastagem.

Porro et al. (2020) afirmam que a diversidade no sistema de produção com a integração de atividade agrícola e a criação de animal é uma estratégia de gestão que gera maior segurança diante das oscilações do clima e do mercado, além de contribuir com a soberania e segurança alimentar da família.

3.6.2 Mão de obra

Analisando os dados Figura 5, que corresponde a participação familiar, verifica-se que havia o envolvimento de pelo menos dois membros da família na atividade produtiva, assim como no estudo de Arandas (2017), reforçando que esta é uma das características da agricultura familiar.

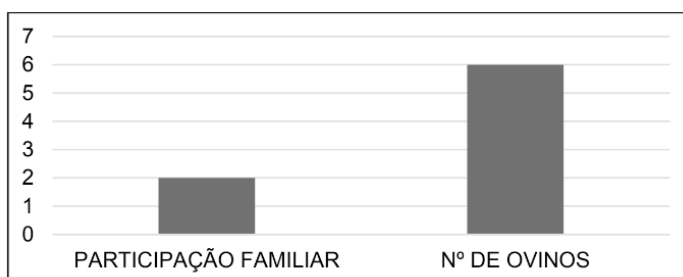


Figura 5 - Relação do número de ovinos X participação familiar em Ludovico, Lago do Junco-MA, 2021

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Os dados encontrados, corroboram com o estudo de Alves et al. (2017) sobre a criação de caprinos e ovinos onde a participação familiar é de 100% entre as propriedades avaliadas. Segundo Sório (2017), a baixa especialização da mão de obra utilizada e a forma de criação de ovinos tem caracterizado o sistema extensivo no Brasil.

Um ponto de importante destaque verificado entre os agricultores é a idade, variando entre estes de 30 a 72 anos de idade, sendo predominante a idade de mais de 40 anos em 66,66% dos agricultores, tal como encontrado no estudo de Arandas (2017), onde a faixa etária dos criadores encontrava-se entre 51-70 anos, mostrando que o número reduzido de criadores jovens poderia ser justificado pela migração destes para outras cidades. Os dados encontrados na presente pesquisa corroboram com o estudo de Figueredo et al. (2020).

3.6.3 Vacinação

Dos agricultores entrevistados nenhum fazia vacinação específica para o rebanho de ovinos (raiva, clostridiose e linfadenite caseosa etc), sendo utilizada apenas se sobrasse doses compradas para os bovinos.

Em 66% dos estabelecimentos foram observados animais com sintomatologia de verminose, porém, todos os agricultores relataram utilizar vermífugo. Segundo Gonzales e Costa (2012) a verminose é um fator limitante no manejo de ovinos em condições tropicais, podendo restringir substancialmente a produção de carne a pasto.

3.6.4 Desmame

Entre os agricultores entrevistados apenas um realizava o desmame nos cordeiros. Os demais ocorriam de forma natural, o que ficava em torno do quinto mês de vida do cordeiro, ou até que a matriz esteja prenhe novamente. Kato et al. (2019) verificaram em seu estudo que 67,9% dos produtores responderam não realizar qualquer procedimento para desmame dos animais.

O desmame tardio provoca malefícios tanto para a cria quanto para a matriz, ocorrendo um atraso da atividade reprodutiva nas matrizes (QUADROS, 2018). Entre os agricultores o único que realizava o desmame o fazia tardiamente pois ele realizava somente após o quarto mês de vida do animal fazendo a separação das crias das matrizes.

3.6.5 Instalações

Considerando o tipo de alojamento para os animais a partir das respostas obtidas 88% eram apriscos de piso suspenso e 11% possuíam chão batido. Tal resultado mostra-se semelhante ao encontrado por Figueredo et al. (2019).

Os apriscos eram de diferentes formas, construídos na sua maioria por materiais disponíveis no local, dentre os principais materiais utilizados eram a palha e vara da palmeira babaçu, característica de construção do tipo “faxina”, assim como ripas, madeiras e cercas de arame farpado. Dos nove agricultores entrevistados, somente três (33%) possuíam apriscos com divisória para as ovelhas recém paridas.

No presente estudo, foi possível observar que algumas instalações apresentavam inadequações na sua construção, como por exemplo a elevação do piso que não obedeciam a recomendação técnica necessária de no mínimo 1,5 m de altura. Em alguns apriscos o piso (ripa) encontrava-se quebrado ou danificados, apresentando risco de fraturas para os animais, o que está de acordo com Leal (2013).

O sentido de construção dos apriscos com relação aos pontos cardeais não obedecia a uma recomendação técnica (sentido Norte-Sul) e cada agricultor construía de acordo com a adequação da área do estabelecimento agrícola utilizada. Entre os agricultores foi relatado a realização da limpeza dos apriscos duas vezes por semana. No estudo de Cardoso (2015)

e Brito et al. (2014) cerca de 23% dos produtores realizavam a limpeza das instalações mensalmente, o que diverge da realidade encontrada.

Os apriscos continham comedouro e bebedouro, estes sendo de materiais recicláveis como o pneu, botijão de plástico e tronco de madeira. Caldas et al. (2021) em seu trabalho na região de Manaus afirmaram que em 85% das propriedades estudadas utilizavam bebedouros e comedouros de plástico por serem de fácil higienização.

3.6.6 Manejo nutricional dos ovinos

O manejo alimentar dos ovinos era predominantemente a pasto nativo e cultivado, sem nenhuma adoção de técnica de conservação de alimento como silagem ou fenação. Para Alves et al. (2017), a utilização de pastagens cultivadas, devido à alta produção obtida, permite a menor utilização dos pastos nativos.

Apesar dos ovinos serem mantidos exclusivamente no sistema extensivo de pastejo contínuo onde não se tinha o controle da disponibilidade e qualidade, em determinadas épocas do ano o fornecimento de suplementação alimentar é necessário para suprir as exigências nutricionais do rebanho (YOSHIHARA, 2010).

De acordo com os dados da pesquisa, todos os agricultores faziam utilização de um complemento alimentar seja por meio de suplemento e/ou sal mineral, ou até mesmo associação das duas técnicas aliadas. Entre os agricultores 22 % faziam a complementação somente nos meses de julho a novembro, período de estiagem das chuvas, com suplemento e sal mineral; 33% utilizavam o sal mineral durante todo o ano e nos meses de julho a dezembro adicionam o uso de suplemento alimentar; 33% realizavam o uso das duas formas de complemento alimentar, sal mineral e suplemento durante todo o ano; e 11% faziam uso de suplemento dos meses de junho a dezembro, e uso de sal mineral de julho a novembro.

O uso do sal mineral destinado aos bovino para ovinos, não é recomendado pelo fato de possuir quantidades de cobre acima das exigências nutricionais requeridas, ainda mais quando utilizado em grandes quantidades pode causar intoxicação, podendo levar o animal a morte, provocar problemas reprodutivos e metabólicos, devido ao desbalanço mineral (LEAL, 2013). Arandas (2017) constataram em seu estudo que, 92% dos criadores ofertavam suplementação para seus animais, mas apenas na época seca, onde a disponibilidade de alimento é drasticamente reduzida.

O principal complemento utilizado pelos agricultores era o milho, oriundo dos seus roçados, quando não, era comprado na cantina local que era fornecido de forma triturada. No estudo de Alves et al. (2017), 70% dos ovinocaprinocultores faziam uso de concentrado e o principal deles era o milho moído. Apenas um agricultor relatou a utilização da palhada (milho) na intenção de amenizar os custos.

Dos entrevistados, 33% utilizavam uma mistura de sal comum com núcleos comerciais prontos, misturados no próprio estabelecimento fornecido uma vez por dia. O estudo de Alves

et al. (2017) sobre o sistema de produção de ovinos no sul do Maranhão corrobora com as informações obtidas.

As pastagens utilizadas pelos agricultores eram as cultivares do gênero *Panicum maximum* (Massai e Mombaça), e as do gênero *Brachiária* e *Andropogon*. Destas, a *Brachiária* e o Massai eram as mais usuais, justificando que o custo de implantação era menor assim como de melhor adaptabilidade ao clima, pois mesmo com baixos índices pluviométricos acontece uma rápida regeneração das folhagens.

3.6.7 Manejo reprodutivo

Em relação as práticas de manejo reprodutivo, pode-se observar que não havia um controle com a reprodução dos animais, mantendo todos os animais juntos em uma mesma área durante todo o ano. Nos resultados do trabalho de Santos et al. (2011) também não há a utilização de nenhuma prática de manejo reprodutivo entre a grande maioria dos criadores.

Apenas dois entrevistados (22%) citavam a utilização de crédito no sistema de criação de ovinos. A utilização do crédito por uma agricultora se deu por meio da Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco (COOPPALJ), o qual foi utilizado para construir algumas instalações, compra de matrizes e construção de um açude. O outro agricultor conseguiu financiamento por meio do Banco do Nordeste sendo o recurso utilizado para aquisição de animais, melhoramento das pastagens e construção de cercas.

Somente 22% dos agricultores recebiam assistência técnica pelo menos uma vez ao mês, ou quando surgia alguma emergência com relação a criação. No geral, a assistência técnica é essencial para o desenvolvimento econômico e melhoria nos resultados zootécnicos da atividade. Segundo Porto, Salum e Alves (2013) a carência de assistência técnica é apontada como uma dificuldade que interfere negativamente para produção dos animais e administração da propriedade. Os agricultores relatavam dificuldade na obtenção de crédito para a atividade produtiva o que aparece com um entrave para o desenvolvimento de um sistema produtivo adequado.

3.6.8 Potencialidades e problemas

As potencialidades relatadas pelos agricultores eram de forma geral, o aumento da renda familiar, consumo familiar, rápida multiplicação dos animais, e uma forma de reserva financeira para auxílio de despesas extras, como, por exemplo, problemas de saúde.

Os problemas relatados pelos agricultores eram: a predação de animais, abortos espontâneos de matrizes, mortalidade, falta de conhecimento técnico, falta de incentivo financeiro, e rejeição dos cordeiros recém-nascidos por parte da ovelha. Dentre os problemas relacionados as doenças apontados pelos agricultores destacam-se a podridão dos cascos (pododermatite), verminoses, linfadenite caseosa (mal do caroço) e a ocorrência de mastite (inflamação do úbere).

4 | CONCLUSÃO

O sistema de criação de ovinos na localidade Ludovico, apresentava características de sistema de exploração extensiva, sendo desenvolvido na sua grande parte como atividade de subsistência com necessidade de adoção de boas práticas de manejo, apresentando demandas de assistência técnica e de crédito que possam melhorar o sistemas de produção e promover o desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS

- ARANDAS, J. K. G. **Etnozootecnia da raça ovina morada nova em seu centro de origem: história, critérios de seleção e sistema de produção**. 2017. 140 f. Tese (Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
- BRITO, D. R. B. *et al.* **Caracterização dos sistemas de produção de caprinos criados em área de assentamento rural no estado do Maranhão**. Viçosa- MG, p. 1-5, 27 set. 2014. VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL III CONGRESSO INTERNACIONAL, Universidade Federal de Viçosa- UFV.
- CALDAS, L. F. G. S. *et al.* Ocorrência e fatores de risco associados à infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* na ovinocaprino cultura da região metropolitana de Manaus - AM. **Revista Agrária Acadêmica**, [s. l.], v. 4, ed. n. 1, p. 1-9, jan/fev 2021.
- CARTAXO, Felipe Queiroga *et al.* Diagnóstico da ovinocultura de Catolé do Rocha, PB. **Tecnol. & Ciên. Agropec**, João Pessoa, v. v.11, ed. n.3, p. 81-88, set. 2017.
- Censo 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.
- COSTA, J. A. A.; GONZALEZ, C. I. M. Produção de ovinos de corte em sistemas de integração. *In*: SISTEMAS de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. [S. l.:s. n.], 2012. cap. 13, p. 1-9.
- FIGUEREDO, T. S. *et al.* **Propriedades rurais do município de Presidente Vargas, Maranhão, Brasil**. [s. L.]: Atena editora ponta grossa – Paraná - Brasil, 2020. Cap. 30, p. 1-15.
- FIGUEREDO, T. S. *et al.* Ciências agrárias: campo promissor em pesquisa. **Análise do sistema de produção da ovinocaprino cultura em propriedades rurais, no município de Anajatuba – MA**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. v. 1. Cap. 8, p. 65-76.
- FRANCISCO FILHO, . L. C. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: relatório diagnóstico do município de Lago do Junco. Teresina- Piauí**: [s. n.], 2011. 38 p.
- INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Guia Metodológico: Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tree/info/file/2365>>. Acesso em: 30 de junho. 2021.
- KATO, H. C. A. *et al.* Diagnóstico tecnológico de produção da caprinovinocultura no município de Tauá – CE. **Revista Desafios**, [s. l.], v. 6, ed. n.2, p. 1-8, 28 abr. 2019.
- LEAL, P. A. **Sistema de produção de ovinos de corte da fazenda Santa Lúcia**. 2013. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Roraima. Boa Vista- RR

PEREIRA, M. C. S.; PINHEIRO, R. S. B. Alternativas sustentáveis na produção de ovinos. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s. l.], v. 9, ed. n. 7, p. 01-13, 2013.

PORRO, R. *et al.* Mestres do agroextrativismo no Mearim. *In: As boas práticas de dona Alódia na produção do sabonete de babaçu da AMTR: Comunidade Ludovico, Lago do Junco, MA.* 1. ed. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. VI. Coleção. Brasília, DF: [s. n.], 2020. v. 27, p. 1-54.

PORTO, L. L. M. A.; SALUM, W. B.; ALVES, C. Caracterização da ovinocaprino cultura de corte na região do Centro Norte Baiano. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, Brasil, v. 9, ed. n.1, p. 281-296, jan-mar/ 2013.

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos **PROPOSTA AVANÇADA**. São Luís: Governo do Estado do Maranhão, 2018. 85 p.

QUADROS, D. G. **Cadeia produtiva da ovinocultura e da caprinocultura**. [S. l.]: Indaial: UNIASSELVI, 2018. 224 p.

SANTOS, L. L.; BORGES, R. G. Fatores que influenciam no consumo de carne ovina. **Consumer Behavior Review**, 3(1), 42-56. fev./ mai. 2019.

SÓRIO, A. **Diagnóstico da oferta e demanda de ovinos e caprinos para processamento de carne, pele e leite na região Central do Tocantins**. [S. l.: s. n.], 2017. 240 p.

VOLTOLINE, T. V. *et al.* **Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos: Produção de caprino e ovino no Semiárido**. [S. l.: s. n.], 2011. 14 p.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PHVA PARA MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA COMARCA LAGUNERA

Data de submissão: 30/11/2022

Data de aceite: 01/02/2023

Juan Leonardo Rocha Quiñones

Universidad Autónoma Agraria Antonio
Narro, Departamento Ciencias Básicas,
UL Torreón, Coahuila
0000-0002-6779-6029

Rafael Ávila Cisneros

Universidad Autónoma Agraria Antonio
Narro, Departamento Ciencias Básicas,
UL
Torreón, Coahuila
0000-0001-7405-6371

Norma Rodríguez Dimas

Universidad Autónoma Agraria Antonio
Narro, Departamento Ciencias Básicas,
UL.
Torreón, Coahuila
0000-0002-9084-1529

Ricardo Israel Ramírez Gottfried

Universidad Autónoma Agraria Antonio
Narro, Departamento de Riego y Drenaje,
UL.
Torreón, Coahuila
0000-0001-6694-642X

con plástico de polietileno negro “acolchado” y uno sin acolchado. El experimento se llevará a cabo en el campo experimental nombrado Centro de Investigación Básica y Aplicada (CIBA) ubicado en Torreón Coahuila de San Antonio de los Bravos de la UAAAN Unidad Laguna. La Comarca Lagunera se caracteriza por ser la principal región melonera del país en algunos meses del año, y las áreas sembradas que posee representan cerca de 20% de la superficie nacional. La metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) es una estrategia interactiva de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios. Es un método de mejoras continuas. No es un proceso que se ejecuta una sola vez, sino un espiral continuo que busca mejorar los procesos e iteraciones. Los efectos del cambio climático sobre la agricultura inducen cambios en la producción y precios, que se manifiestan en el sistema económico a medida que los agricultores y otros participantes del mercado realizan ajustes de forma autónoma, modificando sus combinaciones de cultivos, uso de insumos, nivel de producción, demanda de alimentos, consumo de alimentos y comercio.

PALABRAS CLAVE: Producción, Cambio climático, PHVA, t student.

RESUMEN: En el periodo de primavera-verano 2022 se estableció un experimento de melón (*Cucumis melo* L.) mediante el diseño t student para dos tratamientos; dos surcos

IMPLEMENTATION OF PHVA METODOLOGY TO MAXIMIZE PRODUCTION IN CULTIVATION OF MELON (*Cucumis melo* L.) IN COMARCA LAGUNERA

ABSTRACT: In the spring-summer 2022 period, a melon (*Cucumis melo* L.) experiment was established using the t student design for two treatments; two furrows with black polyethylene plastic “mulch” and one without mulch. The experiment will be carried out in Torreon Coahuila at the Center for Basic and Applied Research (CIBA) located in the experimental field of San Antonio de los Bravos of the UAAAN Laguna Unit. The Comarca Lagunera is characterized for being the main melon growing region of the country in some months of the year, and its planted areas represent about 20% of the national surface. The PDCA (Plan, Do, Check and Act) methodology is an interactive problem-solving strategy to improve processes and implement changes. It is a continuous improvement method. It is not a one-time process, but a continuous spiral that seeks to improve processes and iterations. The effects of climate change on agriculture induce changes in production and prices, which manifest themselves in the economic system as farmers and other market participants make adjustments autonomously, modifying their crop mixes, input use, production level, food demand, food consumption and trade.

KEYWORDS: Production, Climate change, PDCA, t student.

INTRODUCCIÓN

El melón es la hortaliza que se explota en la región Lagunera, su fruto es muypreciado en el mercado nacional por ser los mejores en peso y tamaño de los que se producen en el país. La adaptación del cultivo a las condiciones climatológicas de la región, se tienen 2 periodos de siembra bien definidos: Primavera: Del 25 de febrero al 20 de marzo (para cosechar en mayo y junio). Verano: Del 15 de agosto al 10 de septiembre (para cosechar de octubre a diciembre).

El melón es un cultivo de gran importancia económica y social en México, debido a la magnitud de la superficie sembrada, altos volúmenes de producción, fuente de empleo e ingreso para los productores en el país. La superficie cultivada con melón en México asciende a 19 076 ha anuales, con una producción de 543 651 Toneladas, según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP, 2017)

La planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos.

Este cultivo se desarrolla mejor en clima cálido, a pesar de que existen ciertos híbridos adaptados a climas templados. La temperatura ambiental adecuada está entre los 18 °C y los 25 °C, el melón se puede cultivar además en invernadero calentado, sembrándolo en diciembre y haciendo el trasplante siempre en invernadero en el mes de enero.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el “CIBA” ubicado en el campo experimental de San Antonio de los Bravos de la UAAAN Unidad Laguna utilizando semillas de melón con una fecha de siembra de 04 de abril de 2022 con una densidad de siembra de 27 m². En dos surcos se colocó el acolchado y otro surco se quedó sin acolchado, en los 2 surcos del acolchado se colocaron 2 semillas cada 30 centímetros en 30 cavidades y en el surco sin “acolchar” se colocaron en 28 espacios cada 30 cm 2 semillas.

Este cultivo se siembra en acolchado, ya que consiste en cubrir el suelo con una película de polietileno negro, su objetivo es aumentar la temperatura del suelo, disminuir la evaporación de agua, impedir la emergencia de malas hierbas, aumentar la concentración de CO₂ en el suelo, aumentar la calidad del fruto, al eludir el contacto directo del fruto con la humedad del suelo, puede realizarse antes de la plantación, o después para evitar quemaduras en el tallo.

Durante el proceso fenológico se realizaron inspecciones cada tres días, realizando un proceso de inspección del cultivo para monitorear la presencia de plagas y enfermedades. La metodología PHVA es una forma estandarizada de alcanzar la mejora continua y optimizar todos los procesos, en el trabajo de investigación influyó en la toma de decisiones en cuanto al manejo correcto de insecticidas y fertilizantes, se pudo realizar planificaciones de los riegos y aproximaciones de las cosechas.

Para el análisis estadístico se aplicará la prueba t. La contribución de esta prueba, específicamente, es para comparar dos muestras de tamaño ≤ 30 . La primera presunción es formular la hipótesis nula y la hipótesis alterna, que establece que no hay diferencias en la media de las dos muestras independientes y que, de existir esta diferencia, sólo se debe al azar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo realizado en el Centro de investigación básica y aplicada (CIBA) ubicado en el campo experimental de San Antonio de los Bravos de la UAAAN Unidad Laguna para el experimento del cultivo del melón. Se sembraron en total 120 semillas en los 2 surcos de acolchado y 56 semillas en el surco sin acolchar. Se obtuvo un 70% de germinación en el surco 1 acolchado, 47% en el surco 2 acolchado y 71% en el surco sin acolchado (*Figura 1*).

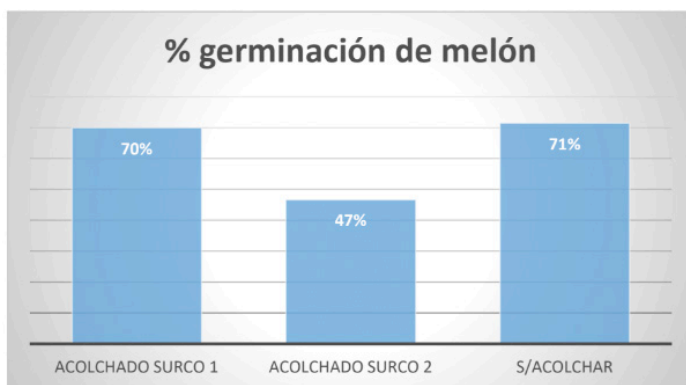


Figura 1. Germinación de melón en ambos tratamientos.

Se aplicaron 3 periodos de fertilización, la primera de presembrado que fue de 40 kg/ha de Nitrato y 20kg/ha de MAP y dos con 15 ml en 10 litros de agua de abono foliar líquido que aporta los principales nutrientes necesarios que se requiere para el desarrollo del fruto. Se realizaron seis riegos distribuidos en: el primero 02 de abril 2022 (presembrado) y 5 de auxilio con una diferencia de 8 días. Durante la etapa fenológica del cultivo se presentaron dos plagas: mosquita blanca y pulgón, lo cual nos llevó a aplicar el tratamiento en 3 etapas por la cantidad de 9 ml por 15 litros de agua de cipermetrina y dos de imidacloprid de 7 ml en 15 litros de agua para el control de que se presentó durante la etapa fenológica del cultivo.

Las primeras cosechas del melón (*Figura 2*) comenzaron el 17 de junio del acolchado y sin acolchar, se realizaron un total de 4 cosechas en ambos, sobresaliendo más el acolchado en cantidad de producción.

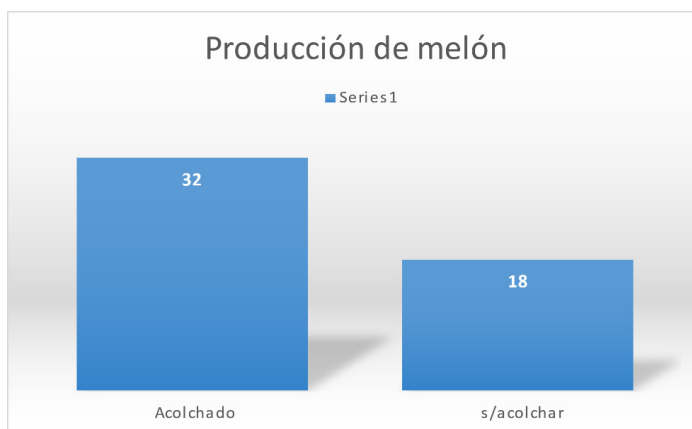


Figura 2. Producción de melón.

Los grados Brix normalmente se utiliza en agricultura para intentar predecir el sabor o dulzor de una fruta u hortaliza. En las Cucurbitáceas (melón, sandía, etc.) el valor promedio de 10-11 grados Brix. En las 4 cosechas que se realizaron, se tomaron muestras para determinar si se encontraban en el promedio que se requiere. Se muestra en la figura 3 como fue aumentando los grados brix conforme se iba a realizando los cortes. Se utilizó el refractómetro para tomar las muestras, ya que este aparato mide la refracción de la luz en los jugos de la fruta siguiendo esta variable: cuanto mayor sea el contenido de azúcar mayor es el ángulo de refracción. Es una herramienta sencilla, portátil y práctica para usar a pie de campo, básica para que el agricultor o productor pueda controlar al momento el grado de madurez de sus cultivos, y si se están desarrollando correctamente. Realizando un muestreo proporcional al corte utilizando el refractómetro para obtener los grados Brix.

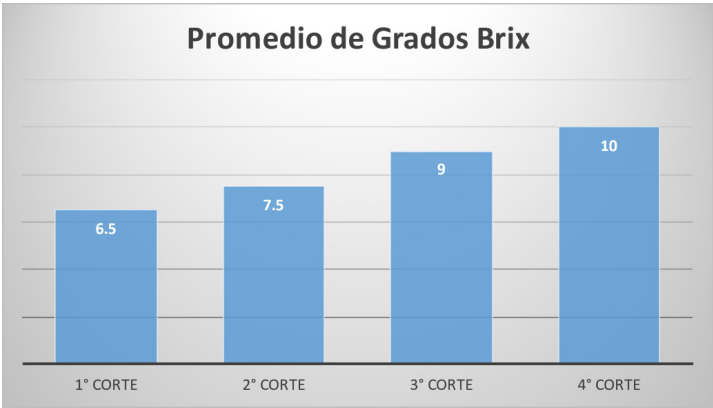


Figura 3. Promedio de grados brix en cada corte.

CONCLUSIONES

La finalidad de esta investigación es utilizar la metodología PHVA para identificar y corregir los puntos de riesgo, así adaptarnos al efecto del cambio climático, así como sus consecuencias dentro del cultivo utilizando una distribución t que nos permitirá comparar la producción del melón en acolchado y sin acolchar.

Los más altos rendimientos en germinación y producción se mostraron en los tratamientos con acolchado y fueron estadísticamente superiores al tratamiento sin acolchar. En los grados brix fueron aumentando conforme se realizaban los cortes, en ambos tratamientos entraron en el promedio que requiere el fruto ya que su máximo fue de 10 grados brix.

Un melón para que sea considerado óptimo debe cumplir con algunos requerimientos: excelente sabor, buena textura, aroma y el grado correcto en brix, es por eso que los agricultores saben que para lograrlo y que el cultivo sea cada vez mejor, es necesario crear

las condiciones propicias, es por eso que los productores optan por utilizar el acolchado en este cultivo, ya que no solo se logra aumentar la temperatura del suelo sino que también hay una mayor entrada de luz solar, se aprovecha mejor el agua y se protege a la plantación de insectos y enfermedades no deseadas en las hojas.

REFERENCIAS

Bouzo, C.A.; Küchen M.G. 2012. **Effect of temperature on rate of crop development melon. Agr. Res. 10(1-2): 283-294**

By Student. The probable error of a mean. *Biometrika*. 1908; 6: 1-25.

Cano-Ríos P, Theran-Kruger KE, Esparza-Martínez JH (2004) **Calidad de fruta de híbridos de melón reticulado (*Cucumis meló* L.)** bajo condiciones de La Comarca Lagunera. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas* 3(2): 123-130.

DRCL-Sagarpa (Delegación Regional de la Comarca Lagunera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2011). **Anuario estadístico de la producción agropecuaria**, Comarca Lagunera. Ciudad Lerdo, Durango.

Espinoza-Arellano, J. J. (2003). **Programación de siembras de melón en la Comarca Lagunera**. El Siglo de Torreón. Disponible en <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/45056.html>

Freyre, C.E.; Schapschuk, P.A.; Bouzo, C.A.; Bouchet, E.R. 2007. **Construcción de un dendrómetro y una estación meteorológica automática para el estudio del crecimiento de frutos**. *Revista Científica Agropecuaria* 11(2): 103-109.

IPCC et al. 2007. **Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Macías-Macías, A. (2000). **La importancia de las organizaciones de productores en la hortofruticultura de México**. El caso de la sandía en la costa de Jalisco. *Carta Económica Regional*, 73:3-14.

Peñaloza A., Patricia. 2001. **Semillas de hortalizas. Manual de producción**. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso. Chile. 161 p.

Rosegrant, M. W., S. Msangi, C. Ringler, T. B. Sulser, T. Zhu, and S. A. Cline. 2008. **International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT): Model description**. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.

Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2012). **Mejora inifap técnicas agrícolas para producción de melón en Región Lagunera**. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/2012/septiembre/Documents/2012B493.pdf>.

Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación SAGARPA-Laguna. 2008. **Delegación Federal en la Comarca Lagunera**. Anuarios Estadísticos 1980-2007.

Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación SAGARPA. 2004. **Plan Rector del Sistema Producto Melón en la Comarca Lagunera. Delegación de la SAGARPA en la Comarca Lagunera.** Ciudad Lerdo, Dgo. 34 p.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2006. **Lineamientos para la Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los Procesos de Producción y Empacado de Frutas y Hortalizas para Consumo Humano en Fresco.** México. D.F.

SIAP, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2017). Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/>

USDA - AMS. 2002. **Fresh Fruit and Vegetables Shipments by Commodities, States and Months.** Washington, DC.

Welch BL. **Generalization of “student’s” problem when several different population variances are involved.** Biometrika. 1947; 34: 28-35.

PINTURA E IDENTIFICAÇÃO DOS OSSOS DO CRÂNIO DO BICHO-PREGUIÇA *Bradypus variegatus* (SCHINZ, 1825) COMO RECURSO DE ENSINO DA ANATOMIA VETERINÁRIA

Data de submissão: 03/01/2023

Data de aceite: 01/02/2023

Taynã Ferreira da Silva

Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (Codai), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
São Lourenço da Mata-PE
<http://lattes.cnpq.br/8830027899724304>

Sara Feitosa Gonçalves de Melo

Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (Codai), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
São Lourenço da Mata-PE
<http://lattes.cnpq.br/4472050409808746>

Thayse Nicolle Pedrosa Pereira Lima

Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (Codai), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
São Lourenço da Mata-PE
<http://lattes.cnpq.br/4916926274393610>

Priscilla Virgínio de Albuquerque

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/4763179519142393>

Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/6485172910664692>

Gilcifran Prestes de Andrade

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/8291064936047474>

Stefhanie Carmélia Matos Nunes

Departamento de Biologia (DB), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/1024742716009331>

Silvia Fernanda de Alcântara

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/5159071628325394>

Emanuela Polimeni de Mesquita

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE)
Garanhus-PE
<http://lattes.cnpq.br/5131835462241807>

Adelmar Afonso de Amorim Júnior

Faculdade Tiradentes (FITS)
Jaboatão dos Guararapes-PE
<http://lattes.cnpq.br/5528837319622342>

Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim

Departamento de Morfologia e Fisiologia
Animal (DMFA), Universidade Federal Rural
de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/1237734889563996>

Júlio César dos Santos Nascimento

Departamento de Zootecnia (DZ), Universidade
Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/4343017315156292>

RESUMO: Bichos-preguiça, são mamíferos placentários pertencentes à superordem Xenarthra, que inclui animais que apresentam articulações adicionais entre as vértebras lombares, chamadas de processo xenarto. As preguiças estão presentes nas Américas Central e do Sul, sendo *Bradypus variegatus*, a espécie mais amplamente distribuída no território brasileiro. *B. variegatus* possui o crânio com formato achatado com a face extremamente curta e a região frontal ampla, características peculiares desse animal. O trabalho tem como objetivo identificar os ossos do crânio do bicho preguiça através da pintura, com a finalidade de oferecer um modelo didático para o ensino anatômico veterinário. Assim, foram utilizados quatro crânios pertencentes ao acervo do laboratório de morfologia de animais silvestres (LAMMSI) do departamento de morfologia e fisiologia animal (DMFA/UFRPE). Foram demarcadas e identificadas as separações de cada osso e posteriormente realizamos a pintura dos ossos com diferentes cores. Onde as peças produzidas foram devidamente fotodocumentadas, sendo possível a identificação de 20 ossos, além da produção de crânios com ossos pintados em diferentes cores.

PALAVRAS-CHAVE: Xenarthra; Pilosa; Osteologia; Crânio; Pintura.

PAINTING AND IDENTIFICATION OF THE SKULL BONES OF THE SLOTH *Bradypus variegatus* (SCHINZ, 1825) AS A TEACHING RESOURCE IN VETERINARY ANATOMY

ABSTRACT: Sloths are placental mammals belonging to the superorder Xenarthra, which includes animals that show additional symptoms between the lumbar vertebrae, called the xenarthral process. Sloths are present in Central and South America, with *Bradypus variegatus* being the most widely distributed species in Brazilian territory. *B. variegatus* has a flattened skull with an extremely short face and a wide frontal region, peculiar characteristics of this animal. The aim of this work is to identify the bones of the sloth's skull through painting, in order to offer a didactic model for veterinary anatomical teaching. Thus, four skulls belonging to the collection of the laboratory of morphology of wild animals (LAMMSI) of the department of animal morphology and physiology (DMFA/UFRPE) were used. The separations of each bone were demarcated and identified and later we painted the bones with different nuclei. Where the pieces produced were duly photodocumented, making it possible to identify 20 bones, in addition to the production of skulls with bones painted in different cores.

KEYWORDS: Xenarthra; Hairy; Osteology; Skull; Painting.

INTRODUÇÃO

A preguiça *Bradypus variegatus* Schinz, 1825, que é conhecida popularmente como preguiça-comum, é um mamífero placentário que pertence à superordem Xenarthra (QUEIROZ *et al.*, 2015). Sendo os xenartros um dos grupos mais antigos da fauna brasileira (REZENDE *et al.*, 2010), os quais surgiram na América do Sul, há mais de 50 milhões de anos (CARTELLE, 1994). As seis espécies do bicho-preguiça existentes se localizam em diferentes regiões do Neotrópico, sendo *B. variegatus* amplamente encontrada nas florestas brasileiras (CASSANO, 2006).

A preguiça-comum é apontada como a espécie que lidera a lista de mastofauna apreendida pelo CETAS/IBAMA e Corpo de Bombeiro Militar em Pernambuco (XAVIER *et al.*, 2010). Isso devido as constantes quedas de alto de árvores (CONSENTINO, 2004) e ainda por choques elétricos violentos que ocorrem quando os animais se deslocam, sendo uma das principais causas de amputações e até óbito da espécie em acidentes (XAVIER *et al.*, 2010). Esses dados alarmantes apontam a necessidade de se conhecer mais profundamente esses animais, de forma que possam ser mais estudados (XAVIER, 2006).

Características peculiares de *B. variegatus*, como sua morfologia cranial, diferem de outros mamíferos. Seu crânio possui um achatamento dorso-ventral, uma maxila ântero-posteriormente alongada, além de processos ascendente e descendente do osso jugal (NAPLES, 1982). Sabendo-se que o estudo anatômico através da pintura de peças com cores distintas, é uma ferramenta notável para o ensino e aprendizado, facilitando o entendimento de posição anatômica e relações de posição das áreas estudadas (DA SILVA *et al.*, 2019), o presente trabalho propôs-se a através da pintura dos ossos do crânio de *B. variegatus*, identificar os diferentes ossos e suas delimitações a fim de contribuir com o ensino da anatomia desse animal para a medicina veterinária.

METODOLOGIA

Foram utilizados quatro crânios de Bicho-preguiça *B. variegatus*, pertencentes ao acervo do Laboratório de Morfofisiologia de Mamíferos Silvestres (LAMMSI), Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA-UFRPE). Os crânios pertencentes ao acervo eram de dois animais adultos e dois jovens. Assim, foram observadas as suturas cranianas a fim de delimitar os ossos do crânio. Posteriormente em três crânios se realizou a pintura de cada osso com tinta acrílica, cada osso em uma cor diferente. Contudo, os ossos pares tiveram a mesma coloração. Ao todo foram utilizadas 12 cores, para a pintura dos ossos. Em um outro crânio, de um animal adulto, optou-se pela pintura das regiões de neurocrânio e viscerocrânio, adotando a cor verde e vermelha respectivamente. Após a secagem das

peças, os crânios pintados foram foto-documentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura apresenta que o crânio do bicho-preguiça *B. variegatus* tem cerca de 24 ossos (MONTILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2016), no entanto, com a técnica utilizada nesse trabalho só foi possível a visualização de 20 ossos, sendo eles: osso frontal (1), ossos parietais (2), ossos temporais (2), osso occipital (1), mandíbula (1), ossos lacrimais (2), ossos zigomático (2), ossos nasais (2), maxilas (2), esfenóide (2), osso palatino (2) e vômer (1). Não sendo possível visualizar nessa técnica de pintura os ossos: concha nasal inferior (2), incisivo (1) e interparietal (1) (Figura 1).

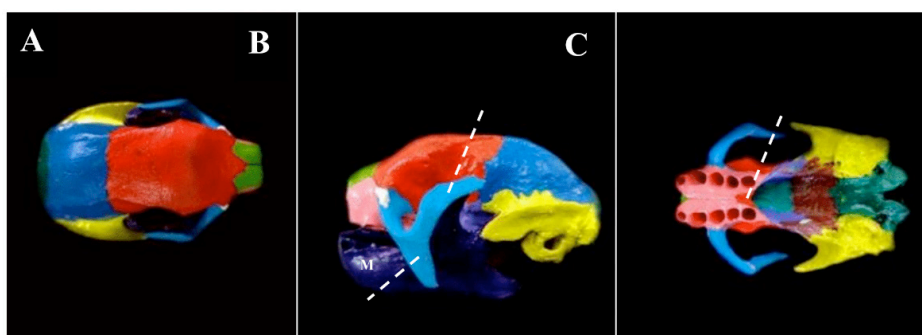


Figura 1. Fotomacrografia do crânio de *Bradypus variegatus*, indicando os diferentes ossos que compõem o crânio . **A-** vista superior. **B-** vista lateral. **C-** vista inferior (base do crânio). Osso frontal (vermelho), Ossos parietais (azul escuro), Ossos temporais (amarelo), Osso occipital (verde escuro), Mandíbula (roxo), Ossos lacrimais (branco), Ossos zigomático (azul claro), Ossos nasais (verde claro), Maxilas (rosa claro), Bula auditiva (Ba), Basioccipital (Bo), Basesfenóide (Bs), Mandíbula (M), Osso palatino (P), Processo ascendente do osso jugal (Paj), Processo descendente do osso jugal (Pdij), Vômer (V)

Foi possível estabelecer a divisão do crânio em neurocrânio e viscerocrânio (Figura 2). O neurocrânio é a base do crânio que envolve e protege o encéfalo, enquanto o viscerocrânio está relacionado aos sistemas respiratório, sensorial e digestório (GOUVEIA, 2013). No neurocrânio localiza-se o osso frontal, os parietais, temporais, esfenóide e occipital. O osso frontal nos espécimes jovens ainda apresentava uma sutura, o que corrobora com o que foi visto por Montilla-Rodríguez *et al.*, 2016. Nos espécimes adultos o osso frontal não apresentou fissura, sendo um osso ímpar e localizado na porção anterior do crânio. Os parietais são ossos pares onde sua junção forma a porção superior do crânio, destaca-se que a bula auditiva se localiza nos parietais. Os ossos Temporais, também são ossos pares, apresentando-se ossos irregulares e estão localizados na base craniana de ambos antímeros. Os esfenóides são ossos pares e encontram-se localizados na porção anterior da base do crânio. Destaca-se ainda que na vista inferior ou da base cranial os

esfenoides continuam e essa região é denominada de basisfenóide, o que também foi visto por Montilla-Rodríguez *et al.*, 2016 e Freitas, 2018. O occipital é um osso ímpar que se localiza na porção posterior e basal do crânio, continuando na vista inferior do crânio sendo ali chamado de baseoccipital (Figura 1).



Figura 2. Fotomacrografia do crânio de *Bradypus variegatus*, indicando o viscerocrânio (vermelho) e o neurocrânio (verde claro)

No viscerocrânio foram identificados os ossos palatinos, os ossos nasais, o vômer, os zigomáticos, as maxilas e a mandíbula. Os palatinos são ossos pares que se localizam na porção caudal do palato na linha mediana das maxilas. Os nasais são ossos pares que formam a ponte do nariz, parte superior ou dorsal da cavidade nasal, corroborando com a descrição de Colville, 2010. O vômer é um osso ímpar que fica localizado na linha média do crânio. Os zigomáticos são ossos pares conhecidos como ossos malaras que formam uma porção da órbita do olho e juntam-se com o processo dos ossos temporais para formação de arcos zigomáticos dos lados do crânio (COLVILLE, 2010). Contudo, nas preguiças o zigomático é incompleto, apresentando processos ascendentes e descendentes. Esses processos são denominados de processos ascendentes do osso jugal e processos descendentes do osso jugal. Ainda no zigomático é possível observar o forame lacrimal. Nos espécimes mais jovens foi possível observar a sutura dos ossos lacrimais em relação ao zigomático. Nos crânios de animais adultos a divisão entre os lacrimais e zigomáticos não foi percebida. As maxilas são ossos pares. A mandíbula é um osso ímpar se localizando na região frontal e inferior.

A literatura escassa sobre *B. variegatus* a falta de informação acerca da espécie afeta e dificulta o atendimento veterinário de animais vítimas de atropelamentos, queimadas e outros tipos de acidentes. Animais que muitas vezes se encontram em estado grave e que podem chegar a óbito. O que foi apontado por Xavier, 2006. A maior quantidade de recursos que visem estabelecer informações de formação para esses profissionais irá contribuir profundamente tanto na formação profissional, quanto na preservação da espécie. Com isso, este trabalho irá contribuir no aprendizado e compartilhamento de informações para atuais e futuros estudantes e médicos e no atendimento desses animais.

A pintura dos ossos do crânio facilitará a identificação dos mesmos e irá proporcionar uma melhor visualização deles.

CONCLUSÃO

A pintura dos ossos do crânio de *B. variegatus* irá contribuir no ensino anatômico veterinário de forma mais didática, corroborando com o conhecimento anatômico de uma espécie silvestre.

REFERÊNCIAS

CARTELLE, C. **Tempo passado: Mamíferos do pleistoceno em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Palco, 132p. 1994.

CASSANO, R. C. **Ecologia e conservação da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811) no sul da Bahia** – Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus-Bahia. 2006.

COLVILLE, T; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 543p. 2010.

CONSENTINO, L. N. **Aspectos do comportamento da preguiça-comum, *Bradypus variegatus* (*Xenarthra*, *Bradypodidae*) em uma área de semi-cativeiro no município de Valença – Rio de Janeiro**. Dissertação (mestrado) Biologia Animal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

DA SILVA, I. R. N. *et al.* **Produção de modelo didático em osteologia do membro inferior: facilitando o estudo anatômico**. Revista Campo do Saber, 4 (6). 2019.

DORNELLES, R. F. V. **Expansão craniana com molas: efeitos globais nas áreas suturais e parassuturais**. Acta cirúrgica Brasileira, 25 (2):169-175. 2010.

FREITAS, K. B. **Estudo das variações anatômo-radiográficas do esqueleto do bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*, SCHINZ,1825)**. UFP-ÁREA-PB. 2018.

GOMES, I. A. M. *et al.* **Pintura dos ossos do membro superior para uso em aula de anatomia palpatória**. Revista Campo do Saber, 4(6). 2019.

GOUVEIA, C. H. A. F. **Esqueleto do crânio Departamento de Anatomia ICB-USP**. 2013.

JUNIOR, H. R. J. P. **Evolução cromossômica na ordem *Xenarthra***. Tese (Doutorado) – UEP. Universidade Estadual Paulista. Botucatu-São Paulo. 2007.

MONTILLA-RODRÍGUEZ, M. A. *et al.* **Descripción anatómica de *Bradypus variegatus* en la Amazonia Colombiana (estudio preliminar)**. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, 57(1): 3-14. 2016.

NAPLES, V. L. **Cranial osteology and function in the tree sloths, *Bradypus* and *Choloepus*.** American Museum novitates, n. 2739. 1982.

OLIVEIRA, T. G. **Composição e abundância relativa dos mamíferos de médio e grande porte.** Revista brasileira de zoologia, 24(4):1087-1100. 2007.

QUEIROZ, C. S. *et al.* **Hematologia de preguiças-de-três-dedos *Bradypus variegatus* (*Bradypodidae*, *Xenarthra*) da Praça Tiradentes em Teófilo Otoni–MG.** Revista Científica Vozes Vale, 8:1-11. 2015.

XAVIER, G. A. A. **Aspectos clínicos e de manejo de preguiça-de-garganta-marrom *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825) de vida livre na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil.** 69p. Tese (Doutorado) (Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2006.

XAVIER, G. A. A. *et al.* **Albinismo total em preguiças-de-garganta-marrom *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825) no estado de Pernambuco, Brasil.** Edentata, 11(1):1-3. 2010.

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MUDAS DE MANDIOCA

Data de submissão: 25/11/2022

Data de aceite: 01/02/2023

Paula Sara Teixeira de Oliveira

Residente em Ciências Agrárias, UEMA
Chapadinha -MA
<http://orcid.org/0000-0001-8968-7061>

Raissa Rachel Salustriano da Silva Mattos

Professora do curso de Agronomia, UFMA
Chapadinha-MA
<http://orcid.org/0000-0002-8908-2297>

Vanessa Brito Barroso

Engenheira Agrônoma
Mirador - MA
<http://orcid.org/0000-0002-6675-5110>

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Mestrado em Ciências Agrárias, UFPI
Bom Jesus - PI
<http://orcid.org/0000-0001-7600-1868>

Gustavo dos Santos Sousa

Graduando em Agronomia, UFMA
Chapadinha – MA
<http://orcid.org/0000-0002-6618-9614>

Valdrickson Costa Garreto

Graduando em Agronomia, UFMA
Chapadinha - MA
<http://orcid.org/0000-0003-4245-8194>

Brenda Ellen Lima Rodrigues

Graduanda em Agronomia, UFMA
Chapadinha - MA
<http://orcid.org/0000-0001-7542-3030>

Kleber Veras Cordeiro

Mestrando, UFMA
Chapadinha - MA
<http://orcid.org/0000-0003-0149-8819>

Gessiane Maria da Silva Santos

Mestranda, UFAL
Crato, CE
<http://orcid.org/0000-0003-3964-1916>

Fabiola Luzia de Sousa Silva

Graduanda em Ciências Biológicas
Buriti-Ma
<http://orcid.org/0000-0001-8069-6885>

RESUMO: A produção de mudas de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma alternativa para otimizar o uso das manivas de mandioca no plantio, e melhorar a eficiência do estabelecimento das plantas em campo. O uso do substrato adequado é um dos principais parâmetro para a qualidade dos propágulos. O objetivo desta pesquisa foi trazer em forma conjunta os melhores trabalhos divulgados na literatura

com relação a cultura da mandioca e sua produção de mudas, no que se refere a utilização do caule decomposto da palmeira de buriti como substrato para propagação de mudas. Diante desse pressuposto foram encontrados diversos registros, dos quais foram destacados os principais pontos e relatados neste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta* Crantz, *Mauritia flexuosa* L. f, mudas de qualidade, agricultura sustentável, substratos alternativos.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca tem sido a principal fonte de carboidrato para mais de 925 milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento onde é substancial (DUARTE et al., 2013). Embora o sistema tradicional de plantio das manivas direto à campo ainda seja a técnica mais utilizada pelos produtores, este tipo de sistema retarda o tempo de produção da mandioca, uma vez que a colheita ocorre somente dezoito meses após o plantio.

Uma das alternativas é a produção de mudas por estaquia, essa técnica permite maior viabilidade econômica para o estabelecimento e plantio em grande escala, pois tem menor custo, promove maior crescimento em menor período de tempo e possibilita a multiplicação de genótipos pré-selecionados (LOSS et al., 2009). Consequentemente, a escolha do melhor substrato influencia diretamente na qualidade das mudas, sendo as características físicas e químicas determinantes na qualidade, afetando tanto o crescimento quanto a produção (MAGGIONI et al., 2014).

Tendo em vista que o substrato exerce grande influência sobre o crescimento e o desenvolvimento das mudas, diretamente quando em viveiros e também depois de transplantadas no campo, Fernandes et al. (2017) avaliaram o desenvolvimento de mudas de tamboril produzidas em diferentes substratos, e registraram que a adição de 56% de caule decomposto de buritizeiro a 44% de terra de subsolo possibilitou melhor crescimento das plantas após transplantadas em área degradada. Dentre os materiais regionais pode-se destacar o caule de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f). O buritizeiro é uma espécie nativa do Nordeste brasileiro, cujo caule, após decomposto constitui-se como um potencial substrato na produção de mudas.

Visto a crescente importância da cultura da mandioca e a necessidade de ter-se conhecimento técnico embasado cientificamente para a produção de mudas através de um processo rápido e eficiente de propagação, objetivou-se realizar uma consulta aos trabalhos existentes na literatura científica sobre a propagação vegetativa da mandioca por estaquia, bem como sobre materiais orgânicos que podem ser aproveitados para compor substratos de qualidade.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da cultura da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* L. Crantz) é originária do Brasil (SALES et al., 2004). Pertence à família Euphorbiaceae, inicialmente difundida para outros países tropicais pelos portugueses é considerada atualmente alimento básico nas regiões tropicais e subtropicais do globo devido sua tolerância às condições adversas de clima e solo (ALVES, 2002). É uma cultura de grande importância para o agronegócio mundial como fonte de carboidratos amiláceos, com produção mundial de aproximadamente 292 milhões de toneladas (FAO, 2019). Em função da região de origem da cultura, mesmo sendo sujeita à diferentes estresses, essa espécie pode exibir base genética para a tolerância à seca, altas temperaturas e mesmo à temperaturas mais amenas (NASSAR, 1979).

Possuindo ampla adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas, entre 30°N e 30°S de latitude e altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros, é cultivada por todo o território nacional, principalmente em áreas consideradas marginais para outras culturas (MATTOS; BEZERRA, 2003). Essa planta apresenta raízes tuberosas que produzem grande quantidade de amido. E essa produção das raízes tuberosas tem diversos destinos e usos, em função de suas características químicas e físicas, desde a indústria ao consumo *in natura* (FIGUEIREDO, 2012).

As variedades de mandiocas são classificadas em mansa ou “de mesa” e amargas ou bravas. As mandiocas mansas, possuem menores teores de HCN, são utilizadas para consumo humano e animal, já a mandioca brava é mais empregada na indústria para a produção de farinha e fécula, precisando ser processada para baixar os seus elevados teores de HCN, que impossibilitam o consumo *in natura* (SOUZA; FIALHO, 2003).

Diversos estudos vêm sendo realizados quanto ao melhoramento da mandioca, havendo a disposição, e em bancos de germoplasma novas variedades. Apesar disso, o uso de variedades crioulas é observado a campo, preservando a identidade cultural de cada região (FUKUDA et al., 2005).

2.2 Aspectos sociais e econômicos da cultura mandioca

A primeira posição do ranking de produção da mandioca foi ocupada pelo Brasil até 1991, quando foi ultrapassado pela Nigéria (CONAB, 2017). E segundo o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 270,28 milhões de toneladas no ano de 2014, com Brasil ocupando a quarta posição. A Nigéria permaneceu como a maior produtora mundial com um total de 54,83 milhões de toneladas, seguida por Tailândia, Indonésia.

Como cultura com potencial para fabricação de múltiplos produtos alimentícios, pode ser utilizada como alimento para a população, ração para os animais e matéria-prima

para a indústria, na produção de diversos produtos (NEVES et al., 2020). Participa de programas apoiados pela FAO (2013), que buscam intensificar a produção sustentável, a fim de contribuir no combate à fome, utilizando-se de manejo adequado das variedades plantadas, da água e do solo.

Na América do Sul os principais entraves com relação a essa cultura são: o processo de produção pouco tecnificado, ocorrência de bacteriose, doença registrada no Centro-Sul do Brasil, no Paraguai, na Colômbia e em outras regiões, ocorrência de pragas, como mandarová, ácaros, cochonilhas, etc., e apodrecimento de raízes, nas regiões quentes e úmidas (OTSUBO et al., 2002).

O Brasil atingiu uma produção de mandioca de 18,9 milhões de toneladas com uma área colhida de 1,39 milhões de hectares em 2019 (CONAB, 2019). Essa raiz é utilizada para elaborar uma série de produtos amiláceos, farinhas e amidos naturais ou modificados. A fração amilácea extraída proporciona a fécula, de consumo direto em alimentos ou de uso industrial. E os produtos regionais que demonstram como a mandioca é importante como base alimentar e como componente da cultura brasileira (OLIVEIRA et al., 2016).

Além do uso para alimentação humana a mandioca também é utilizada na alimentação animal, com o aproveitamento até mesmo das folhas e hastes, sendo ser fornecidas na forma de silagem, feno, ou mesmo frescas (CARDOSO; GAMEIRO, 2006). E as suas raízes possuem também potencial para produção de etanol, devido ao elevado teor de amido que contêm (FUKUDA; OTSUBO, 2003).

Em regiões menos desenvolvidas do Brasil, como o Nordeste, a mandioca exerce papel relevante, ainda mais acentuados nos tempos de seca (SALES et al., 2004). A mandioca é valorizada pela rusticidade e pelo papel social que desempenha, principalmente, entre as populações de baixa renda (OTSUBO et al., 2002).

2.3 Cultivo tradicional e alternativos

Apesar de ser caracteristicamente uma planta perene, comercialmente, a mandioca é cultivada por dois anos, com a finalidade de produção de raízes ricas em amido. Ocorre armazenamento de amido nas raízes de mandioca, mesmo em condições adversas, por sua rusticidade, apresenta ciclo longo, sem picos de demanda por água e nutrientes, sistema radicular profundo e ainda de repouso vegetativo, em casos de baixas temperaturas e/ou déficit hídrico (SOUZA et al., 2006; FIGUEIREDO, 2012).

Devido a isso, a mandioca ainda é cultivada principalmente em pequenas propriedades, como cultura de subsistência, com pouco emprego de tecnologia e, em solos não muitas vezes não corrigidos nem adubados e com impedimentos físicos (DALTON et al., 2011).

A mandioca apresenta crescimento inicial lento no sistema convencional de plantio, as estacas levam até quinze dias produzirem as primeiras brotações, o que a torna pouco competitiva nesta fase. As quatro primeiras fases desenvolvimento da cultura são de

intensa atividade metabólica, em comparação a fase final (ALVES, 2006; SILVA et al., 2018)

A primeira corresponde a: Emergência - ocorre de 5 a 15 dias após ao plantio (DAP), com o estabelecimento completo da planta incluindo o sistema radicular cerca de 90; Desenvolvimento dos ramos e folhas, estabelecimento da copa - durando de 90 a 180 DAP; Translocação expressiva de carboidratos para as raízes - de 180 a 300 DAP; e Paralisação do crescimento vegetativo - aos 300 ou até os 360 DAP, esses períodos dependem de vários fatores entre eles a variedade, as condições ambientais e práticas culturais adotadas (ALVES, 2006).

Tradicionalmente o mandiocultor cultiva plantando manivas diretamente na área escolhida, sem diferenciar tipos e idade das manivas. Utilizando um material de propagação geralmente, heterogêneo quanto à maturação, ao diâmetro, ao número de gemas, à sanidade e ao ciclo da planta original que forneceu as hastes. E isso ocorre principalmente nas plantações de subsistência.

Uma grande desvantagem dessa propagação é o tempo necessário para que sejam obtidas quantidades apreciáveis do material desejado, sendo atualmente testados e mais recomendados outros métodos de propagação como: método de propagação rápida, método de propagação via gema, método de micro estacas (DIAS et al., 2004).

Para exploração de áreas comerciais, pequenas ou grandes, é preciso a conscientização dos agricultores quanto a necessidade de realizar uma seleção criteriosa e trabalhar com um material de propagação mais homogêneo, visando obter maiores rendimentos e produtividades (OTSUBO et al., 2002).

2.4 Produção de mudas e substratos

O uso de técnicas de plantio que proporcionam um crescimento eficaz da cultura acarreta também melhores produções ao final da colheita e são de grande relevância agrônômica. É essencial a realização de pesquisas para otimizar as técnicas de manejo da cultura da mandioca nas diversas regiões que a cultivam (FÉLIX, 2018).

A adoção de condições ideais à brotação e enraizamento das manivas sementes, associada à melhor época de plantio, demanda conhecimentos técnicos, muitas vezes escassos, que, dificultando a produção de mudas. Requerendo pesquisas com sobre métodos de multiplicação que permitam a otimização dos sistemas produtivos, tornando-os mais eficazes e oportunos. Principalmente, para culturas com importância singular no contexto cultural, econômico e social, tais como a mandioca (ALVES et al., 2020).

Consequentemente, para alcançar esse resultado as mudas devem ter boa qualidade e capacidade para sobreviverem no campo, e um dos principais fatores que interferem na qualidade das mudas é o substrato (CARNEIRO; VIEIRA, 2020). Uma vez que é responsável por fornecer suporte físico à planta e potencial para suprir a demanda hídrica e nutricional da muda (SIQUEIRA et al., 2018).

Além disso, deve-se considerar também para a escolha de substrato o custo

equivalente ao benefício e economicamente viável a cada produtor, a facilidade de aquisição, a capacidade de troca catiônica, ausência de agentes contaminantes e de fitopatógenos (OLIVEIRA et al., 2014).

O substrato pode ser constituído de diversos materiais, orgânicos, minerais ou sintéticos, ou mesmo adquirido comercialmente como fórmula pronta para determinada cultura (VERDI et al., 2019). Associado a isto, faz-se necessário o amplo conhecimento da biodiversidade regional para buscar alternativas que venham a diminuir cada vez mais o custo da etapa de produção de mudas (COELHO et al., 2013). Para isto, uma alternativa é a utilização de resíduos vegetais como substratos para a produção de mudas, o que beneficia ainda tornando essas atividades agrícola mais sustentável (PANTOJA NETO; REDIG, 2017).

2.5 Caule decomposto de buriti

O buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L. f) distribui-se por toda a Amazônia, com limites, ao norte da Venezuela à Guiana Francesa, a oeste até os contrafortes andinos, ao sul até Rondônia e norte do Mato Grosso e a leste até o Amapá, Maranhão e Bahia (STORTI, 1993). Portanto, o uso do caule de buriti é uma opção, visto que existe uma disponibilidade natural desse material na região Nordeste do país (MATIAS et al., 2019).

Caracteriza-se como uma palmeira robusta, solitária, de tronco ereto, cilíndrico com 30 a 60 cm de diâmetro, algumas vezes com um teve engrossamento na região média, alcança geralmente 20 a 25m de altura (CAVALCANTE, 1996). O material extraído para formação do substrato a partir desta palmeira é obtido por meio do processo que ocorre após a morte da planta de forma natural, estando já em decomposição, para tanto a casca do caule é retirada e triturada, e posteriormente misturada ao material retirado do interior do caule para ser usado (ARAÚJO et al., 2016; MATIAS et al., 2019).

O caule decomposto de buriti tem sido avaliado para a produção de mudas de diversas espécies e demonstrado resultados satisfatórios pois apresenta baixa densidade, boa capacidade de retenção de umidade, aeração e drenagem. Estudos apontam ainda que a misturado a solo tem proporcionado condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de mudas (SILVA- MATOS et al., 2016). Muito em função da utilização de material orgânico na composição de substrato para mudas ser uma opção viável economicamente, havendo grande oferta desse material na região (SILVA-MATOS, 2016).

É uma opção interessante, também com relação a suas propriedades químicas, pois possui na sua constituição química nutrientes essenciais tais como, nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio dentre outros (ARAÚJO, 2015). E a aquisição desse substrato não caracteriza exploração da palmeira de buriti, tendo em vista que é obtido da palmeira já em estado de decomposição natural. A destinação desse material como potencial substrato fundamentalmente consiste no reaproveitamento dos resíduos (AMARAL et al., 2017).

Cavalcante et al. (2011) avaliaram substratos com diferentes proporções de caule

decomposto de buriti para a produção de mudas da castanha-do-gurguéia, obtendo resultados satisfatórios. Sousa et al. (2013) obtiveram efeito significativo para variáveis biométricas, ao avaliarem cinco proporções de caule decomposto de buriti e solo (0: 100; 10: 90; 20: 80; 40: 60; 80: 20 v/v) na produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortsiliquum*), e concluíram que as mudas cultivadas com os substratos contendo caule decomposto de buriti apresentam maior crescimento e nodulação quando comparadas com as mudas cultivadas em substrato composto apenas por solo. Em razão do maior aporte de nutrientes em substratos com CDB. Há estudos que comprovam também a eficiência desse resíduo orgânico na composição de substratos de mudas de frutíferas como o mamoeiro, sendo recomendada para essa cultura a utilização de 30% de CDB no substrato (COSTA JUNIOR et al., 2017).

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. **Cassava: Biology, production and utilization**. Oxon: CABI Publishing, 2002, p.67-89.
- ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: E FUKUDA, C. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006, p.138-169.
- ALVES, A. D. S.; LOPES, K.; ARAÚJO, W. P.; MELO JÚNIOR, A. P. Substratos para propagação rápida de mandioca tipo mesa. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.15, n.3, p. 335-340, 2020.
- AMARAL, G. C.; AGUIAR JÚNIOR, A. L.; ABREU, Y. K. L.; CAVALCANTE, M. Z. B.; FERREIRA, J. C. B.; PEZZOPANE, J. E. M. Emergência e crescimento de mudas de *Leucaena leucocephala* cultivadas em diferentes substratos. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.29, n.2, p. 157-167, 2017.
- ARAÚJO, E. F.; ARAUCO, A. M. S.; LACERDA, J. J. J.; RATKE, R. F.; MEDEIROS, J. C. Crescimento e balanço nutricional de mudas de *Enterolobium contortsiliquum* com aplicação de substratos orgânicos e água residuária. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.86, p. 169-177, 2016.
- ARAÚJO, E. F. **Reuso da água residuária da suinocultura na produção de mudas de essências florestais em substratos regionais**. 118 f. Dissertação - (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2015.
- CARNEIRO, R. S. A.; VIEIRA, C. R. Produção de mudas de espécies florestais em substrato contendo esterco de aves ou esterco bovino. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, Londrina, v.24, n.4, p. 386-395, 2020.
- CARDOSO, C. E. L.; GAMEIRO, A. H. Caracterização da cadeia agroindustrial. In: E FUKUDA, C. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura 2006. p.20-40.

CAVALCANTE, Í. H. L.; ROCHA, L. F.; SILVA JUNIOR, G. B.; FALÇÃO NETO, R.; SILVA, R. R. S. Seedling production of gurguéia nut (*Dypterix lacunifera* Ducke) I: seed germination and suitable substrates for seedlings. **International Journal of Plant Production**, Gorgan, v.5, n.4, p. 319-322, 2011.

CAVALCANTE, P. B. Miriti. In: CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPQIMPEG, 1996. p. 168-171.

COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONSALVES, H. R. O.; NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 01-04, 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca: raiz, farinha e fécula**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro>. Acesso em: 20 março de 2020.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca: raiz, farinha e fécula**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro>. Acesso em: 20 março de 2020.

COSTA JUNIOR, E. S.; MATIAS, S. S. R.; MORAIS, D. B.; SOUSA, S. J. C.; SANTOS, G. B.; NASCIMENTO, A. H. Produção de mudas de *Carica papaya*, tipo formosa, com resíduos de pau de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, n4, p. 746-755, 2017.

DALTON, T. J.; LILJA, N. K.; JOHNSON, N.; HOWELER, R. Farmer participatory research and soil conservation in southeast asian cassava systems. **World Development**, Oxford, v.39, n.12, p. 2176-2186, 2011.

DIAS, M. C.; XAVIER, J.; BARRETO, J.; PAMPLONA, A. **Recomendações técnicas do cultivo de mandioca para o Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 24 p. (Circular Técnica, 23)

DUARTE, A. S.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. F.; PEDROSA, E. M. R.; ALBUQUERQUE, F. S.; MAGALHÃES, A. G. Alterações dos atributos físicos e químicos de um Neossolo após aplicação de doses de manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.9, p. 938-946, 2013.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019). **Production, crops**. <http://www.fao.org/faostat/en/#home/>. Acesso em: 18 de março de 2021.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Save and grow: cassava. **A guide to sustainable production intensification**. 2013. <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/cassava/pt/index.html>. Acesso em: 18 de março de 2021.

FÉLIX, R. J. S. **Desenvolvimento vegetativo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em função de diferentes comprimentos de manivas-semente**. 35 f. Dissertação (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

FERNANDES, M. R. M.; NÓBREGA, R. S. A.; FERNANDES, M. M.; SOUSA, W. C.; LUSTOSA FILHO, J. F. Substratos e inoculação com *Bradyrhizobium* no crescimento de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) em área degradada. **Revista Agrarian**, Dourados, v.10, n.35, p. 52-60, 2017

FIGUEIREDO, P. G. **Morfo-anatomia de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivar IAC 576-70 em diferentes preparos do solo**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A. A. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 116 p. (Sistema de produção, 6)

FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; SILVA, S. O. **Manejo e conservação de recursos genéticos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 4p. (Documento, 74).

LOSS, A.; TEIXEIRA, M. B.; SANTOS, T. J.; GOMES, V. M.; QUEIROZ, L. H. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.31, n.2, p. 269-273, 2009.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, E. F.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Development of basil seedlings (*Ocimum basilicum* L.) in different density and type of substrates and trays. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Paulínia, v.16, n.1, p. 10-17, 2014.

MATIAS, S. S. R.; DIAS, I. D. L.; CAMELO, Y. M.; SOUZA, I. S.; CASTELO, F. R.; AGUIAR, W. R.; FERREIRA, M. D. S. Quality of *Carica papaya* seedlings grown in an alternative substrate based on buriti wood (*Mauritia flexuosa* L. f.). **Científica**, Jaboticabal, v.47, n.3, p. 337-343, 2019.

MATTOS, P. L. P.; BEZERRA, V. S. **Cultivo de mandioca para o estado do Amapá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistema de produção, 2).

NASSAR, N. M. A. Three brazilian *Manihot* species with tolerance to stress conditions. **Canadian Journal of Plant Science**, Washington, v. 59, n.2, p. 553-555, 1979.

NEVES, E. C. A. **Produtos derivados da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): conhecendo para aumentar sua valorização**. 218 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

OLIVEIRA, C. D. A.; SILVA, J. R.; SILVA, M. A.; MAIA, M. L.; OLIVEIRA, W. C.; FONSECA, L. P. Impactos do descarte irregular dos resíduos da mandioca em solos do assentamento Sílvia Vianano em São Luiz do Quintude. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v.3, n.2, p. 71-80, 2016.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, Recife, v.32, n.4, p. 458-463, 2014.

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: UNIDERP, 2002. 219 p.

PANTOJA NETO, R. A.; REDIG, M. S. F. Uso de substratos orgânicos na produção de mudas de couve Manteiga hidropônica em Cametá, Pará. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 7, n. 4, p. 116-123, 2017.

SALES, R. M.; MERA, R. D. M.; MAYORGA, M. I. O.; LEITE, L. A. S. Fatores associados à adoção de tecnologias na cultura da mandioca: estudo de caso. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 42., Cuiabá-MT, 2004. **Anais...** Brasília: SOBER, v. 1. p. 1-19, 2004.

SILVA, L. E. B.; SANTOS, J. K. B.; BARBOSA, J. P. F.; LIMA, L. L. C.; SALES SILVA, J. C. Aspectos gerais e peculiaridades sobre mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v.3, n.1, p. 13-23, 2018.

SILVA-MATTOS, R. R. S.; SILVA JUNIOR, G. B.; MARQUES, A. S.; MONTEIRO, M. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; OSAJIMA, J. A. New organic substrates and boron fertilizing for production of yellow passion fruit seedlings. **Archives of Agronomy and Soil Science**, Madison, v.62, n.3, p. 445-455, 2016.

SIQUEIRA, D. P.; CARVALHO, G. C. M. W.; BARROSO, D. G.; MARCIANO, C. R. (2018). Lodo de esgoto tratado na composição de substrato para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*. **Floresta**, Curitiba, v.48, n.2, p. 277-284, 2018.

SOUSA, W. C.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A.; BRITO, D. R. S.; MOREIRA, F. M. S. Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortisiliquum*. **Revista Árvore**, v.37, n.5, p. 969-979, 2013.

SOUZA, L.S.; FIALHO, J.F. **Cultivo da mandioca para a região do Cerrado**. Cruz da Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 61p. (Sistema de produção, 8).

STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. Fil. na região de Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.23, n.4, p.371-381. 1993.

VERDI, A. L.; KINZEL, D.; KLEIN, C. Análise de diferentes tipos de substratos. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, Joaçaba, v.4, e21079, 2019.

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

JONATHAS ARAÚJO LOPES: Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí, campus Professor Alexandre Alves de Oliveira (Parnaíba-PI). Atualmente atuo como Residente no Curso de Especialização em Residência Profissional Agrícola, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5158049999484737>

NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA: Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha (Centro de Ciências de Chapadinha). Pós-graduada em Administração Escolar, Supervisão e Orientação e Pós-graduada em Educação Infantil e Anos Iniciais, pela Uniasselvi (2021-2022). Atualmente exerce o cargo de professora da Educação Básica, no município de Chapadinha, Maranhão. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5828979399917752>

A

Agricultura familiar 28, 34, 35

Agricultura sustentável 56

Análise diagnóstico 27, 28, 29, 39

Aspergillus oryzae 19, 20, 21

Aves 3, 34

B

Bromus catharticus 1, 7, 9, 15

Bromus hordeaceus 1, 8, 15

C

Crânio 48, 49, 50, 51, 52, 53

E

Espectrofotometria 19, 20

F

Fermentação no estado sólido 19, 20, 25

M

Manihot esculenta Crantz 55, 56, 62, 63, 64

Mauritia flexuosa L. f 56, 60, 63

Mudas de qualidade 56

O

Osteologia 49, 53

Ovinos 4, 13, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

P

Pastejo 37

PDCA 42

Pilosa 49

Pintura 48, 49, 50, 51, 53

Produção 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 49, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

S

Sistema de criação 27, 28, 29, 34, 38, 39

Substratos alternativos 56

T

T student 41, 42

X

Xenarthra 49, 50, 53, 54

CIENCIAS AGRARIAS:




ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

2

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

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

2