

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

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 Cremona

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-Não-Derivativos 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Fernando Freitas Pinto Júnior, Jonathas Araújo Lopes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0968-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.687231601</p> <p>1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Pinto Júnior, Fernando Freitas (Organizador). III. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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.

As correntes ideológicas que cercam o ambiente agrário têm promovido muitas discussões dentro do conceito de sustentabilidade e saúde humana, além de estudos acerca do uso de recursos da natureza e dos animais. Tendo em vista esse panorama atual, cada vez mais o estudo das Ciências Agrárias é visto como uma necessidade a fim de desencadear diálogo e novas visões que futuramente possam contribuir para com a humanidade.

Nesse sentido, diversos pesquisadores junto a órgãos de pesquisa nacionais e internacionais tem unido forças para contribuir no âmbito agrário, e assim possibilitar novas descobertas neste setor. Este estudo constante possibilita o surgimento de novas linhas de pesquisa, as quais podem desencadear soluções para entraves que afetam a produtividade na agropecuária.

Dessa forma, partindo dessa perspectiva de aprimorar o conhecimento por meio de pesquisas, o livro “Ciências Agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3” surge como uma ferramenta prática que apresenta estudos com temas variados aplicados em diferentes regiões, a fim de proporcionar novas visões, indagações e contribuir para o surgimento de possíveis soluções para problemáticas que afetam o cenário agrário atual.

Pensando nisso, o presente material contém 21 capítulos organizados em temas que variam de sustentabilidade a assuntos pertinentes à saúde animal, além de estudos voltados para uma maior produtividade no campo das grandes culturas.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes

CAPÍTULO 1 1

ÁGUA NO SOLO E BALANÇO CATIONICO DO SOLO SOB CULTIVO DE GENÓTIPOS DE SOJA NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PR

Rafael Domingues
 André Belmont Pereira
 Eduardo Fávero Caires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316011>

CAPÍTULO 2 16

A IMPORTÂNCIA DA LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Gustavo Ravazzoli Fernandes
 Lucas Wickert
 Maria Fernanda Oliveira dos Reis Wickert
 Reginaldo Aparecido Trevisan Junior
 Vinicius Rogério Zwiezyński

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316012>

CAPÍTULO 3 21

AMAZÔNIA IRRIGADA: ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL

Douglas Lima Leitão
 Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros
 Lorena de Paula da Silva Maciel
 Caio Pereira Siqueira
 Laís Costa de Andrade
 Gisela Nascimento de Assunção
 Adriano Anastácio Cardoso Gomes
 Luciana da Silva Borges
 Pedro Daniel de Oliveira
 Joaquim Alves de Lima Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316013>

CAPÍTULO 4 38

AQUAPONIA

Anderson Rodrigo Cordeiro Dionisio
 Ana Carolina Maia Souza
 Breno Jorge Zeferino Monteiro
 Elaine Patrícia Zandonadi Haber
 Tercio Raphael de Oliveira Nonato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316014>

CAPÍTULO 5 42

THE GREEN REVOLUTION AND THE PARTICULARITIES OF ITS ADOPTION IN BRAZIL

Jefferson Levy Espindola Dias

Cleonice Alexandre Le Bourlegat

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316015>

CAPÍTULO 669

BRUCELOSE ANIMAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Adriana Prazeres Paixão

Tânia Maria Duarte Silva

Herlane de Olinda Vieira Barros

Sara Ione da Silva Alves

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Amanda Mara Teles

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Danilo Cutrim Bezerra

Viviane Correa Silva Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316016>

CAPÍTULO 785

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTURA DE MILHO CONVENCIONAL E TRANSGÊNICO

Renan de Oliveira Almeida

José Celso Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316017>

CAPÍTULO 890

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DE REBOLOS NO PLANTIO MECANIZADO E FALHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Murilo Battistuzzi Martins

Aldir Carpes Marques Filho

Fernanda Scaranello Drudi

Jefferson Sandi

João Vitor Paulo Testa

Kléber Pereira Lanças

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316018>

CAPÍTULO 995

LEVANTAMENTO DE DOENÇAS BIÓTICAS EM ROSA DO DESERTO (*Adenium obesum*) Forssk. Roem

Carlos Wilson Ferreira Alves

Daiane Lopes de Oliveira

Solange Maria Bonaldo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316019>

CAPÍTULO 10.....110

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NA AMAZÔNIA TOCANTINA

Glaucilene Veloso Costa

Lenize Mayane Silva Alves
 Silas Eduan Pompeu Amorim
 Taciele Raniere da Silva Nascimento
 Mariana Casari Parreira
 Melcleyre de Carvalho Cambraia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160110>

CAPÍTULO 11 116

LIXIVIAÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO COM COBERTURA VEGETAL

Beatriz Aparecida Blanco Gonsales
 Kamilla Ferreira Rezende
 Daniela Stival Machado
 Miriam Hiroko Inoue
 Ana Carolina Dias Guimarães
 Júlia Rodrigues Novais
 Gabriel Casagrande Castro
 Rafael Rodrigues Spindula Thomaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160111>

CAPÍTULO 12..... 127

MANEJO MICROBIOLÓGICO DE TRIPES NA CULTURA SOJA

Emanuele Finatto Carlot
 Giovani Finatto Carlot
 Jenifer Filipini de Oliveira
 Thais Pollon Zanatta
 Daniela Meira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160112>

CAPÍTULO 13..... 135

MICROALGAS COMO MATÉRIA-PRIMA PARA BIOPRODUTOS

Alice Azevedo Lomeu
 Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160113>

CAPÍTULO 14..... 148

PROPAGAÇÃO DE CLADÓDIOS DE DIFERENTES COMPRIMENTOS DE DUAS ESPÉCIES DE PITAIAS

Fábio Oseias dos Reis Silva
 Renata Amato Moreira
 Ramon Ivo Soares Avelar
 Luiz Carlos Brandão Junior
 José Darlan Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160114>

CAPÍTULO 15..... 154**PROPAGACIÓN POR VARETA DE LA HIGUERA (*Ficus carica* L.) EN BAJA CALIFORNIA SUR**

Loya Ramírez José Guadalupe
Gregorio Lucero Vega
Carlos Pérez Soto
Beltrán Morales Félix Alfredo
Ruiz Espinoza Francisco Higinio
Zamora Salgado Sergio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160115>

CAPÍTULO 16..... 159**RECOMENDAÇÃO DE LÂMINAS DE FERTIRRIGAÇÃO PARA CULTURAS AGRÍCOLAS COM BIOFERTILIZANTE ORIUNDO DA DIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS DE SUÍNOS**

Júlia Camargo da Silva Mendonça Gomes
Conan Ayade Salvador
Everaldo Zonta
Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160116>

CAPÍTULO 17..... 173**SISTEMA AGROINDUSTRIAL RAICILLA, EN MASCOTA, JALISCO: UN ACERCAMIENTO**

Abraham Villegas de Gante
Miguel Angel Morales López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160117>

CAPÍTULO 18..... 185**TEMPORAL VARIABILITY OF SOIL MECHANICAL RESISTANCE TO THE PENETRATION OF ROOTS OF AN ULTISOL**

Sidileide Santana Menezes
Fabiane Pereira Machado Dias
Ésio de Castro Paes
Fagner Taiano dos Santos Silva
João Rodrigo de Castro
Rafaela Simão Abrahão Nóbrega
Júlio César Azevedo Nóbrega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160118>

CAPÍTULO 19..... 196**USO DE BLENDS DE PLANTAS MEDICINAIS NO TRATAMENTO ALTERNATIVO DO TABAGISMO**

Marina Santos Okuzono Marquês de Araújo
Marcelo de Souza Silva
Claudia Maria Bernava Aguillar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160119>

CAPÍTULO 20202

USO DE MOTORES ELÉTRICOS EM SEMEADORAS E GANHO DE
PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

Airton Polon

Telmo Jorge Carneiro Amado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160120>

CAPÍTULO 21..... 213

VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE
PLANTIO DIRETO NO CERRADO PIAUIENSE

Laércio Moura dos Santos Soares

Francisco Edinaldo Pinto Mousinho

Adeodato Ari Cavalcante Salviano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160121>

SOBRE OS ORGANIZADORES223

ÍNDICE REMISSIVO224

SISTEMA AGROINDUSTRIAL RAICILLA, EN MASCOTA, JALISCO: UN ACERCAMIENTO

Data de aceite: 02/01/2023

Abraham Villegas de Gante

M.Sc. in Food Process Engeneering,
Reading University Universidad Autónoma
Chapingo
Chapingo, México

Miguel Angel Morales López

Ing. Agroindustrial. Departamento
de Ingeniería Agroindustrial (UACH).
Universidad Autónoma Chapingo
Chapingo, México

de origen, que comprende 16 municipios del estado de Jalisco y uno del estado de Nayarit. Esta bebida seguramente data de tiempos coloniales y, como el tequila y otros mezcales, se ha ido prestigiando con el tiempo. A partir del 2018, ha logrado el certificado que lo acredita como un producto con Denominación de Origen (DO). En esta investigación cualitativa se exploró, principalmente, la estructura y la dinámica del Sistema Agroindustrial agave/Raicilla en su territorio original.

RESUMEN: La Raicilla es uno de los varios mezcales propios de México. El término mezcal, en su significación original, proviene del náhuatl, lengua que hablaban los antiguos mexicanos, que significa agave (o maguey) cocido. Por extensión, mezcal es un aguardiente (con una graduación entre 38° y 60° GL) que procede del mosto fermentado extraído de las cabezas (“piñas”) de varias especies de agave. Particularmente, la Raicilla es un mezcal que se elabora en la Sierra Occidental del estado de Jalisco, México, a partir de *Agave maximiliana*. Se elabora en su región

INTRODUCCIÓN

La Raicilla es uno de los varios mezcales producidos en México, todos derivados de “piñas” de agave cocidas, a las cuales se les extrae el jugo, se fermenta éste y se destila. Así, está emparentada con el tequila, el mezcal¹, la bacanora (de Sonora) y el comiteco (de Chiapas). Para la elaboración de cada uno de estos mezcales se utilizan agaves de especies definidas, como refiere García-Mendoza (2012). La raicilla se elabora en

¹ Existe en México un mezcal llamado asimismo Mezcal, elaborado en varios estados de la República, entre ellos Oaxaca, Michoacán y Guerrero. Se obtiene de distintos agaves, como el *A. angustifolia* Haw, *A. cupreata*, *A. potatorum* y otros.

16 municipios del estado de Jalisco ubicados en la Sierra Occidental y Sierra de Amula, y también en la región Costa, aledaña a Puerto Vallarta (Franco-Gordo y Tulet, 2015).

Este destilado, en el municipio de Mascota, en la Sierra Occidental de Jalisco, se elabora con agaves silvestres de las especies *Agave maximiliana* (ver figura 1), *A. inaequidens* y *A. valenciana* (Navarro, 2015). Por su proceso de elaboración (v.g. cocimiento, fermentación y destilación, principalmente), historia, comercialización y representaciones sociales entre los consumidores, se trata de un producto tradicional, típico, como lo concibe Pérez (2007).



Figura 1. *Agave maximiliana*, la especie de agave más usada para elaborar mezcal-raicilla (la Raicilla).

La raicilla es un destilado de carácter ácido (pH cercano a 4) y cuyo contenido alcohólico varía entre unos 35 y 50 % V/V (alcohol/agua), o entre 35° y 50° GL. Su origen se remonta a principios del siglo XVII, en la costa de la Nueva Galicia, que incluía al actual estado de Jalisco, de donde pasó a la Sierra Occidental, donde se halla el actual municipio de Mascota y otros municipios jaliscienses limítrofes que producen esta bebida (Valenzuela-Zapata, 2008).

Por sus características sensoriales, genuinidad y tradición, se percibe como una bebida de gran potencialidad comercial, que podría contribuir al desarrollo socioeconómico de sus territorios de origen, como el Mezcal (oaxaqueño, michoacano y de otros estados mexicanos) y el tequila. Más que en el 2018, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) le otorgó la Denominación de Origen (DO) a este destilado típico. Sin embargo, la información sobre este destilado es aún escasa: desde su caracterización como producto alcohólico, hasta su cadena productiva. Esto justificó realizar una investigación de campo abordando este último aspecto.

METODOLOGÍA

Esta investigación, en la parte de campo, se realizó en la última semana de enero del 2018. Se trató de una investigación observacional, no participativa, con muestreo dirigido; se efectuó en el municipio de Mascota, Jalisco (ver figuras 2 y 3). Se aplicaron, fundamentalmente, entrevistas libres con informantes clave, y registros magnetofónicos y fotográficos. Se estudiaron cuatro “tabernas” (pequeñas plantas productoras de Raicilla). En ellas se captó información detallada de los procesos de elaboración del destilado: el acopio de agave y la comercialización del producto. Asimismo, se entrevistó a tres agentes clave de soporte del sistema agroindustrial: el CBTA número 31, un miembro prominente del Consejo Mexicano Promotor de la Raicilla A.C. (CMPR) y al equipo del macroproyecto Paisaje Biocultural de la Sierra Occidental de Jalisco.



Figura 2. Localización del estado de Jalisco en el mapa de la República Mexicana

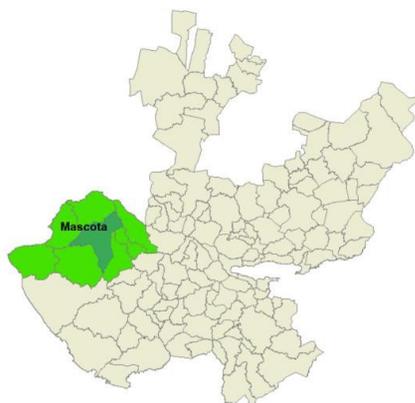


Figura 3. Localización del área de producción de Raicilla en el estado de Jalisco, México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evidencia empírica mostró que la elaboración de raicilla se sigue haciendo de manera artesanal, en donde se destaca el cocimiento de las piñas de agave, con leña de maderas no resinosas, en hornos de ladrillo, sobre el piso (ver figura 4); la fermentación ocurre durante varios días (3-10 días) en toneles de plástico, protegidos de la intemperie. La destilación del mosto fermentado por microflora natural (levaduras y bacterias diversas) ocurre en destiladores de “tipo filipino”, modificados (figura 5).



Figura 4. Horno de ladrillo, sobre el piso, para cocer la piña partida del agave para hacer Raicilla



Figura 5. Destilador de madera “tipo filipino”, para destilar la Raicilla.

Existen productores que obtienen la materia prima (agave) de sus propios terrenos, por integración vertical; otros se abastecen por coordinación vertical, adquiriendo agave silvestre de tierras comunales o privadas. Una proporción del agave utilizado por los raicilleros todavía es de “colecta en cerro”; pero una parte cada vez más creciente proviene de predios con agave cultivado.

En la figura 6 se presenta el diagrama de bloques genérico para elaborar la Raicilla.

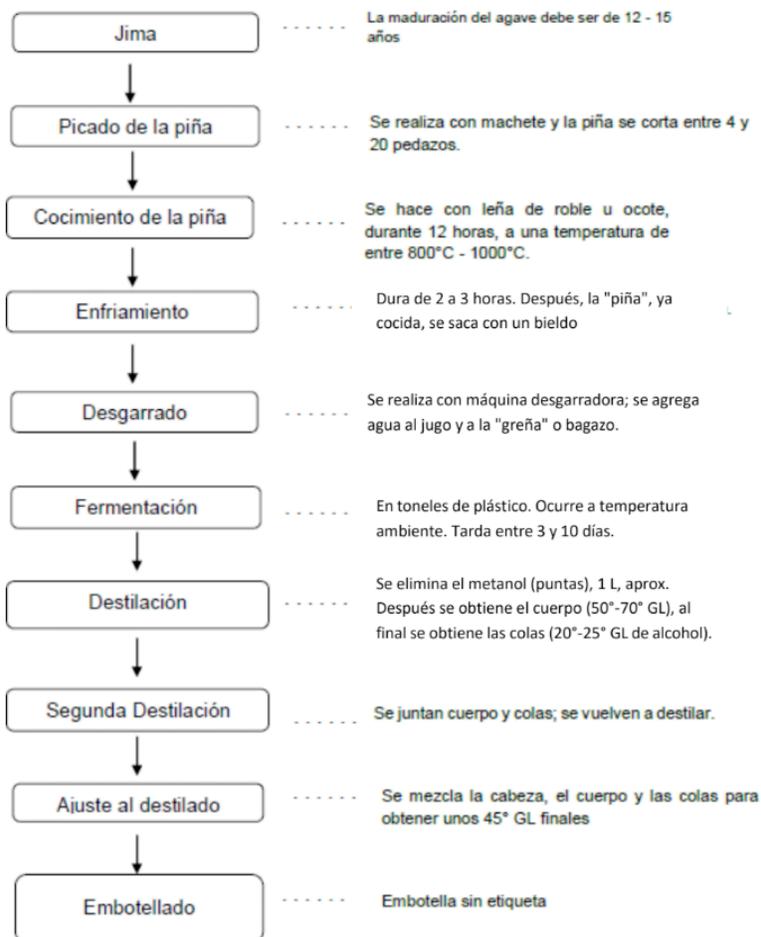


Figura 6. Diagrama de bloques genérico para elaborar la Raicilla.

Fuente: propia

Para la producción de Raicilla se cosechan las "piñas" de agave cuando se estima que están ya maduras, preparadas en campo previamente, quitándoles el *quite* (estructura que lleva a la floración de la planta) varios meses antes para que acumulen precursores de azúcares fermentables en el mosto. Para cosechar la "piña", se realiza una jima (corte de pencas, hojas modificadas de la planta), hasta que la "piña" quede bien rasurada (ver figura 7). Posteriormente, las "piñas", a lomo de mula, o en transporte motorizado de carga, se conducen hasta la taberna, donde se procesan.



Figura 7. Jima de la “piña” de agave, para elaborar Raicilla.

Una vez que llegan las piñas a la *taberna*, se parten en trozos, en 4 piezas y hasta en 20, según sea el tamaño de ellas; luego se hornean durante 12 horas, alimentando el horno con madera de roble u ocote, que se recolecta de árboles secos o derribados. Cada horneada requiere de aproximadamente 200 plantas; se procesan en numerosas horneadas en la temporada de la producción del destilado, que corresponde a la época de sequía en varias regiones del país (v.g. entre febrero y mayo). Al terminar de hornear las “piñas”, todavía se cortan en porciones, se desgarran con una máquina (“desgarradora”) y el jugo o mosto se coloca en toneles de plástico de unos 200 litros, se le añade un poco de agua limpia, y el jugo, ajustado en azúcares, se pone a fermentar. Pasado un lapso de entre 3 y 10 días, ya fermentado el mosto, se comienza a destilar.

Al momento de destilar, se remueven las “puntas”, primeras porciones del destilado, que contienen metanol, un alcohol peligroso, tóxico al ingerirlo. Considerando 100 L de mosto, se puede obtener como “cabeza”, aproximadamente 1 L, el cual se desecha. Después de destilar la “cabeza”, se obtiene el cuerpo, cuya graduación alcohólica va desde 50° GL hasta 70° GL. La fase final del destilado produce las llamadas “colas”, que contienen baja concentración de alcohol etílico, pero alta concentración de los llamados alcoholes superiores (de más de 5 carbonos en su esqueleto molecular), que son considerados objetables, porque se relacionan con la “cruda” o resaca al abusar de la bebida. La Raicilla obtenida como cuerpo durante la destilación se ajusta en su contenido alcohólico entre 40° y 50° GL, generalmente. Las colas pueden también ser procesadas en una segunda destilación, o refinado, de la cual se obtienen en promedio 5 L de destilado por cada 20 L de colas que se refinan.

EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL AGAVE-RAICILLA EN LA SIERRA OCCIDENTAL DE JALISCO

Con base en la información captada durante los días de investigación, en la figura 8 se representa la estructura del Sistema Agroindustrial agave-Raicilla en la región de

estudio.

En la figura 8, se observa los tres eslabones de la producción: los productores primarios (agaveros), los transformadores y los comercializadores. Los raicilleros se aprovisionan por integración vertical o coordinación vertical, ya que todos producen agave y sólo algunos tienden a comprarlo para complementar sus requerimientos.

Dependiendo de los utensilios y equipos que usan para elaborar el destilado de agave, las tabernas se clasifican en dos tipos: artesanal y semi-industrial; algunas empresas (tabernas) venden su producto a granel a un mercado que se encarga de envasar, etiquetar y comercializar internacionalmente; sin embargo, hay empresas que se envasan la raicilla que producen y también la comercializan con mayoristas o medio mayoristas, en el mercado nacional o extranjero; existe también la venta minorista de productor a consumidor local, sin envasar ni etiquetar la Raicilla.

Los agentes de soporte que están presentes en esta cadena son: El Consejo Mexicano Promotor de la Raicilla (CMPR), un organismo que se ha esforzado en hacer de esta bebida un producto de gran prestigio y promover el consumo, y el Proyecto Paisaje Biocultural. Éste se encarga de conservar sustentablemente el entorno de la región, pero aprovechando los recursos con los que cuenta el territorio. También se encuentra una institución educativa, la CBTA 31, que cuenta con un proyecto cuyo objetivo es propagar las semillas de agave *in vitro*, para tener un control en el manejo de la producción y preservación del agave. Este proyecto se percibe como una alternativa en caso de presentarse un desabasto de la materia prima.

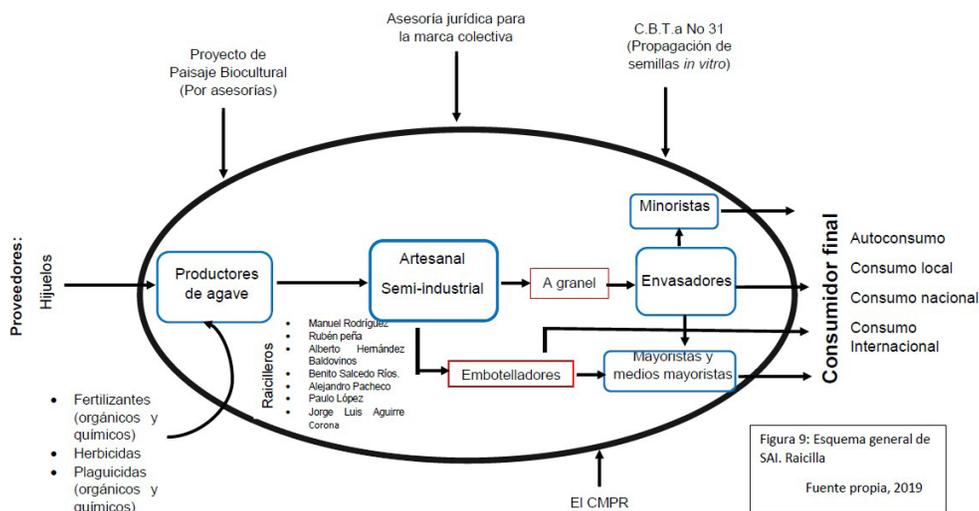


Figura 8. Representación del Sistema Agroindustrial agave-raicilla de la Sierra Occidental de Jalisco.

Fuente: propia

En el cuadro 1 se observan algunos rasgos del perfil de los raicilleros de la región de origen del destilado; en él se incluyen rasgos como la tecnificación de la “taberna” que mayoritariamente se basa tecnología artesanal y conocimiento empírico; aunque uno de los productores muestreados emplea tecnología semi-industrial. De igual forma, el origen de la taberna, en varios casos, ha sido heredada de generación en generación y construida con recursos y diseño propios.

Los raicilleros usualmente no cuentan con proveedores, ya que se autoabastecen; la compra de agave sólo forma parte de una alternativa para complementar la producción de la bebida, debido a que cuentan con muy pocas hectáreas cultivadas; sin embargo, acceder a la compra de agave implica negociar precios con los productores externos e implementar medios de transporte para poder trasladar la materia prima.

De acuerdo con lo informado por los raicilleros, el mercado está en función del valor agregado que se le añade a la bebida; en este caso con el envasado y el etiquetado, para la venta local e internacional, por lo cual, el precio tiende a aumentar, beneficiando, en principio, a los distintos agentes de la cadena agroindustrial.

Un reto importante por enfrentar será el conocimiento de los raicilleros sobre la norma PROY-NOM-257-SE-2021, referente a la Denominación de Origen de este destilado regional, la cual consigna, entre otros aspectos, las especificaciones que se deben de cumplir en la producción en campo, el proceso de producción y comercialización de la raicilla.

	Taberna “El Tizate” (Mascota)	Taberna “El Ciervo” (Talpa, Mascota)	Taberna “El Viejón” (Mascota)	Taberna “Las Palmas” (Mascota)
Nombre del dueño	Sr. Rubén Peña	Ing. Benito Salcedo	Sr. Alejandro Pacheco	Sr. Jorge Luis Aguirre
Escolaridad	Primaria	Superior	Superior	-----
Existencia de sucesor	Si	Si	Si	Si
Origen de la Taberna	Propia	Heredada	Propia	Heredada
Origen del conocimiento	Empírico	Técnico- formal	Empírico, técnico	Empírico
¿Es su principal fuente de ingresos?	Si	No	No	Si
Hectáreas cultivadas	15	20	25	3
Variedad de agave	<i>maximiliana</i>	<i>maximiliana y angustifolia</i>	<i>maximiliana</i>	<i>maximiliana</i>
Presentación y precios de la bebida en febrero de 2019	\$ 200 el litro	\$ 200 el litro	\$200 el litro	\$170 el litro
Tecnificación de la taberna	Artesanal	Artesanal	Semi-industrial	Artesanal
Proveedores	No	No	No	Si
Mercado	Local	Local e internacional	Local	Local
Conocimiento de la norma	Si	Si	Si	Si
Forma parte del Paisaje Biocultural	Si	No	Si	Solo asiste a las reuniones

Cuadro 1. Algunos rasgos del perfil de una muestra de raicilleros de la Sierra Occidental de Jalisco.

Fuente: propia

En la comercialización, se identifica un mercado minorista, que incluye a tiendas, vinaterías, restaurantes y la venta directa en las propias tabernas. En el entorno del sistema, como se observa en la figura 8, se halló que son escasos los agentes de soporte que inciden en la cadena productiva; entre ellos, como se indicó, destacan el Consejo Mexicano Promotor de la Raicilla (CMPR) y el macro-proyecto Paisaje Biocultural, cuyos efectos positivos, ya se evidencian.

El Consejo Mexicano Promotor de la Raicilla (CMPR) es una asociación civil, encargada de promover y regular la producción de raicillas de diferentes marcas que se elaboran en los 16 municipios del estado de Jalisco y el único municipio de Nayarit, que integran la cadena productiva de este destilado.

El CMPR, durante varios años, estuvo vinculado al desarrollo de la Marca Colectiva Raicilla que incluía a los raicilleros de la región de origen. Desde 2018, el CMPR se ha constituido en una especie de consejo regulador del destilado ante el reconocimiento del IMPI, que le ha otorgado a la Raicilla el estatus de Denominación de Origen (DO). En ese sentido, los objetivos del CMPR son los siguientes:

- Cumplir con los requerimientos y estándares de calidad sugeridos por el CMPR.
- Control interno de las botellas adquiridas.
- Registro de marca ante el IMPI.
- Proyectos y servicios que ofrece el CMPR.
- Gestión de la cadena productiva de acuerdo con el estatus adquirido de Denominación de Origen .
- Administración del distintivo de uso de marca.
- Proyecto de paquete tecnológico para innovación en las unidades productivas.
- Seguimiento de la Norma Oficial Mexicana de la Raicilla.
- Vigilancia de las Reglas de Uso de operación.

No obstante que en el 2021 se publicó el PROY-NOM-257-SE-2021, que regula la producción de este destilado con DO, no todos los raicilleros de las regiones Sierra Occidental y costa sur de Jalisco, y del único municipio de Nayarit (Bahía de Banderas), son miembros integrados en la Denominación de Origen (DO); por eso, sólo una parte de los productores van a poder ostentar el sello de calidad de DO para este destilado distinguido.

El área de influencia del Proyecto Paisaje Biocultural de la Sierra Occidental de Jalisco es un territorio de 245,000 has. que integra a los municipios de Mascota, Talpa de Allende, San Sebastián del Oeste y Atenguillo, un territorio excepcional que expresa una relación de equilibrio entre las localidades rurales y su entorno; cualidad que se revela en la mezcla de mesetas, llanuras y montañas boscosas con la agricultura, ganadería y silvicultura. Además, el Proyecto mantiene tradiciones y costumbres que han sido

heredadas, y que dan cuenta de la historia ocurrida en los parajes de esta Sierra.

El Paisaje Biocultural (PBC), como apoyo al desarrollo local, estimula la valorización de determinados productos y servicios de su territorio de influencia, cuando cumplen de manera ejemplar, los objetivos del Acuerdo de Gestión Territorial del PBC. Los productos y servicios que hacen uso del sello o distintivo del Proyecto deben cumplir con criterios precisos de sustentabilidad, definidos en un reglamento supervisado por el Consejo de Gestión Territorial (Paisaje Biocultural, 2016).

Una de las características del PBC con respecto a la raicilla es el interés que muestra por la conservación del área en la que se encuentran los agaves silvestres, pues hay una tendencia a que éstos puedan desaparecer, debido a una sobreexplotación, más ahora con la popularización creciente del producto.

ELEMENTOS PARA UN ANÁLISIS FODA DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL AGAVE/RAICILLA

En la muestra de tabernas estudiada, se observó que todas emplean conocimiento empírico en la producción; son de tipo familiar y cuentan con sucesores interesados en seguir produciendo el destilado y conservando la tradición. Como **fortalezas** del sistema agroindustrial (SAI), se identificó: la calidad genuina del producto, su elaboración artesanal y sus antecedentes históricos; un fuerte vínculo del producto con la cultura de la región, una incipiente organización de los raicilleros, apoyados por el CMPR y una actitud emprendedora de los productores. Entre las **debilidades**, destacan la falta de interés de algunos raicilleros en la valorización del producto y la insuficiente capacitación técnica. Como **oportunidades**, se percibe la necesidad de la creación de un mercado que valore este destilado tradicional de alta calidad simbólica y los logros del Proyecto Paisaje Biocultural, que integra a la raicilla en el desarrollo territorial, muy ligada al turismo; como **amenazas**, se prevé el eventual desabasto de agave y la competencia creciente con el tequila.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con la investigación realizada, se percibió que los productores de materia prima, en este caso el agave, han optado por tener su propia plantación, principalmente de *Agave maximiliana*, para abastecerse por integración vertical. Pero existen otros enfoques, debido a la escasez creciente de agave silvestre en la zona, como sigue sucediendo en algunos estados productores de mezcal, como Oaxaca y Guerrero.
- No obstante que el sistema agroindustrial agave/Raicilla es muy pequeño, aproximadamente de 30 productores censados, reporta cierta ventaja en el proceso de organización, pues al paso del tiempo lograron crear el Consejo Mexicano Promotor de la Raicilla (CMPR) y una Marca Colectiva, y en el 2019 obtuvieron ya la Denominación de Origen de la Raicilla, y aunque falta elaborar la NOM

especial definitiva, ya se cuenta con el PROY-NOM-257-SE-2021, que, de hecho, opera.

- Por otra parte, con relación a la Denominación de Origen (DO), algunos productores creen que esta certificación les traerá beneficios, por ejemplo: la ampliación del mercado, el aumento del precio para su producto, la garantía de que éste sea genuino y de que tenga mayor valor simbólico, etcétera.
- No obstante, una ventaja de la aplicación de la Norma ligada a la Denominación de Origen es la proscripción de la venta de Raicilla a granel y la obligatoriedad de embotellarla en la misma empresa productora, lo que es coherente con el concepto de embotellado de origen. Esto permite aumentar el valor simbólico del producto y evitar posibles adulteraciones, como la reducción del grado alcohólico de la bebida.
- En el PROY-NOM-257-SE-2021 parece un acierto el haber definido a la Raicilla inspirándose en la Norma Oficial del Mezcal, es decir, considerarlo un destilado que procede de un mosto obtenido 100 % de agave, aunque no lo explicita y se sobreentiende, lo que le otorga **autenticidad al producto**, a diferencia de lo que ya sucede con el tequila, en el cual a la base del destilado puede agregarse azúcares distintos a los del agave, en cierta proporción.
- Aparte, la creación de la NOM y la DO será un elemento clave en la reestructuración del Sistema Producto Raicilla en su región de origen, de lo cual algunos productores serán beneficiados y otros enfrentarán limitaciones para colocar en el mercado su producto.
- El Sistema Agroindustrial agave/Raicilla, en los distintos municipios, comprende cadenas cortas (sin muchos intermediarios), desde el eslabón primario y secundario hasta el terciario, beneficiando al primero, ya que es el que participa en los tres eslabones, siendo esto reflejado en el precio de su producto, lo cual no ocurriría si intervinieran otros agentes (v.g. embotelladores y comerciantes externos), provocando un aumento en el precio.
- El CBTA 31, como agente de soporte del sistema, juega un papel importante en el eslabón primario, ya que esta institución educativa tiene un proyecto operante de propagación *in vitro* de los agaves que se utilizan para elaborar raicilla, lo que ayuda a la preservación de agaves silvestres, además de que acorta el ciclo de desarrollo de la planta y la torna más disponible para los productores.
- El Proyecto Paisaje Biocultural, sin lugar a dudas, empieza a ejercer una influencia positiva en la preservación de los recursos territoriales, entre ellos, diversos agaves, en la valorización de productos derivados (v.g. Raicilla, lácteos fermentados, dulces tradicionales, entre otros) y en el comportamiento de las comunidades que pueblan el área del influencia del proyecto, con una visión de sustentabilidad.

REFERENCIAS

Franco-Gordo, M. y Tulet, J. C. 2015. El dinamismo de la raicilla, mezcal de Jalisco. En: La Raicilla Herencia y Patrimonio Cultural de Jalisco. Franco G. M. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

García-Mendoza, A. J. 2012. México, País de Magueyes. La Jornada del Campo (Suplemento): “Licor de las Verdes Matas”, No. 53. La Jornada. 18 de febrero de 2012.

Navarro, O. A. 2015. Representaciones sociales de un oficio. Raicilleros de la región Sierra Occidental en Jalisco. En: La Raicilla Herencia y Patrimonio Cultural de Jalisco. Franco G. M. et al. . Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

Paisaje Biocultural. (2016). *Paisaje Biocultural*. En línea: <http://www.paisajebiocultural.org.mx>. (consulta: 2 de noviembre de 2022).

Pérez, C. 2007. Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. En: Ciencias, No. 87. (Septiembre 2007). México.

Secretaría de Economía (SE). (2021). PROY-NOM-257-SE-2021. Bebidas alcohólicas- Raicilla- Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba. México.

Valenzuela-Zapata, A.G.; Regalado, P. A. y Mizoguchi, M. 2008. Influencia asiática en la producción de mezcal en la Costa de Jalisco. El caso de la raicilla. En: Análisis; México y la Cuenca del Pacífico. Vol. 11, No. 33. (Septiembre-diciembre, 2008). México.

A

Adoção 29, 43, 70, 74, 80

Agave maximiliana 173, 174, 182

Água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 75, 76, 111, 118, 119, 120, 121, 122, 137, 138, 140, 141, 142, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172, 194, 214

Água residuária 137, 159, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172

Amazônia 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 110, 112, 115

Ambientais 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 41, 72, 89, 95, 135, 140, 161, 172

Amostragem 85, 86, 89, 161, 216, 219

Aquaponia 38, 39, 40, 41

Atividade 21, 22, 23, 24, 27, 29, 34, 40, 70, 78, 91, 118, 159, 160, 171, 199

Atributos físicos 186, 194, 195, 213, 214, 215, 219, 221, 222

Avaliação 5, 15, 17, 20, 28, 31, 36, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 109, 112, 126, 127, 130, 131, 203, 205, 206, 207, 209, 212, 220

Avaliação de danos 85, 86, 87, 89

B

Balanço catiônico 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 14

Benefícios 38, 39, 124, 126, 204, 212

Biocombustíveis 135, 136, 141, 142, 143

Biofertilizante 140, 159, 169

Biorecurso 159

Blends de plantas 196

Brasil 3, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 89, 96, 108, 111, 116, 117, 125, 128, 130, 135, 141, 142, 143, 144, 149, 159, 160, 170, 171, 186, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 212, 213, 221

Brucella abortus 70, 79, 82, 83, 84

C

Cactaceae 149

Cana-de-açúcar 90, 94, 114, 134, 164, 166, 168

Cenário brasileiro 135, 141, 142

Cerrado piauiense 213, 214, 215, 217, 218

Cobertura vegetal 116, 117, 119, 120, 121, 122

Coefficiente de variação 202, 203, 205, 206, 216, 217, 218, 220

Compostos medicinais 196

Controle 1, 4, 15, 16, 17, 20, 41, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 86, 89, 117, 118, 121, 124, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 138, 141, 143, 169, 195, 198, 199

Convencional 29, 40, 41, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 121, 123, 133, 159, 169, 170

Cultura da soja 5, 15, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 202, 206, 210, 213, 215, 217, 220, 221

D

Dessorção 117

Doenças 16, 17, 70, 71, 75, 77, 78, 80, 81, 83, 95, 97, 108, 111, 127, 129, 131, 197, 200

Doenças bióticas 95, 97

E

Enraizador 154, 155, 156, 157

F

Falhas na cultura 90, 93

Fertirrigação 159, 166, 167, 169, 172

Fitopatologia 95, 97, 108

G

Geoestatística 213, 215, 216

Geopolítica 43

Glycine max (L.) Merrill. 2

H

Hylocereus 149, 150, 152

I

Impactos ambientais 21, 24, 25, 29, 30, 31, 35, 36, 140, 172

Insetos praga 128

Irrigação sustentável 21, 32, 33, 34

L

- Lagarta do cartucho 85, 86
Legislação dos agrotóxicos 16
Leis 16, 19, 20
Levantamento fitossociológico 110, 115
Lixiviação 29, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

M

- Manejo biológico 127, 128, 129, 133
Manejo de solo 213, 214
Mapas temáticos 213
Materia seca 154
Mecanização agrícola 90, 212
Medicina alternativa 196
Microalgas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143
Microorganismos 72, 95, 97, 98, 120, 136, 138
Milho 15, 85, 86, 87, 88, 89, 121, 122, 124, 125, 141, 165, 167, 168, 169, 171, 203, 212
Motor elétrico 202, 204
Mudas 91, 93, 96, 97, 115, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 169, 172

N

- Nicotiana tabacum* 196
Nitrogênio 140, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171

P

- Paisagismo 95
Particularidades 43
Penetração de raízes 186, 195
Pitaita 148, 149, 150, 151, 152, 153
Plantas daninhas 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 123, 124
Plantio direto 15, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 194, 195, 213, 214, 215, 221
Plantio mecanizado 90, 91, 92, 93
Pragas 16, 17, 86, 89, 111, 127, 129, 130, 133, 134
Pré-emergência 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

Prendimiento 154, 156, 157, 158

Produtividade 1, 2, 3, 14, 17, 23, 25, 27, 30, 31, 32, 41, 66, 67, 68, 70, 77, 111, 127, 129, 133, 137, 139, 149, 163, 166, 169, 171, 172, 202, 203, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 220, 221

Produtividade de grãos 2, 129, 169, 220

R

Relação Ca:Mg 2

Resistência mecânica 186, 195

Retenção 29, 71, 77, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 162, 214, 215

Revolução verde 42, 43, 66

Rosa do deserto 95, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 109

S

Saccharum officinarum 110, 111

Saccharum spp. 90, 91, 94

Saúde única 70, 78, 80

Sistema agroflorestal 169, 172, 186, 194

Sistema agroindustrial 173, 175, 178, 179, 182, 183

Sistemas orgânicos 186

Sustentabilidade e avanço 22

T

Tabuleiros costeiros 186, 194

Transgênico 85, 86, 87, 88

U

Umidade do solo 1, 2, 7, 10, 22, 27, 30, 218

Z

Zoonose 70, 71, 72, 77, 79

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



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

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



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023