

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

Ecologia

e conservação da biodiversidade

2

Atena
Editora

Ano 2022



José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

Ecologia

e conservação da biodiversidade

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 Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Ecologia e conservação da biodiversidade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E19 Ecologia e conservação da biodiversidade 2 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0450-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.507222707>

1. Ecologia. 2. Conservação. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Calvão, Lenize Batista (Organizadora). III. Título.

CDD 577

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



Atena
Editora
Ano 2022

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.



APRESENTAÇÃO

O e-book “**Ecologia e conservação da biodiversidade 2**” é composto por dez capítulos com diferentes abordagens, relacionadas à ecologia e conservação das espécies em sistemas terrestres e aquáticos. Este e-book traz uma diversidade de artigos que abordam temas variados de questões ecológicas e os desafios para conservação de espécies nos mais variados tipos de ecossistemas. Esses desafios incluem alterações climáticas, derramamento de óleos em praias, uso de agrotóxicos, sobrepesca e perda de habitat devido as atividades antrópicas que levam a perda de diversidade de espécies, de serviços ecossistêmicos (e.g., polinização) e da diversidade de interações bióticas. Destacamos aqui que todos nós, como seres humanos racionais, temos a responsabilidade de cumprir conjuntamente com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos no plano de ação Agenda 2030. Os ODS abrange as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental e portanto são integrados e indivisíveis (PNUD, 2016).

Nesse contexto, o **capítulo I** discute a importância de entender a relação entre o clima, tempo e aparecimento de doenças, para o enfrentamento adequado e oportuno dos surtos e para a manutenção da promoção da saúde na coletividade. Interessante, que esse estudo não deixa de mencionar que fatores sociais também contribuem para a promoção da saúde na coletividade, sendo necessário a implementação de programas estruturados de controle de vetores, juntamente com ações que promovam a melhoria socioeconômica da população susceptível, bem como, da infraestrutura dos serviços médicos oferecidos. No **capítulo II**, os autores identificaram e avaliaram aspectos e impactos ambientais locais de derramamento de petróleo em praias nordestinas no Brasil, apontando como os mais significativos o derramamento/vazamento de óleo/produto químico no mar, caracterizados quanto à severidade das consequências diretas e indiretas que podem acarretar ao meio ambiente. No **capítulo III**, a presença de espécies da fauna ameaçadas e a dependência das comunidades humanas locais são fatores que reforçam a necessidade da continuação da aplicação e a criação de medidas de conservação para os manguezais do Paraná, uma vez que esses ambientes estão ameaçados pelas atividades antrópicas. Os manguezais, segundo os autores, prestam diversos serviços ecossistêmicos sendo eles a pesca (serviços de provisão); estabilização do clima e proteção contra eventos extremos (serviços regulatórios); e festas tradicionais (serviços culturais). O **capítulo IV** demonstra que o revolvimento do solo por extratores de minhocoçu gera alterações químicas no solo que alteram a composição de espécies do Cerrado *stricto sensu*. O **capítulo V** aponta que as abelhas desempenham um papel muito importante no ambiente como polinizadores. Os autores destacam que a nutrição com recursos tróficos saudáveis e sem resíduos de agroquímicos oriundo de atividades antropogênicas se constitui na essência da

saúde das abelhas. O **capítulo VI**, avaliou a qualidade do mel produzido em apiários da zona rural sendo muito importante na cadeia de consumo local. O **capítulo VII** ressalta que a herbivoria pode causar danos relevantes a vegetação, e os autores destacam a importância de remanescentes de vegetação nativa para manutenção da diversidade, interações ecológicas e serviços ecossistêmicos. O estudo sugere também a necessidade da manutenção de fragmentos de cerrado próximo e ou/ circunvizinhos às áreas agrícolas a fim de serem zonas de amortecimento dos ataques de herbívoros. O **capítulo VIII** avaliou anualmente o crescimento e condições de populações de peixes, um trabalho bastante exaustivo e que ajuda elucidar questões importantes como sobrepesca, e, como ela pode impactar nas populações humanas locais que dependem desse recurso. O **capítulo IX** demonstra que o uso indiscriminado de agrotóxicos são muito prejudiciais e ameaçam a vida dos organismos aquáticos, desta forma identificar essas substâncias e os limiares que levam a perda da vida aquática é fundamental para o uso adequado dessas substâncias. O **capítulo X** propôs detectar e caracterizar a biodiversidade de vertebrados em um conjunto de fazendas com 7.868 hectares sob cultivo orgânico e manejo ecológico, localizadas na região de Ribeirão Preto, SP.

A você leitor e leitora, desejamos uma excelente leitura! Com carinho,

José Max Barbosa Oliveira-Junior


Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DESEQUILÍBRIOS ECOLÓGICOS E SAÚDE PÚBLICA: UM CASO MULTI-AGENDAS


Maryly Weyll Sant'Anna
Natália Cristina de Oliveira
Valdir de Souza
Antônio Guerner Dias
Maurício Lamano Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227071>

CAPÍTULO 2..... 27

APLICAÇÃO DA MATRIZ DE LEOPOLD NA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS – ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DO CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE


Eduardo Antonio Maia Lins
Adriana da Silva Baltar Maia Lins
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Diogo Henrique Fernandes da Paz
Sérgio Carvalho de Paiva
Adriane Mendes Vieira Mota
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Luiz Oliveira da Costa Filho
Fábio José de Araújo Pedrosa
Fábio Correia de Oliveira
Rosana Gondim de Oliveira
Fabio Machado Cavalcanti
Maria Clara Pestana Calsa
Fernando Arthur Nogueira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227072>

CAPÍTULO 3..... 38

MANGUEZAIS DO PARANÁ: ZONA ÚMIDA COSTEIRA E SEUS ATRIBUTOS

Léo Cordeiro de Mello da Fonseca
Giovana Cioffi
Kainã Rocha Cabrera Fagundes
Murilo Rainha Pratezi
Priscilla Resaffe Camargo
Marília Cunha-Lignon


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227073>

CAPÍTULO 4..... 54

THE EXTRACTION OF THE GIANT EARTHWORM ALTERS THE SOIL CHEMICAL CHARACTERISTICS AND TREE COMPOSITION IN THE CERRADO

Alex Josélio Pires Coelho
Nayara Mesquita Mota
Fernando da Costa Brito Lacerda


Luiz Fernando Silva Magnago
João Augusto Alves Meira-Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227074>

CAPÍTULO 5..... 67

ABELHAS E O AMBIENTE: IMPORTÂNCIA, NUTRIÇÃO E SANIDADE


Márcia Regina Faita
Marcos Estevan Kraemer de Moura
Tatiana de Mello Damasco
Alex Sandro Poltronieri
Rubens Onofre Nodari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227075>

CAPÍTULO 6..... 81

PARÁMETROS DE CALIDAD DE MIEL DE ABEJAS *Apis mellífera* EN APIARIOS DE LA ZONA RURAL MANABITA

Telly Yarita Macías Zambrano
María Rodríguez Gámez
Teresa Viviana Moreira Vera
Rosario Beatriz Mera Macías
Tanya Beatriz Bravo Mero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227076>

CAPÍTULO 7..... 90

INCIDÊNCIA DE GILDAS DE INSETOS HERBÍVOROS EM FAMÍLIAS DE PLANTAS FANEROGÂMICAS DE UM CERRADO *SENSU STRICTO*


Marina Neves Delgado
Gabriel Ferreira Amado
Evilásia Angelo da Silva
Viviane Evangelista dos Santos Abreu
Jhonathan Oliveira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227077>

CAPÍTULO 8..... 102

RELACIONES LONGITUD-LONGITUD Y LONGITUD-PESO DE LA MORRÚA *Geophagus steindachneri* EN LA CIÉNAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA

Ángel L. Martínez-González
Mario A. Peña-Polo
Diana P. Jiménez-Castillo
Jesús Vargas-González
Glenys Tordecilla-Petro
Fredys F. Segura-Guevara
Charles W. Olaya-Nieto


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227078>

CAPÍTULO 9..... 118

TOXICIDADE AGUDA DOS HERBICIDAS 2,4-D E ATRAZINA EM GIRINOS DE

PHYSALAEMUS CUVIERI


Alexandre Folador
Camila Fatima Rutkoski
Natani Macagnan
Vrandrieli Jucieli Skovronski
Paulo Afonso Hartmann
Marilia Teresinha Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072227079>

CAPÍTULO 10..... 129

GERAÇÃO DE BIODIVERSIDADE DE FAUNA SILVESTRE EM CANAVIAIS ORGÂNICOS

José Roberto Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50722270710>

SOBRE OS ORGANIZADORES 137

ÍNDICE REMISSIVO..... 138

PARÁMETROS DE CALIDAD DE MIEL DE ABEJAS *Apis mellífera* EN APIARIOS DE LA ZONA RURAL MANABITA

Data de aceite: 04/07/2022

Telly Yarita Macías Zambrano

Universidad de Palermo, Buenos Aires,
Argentina

María Rodríguez Gámez

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,
Ecuador

Teresa Viviana Moreira Vera

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,
Ecuador

Rosario Beatriz Mera Macías

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,
Ecuador

Tanya Beatriz Bravo Mero

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,
Ecuador

RESUMEN: La apicultura es una actividad que complementa la agricultura. Con el objetivo de determinar los parámetros de calidad en apiarios de 2 cantones de la provincia de Manabí, se realizaron análisis de calidad a 5 muestras de miel de abejas, que fueron seleccionados mediante un esquema de muestreo estratificado. Como resultados se obtuvo parámetros físicos y químicos de calidad como la acidez libre, acidez total, lactonas, sólidos insolubles, sólidos totales, conductividad eléctrica, Ph; parámetros químicos de calidad de la miel como la humedad, azúcares, fructosa, sacarosa, glucosa y cenizas, así como parámetros de frescura de la miel como

el hidroximetilfurfural y la actividad diastásica, dentro de los parámetros establecidos por la norma técnica NTE INEN 1472, cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por la norma ecuatoriana y el CODEX internacional. Se concluye que la producción apícola estudiada cumple con la normativa ecuatoriana que regula la producción y comercialización de la miel de abejas dentro del país.

PALABRAS CLAVE: *Apiario, apicultura, Apis mellifera, miel de abejas.*

ABSTRACT: Beekeeping is an activity that complements agriculture. In order to determine the quality parameters in apiaries of 2 cantons of the province of Manabí, quality analyzes were carried out on 5 honey bee samples, which were selected through a stratified sampling scheme. As results, physical and chemical parameters of quality were obtained such as free acidity, total acidity, lactones, insoluble solids, total solids, electrical conductivity, Ph; Chemical parameters of honey quality such as humidity, sugars, fructose, sucrose, glucose and ashes, as well as honey freshness parameters such as hydroxymethylfurfural and diastatic activity, within the parameters established by the technical standard NTE INEN 1472, that is to say that they comply with the quality parameters established by the Ecuadorian norm and the international CODEX. It is concluded that the bee production studied complies with the Ecuadorian regulations that regulate the production and marketing of honey in the country.

KEYWORDS: *Apiary, beekeeping, Apis mellifera, honey.*

INTRODUCCIÓN

Siguiendo la trayectoria de las abejas para mejorar el manejo y recolección de miel, el primer registro que se encuentra de la apicultura donde se usan colmenas y se cosecha la miel, se tiene en Egipto en el año 2,400 A.C. (Lino-Lazo, F., 2002). Existen dos grandes grupos de abejas productoras de miel: con aguijón (*Apis mellifera*) y sin aguijón. Desde la antigüedad, la miel de abeja ha sido reconocida por sus propiedades antiinflamatorias y antibacterianas. (*Meliponini*) (Zamora, L. & Arias, M., 2011). La miel es un producto natural ideal para la alimentación, compuesta por azúcares simples como la glucosa (34 %) y fructosa (38 %), que no necesitan transformación por los jugos gástricos para ser digeridos. Por lo cual, casi la totalidad de los azúcares contenidos en la miel (sacarosa, maltosa, melicitosa), una vez ingerida, pueden ser asimilados y pasar a la sangre donde proporcionan calor y energía. Contiene importantes enzimas que facilitan la digestión y en razón de su alto contenido, Bianchi (1990) citado por (Subovsky, M.; Sosa, A. & Castillo, A., 2003). La miel puede clasificarse por el origen y tratamiento. Por el origen botánico está la miel de flores proveniente del néctar de las flores, monoflorales y poliflorales y la miel de mieladas de la exudación de las partes vivas de las plantas o presentes en ellas. Por su elaboración se clasifican en miel de panal, que es la depositada por las abejas en panales de reciente construcción y sin larvas; miel centrifugada obtenida mediante centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas y, la miel prensada, obtenida de la compresión de los panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado (Subovsky, M., Castillo, A., Sosa, A. & Cano, N., 2002).

La composición química de la miel depende en gran medida de los tipos de flores visitadas por las abejas durante la recolección de néctar y polen, así como estas especies vegetales, dependen de las condiciones regionales del clima que prevalecen en los sitios donde se encuentran localizados los apiarios (Moo-Huchin, Sauri-Duch, Moo-huchin & López-Ponce, 2015). Debido al avance de la apicultura, para la miel de *Apis mellifera* existen procedimientos estándar de extracción y normatividad para controlar su calidad los cuales son alcanzables debido a su bajo contenido de humedad en promedio del 18% (Velásquez et al., 2013) (Olaya-Sarmiento, P.; Gutiérrez-Cortés, C. & Hernández, C., 2014). Los estándares de calidad válidos para la comercialización de mieles a nivel mundial están establecidos en el Codex Alimentarius (FAO, 2013).

La International Honey Comisión (IHC, 1990) establece que con los métodos analíticos modernos se permite obtener resultados mejores y más rápidos (Bogdanov, S.; Martin, P. y Lullman, C., 2000). Para determinar la calidad de la miel de abejas existen varios métodos, según Missio et al. (2016) citado por (Pineda Ballesteros, E., Castellanos Riveros, A., y Téllez Acuña, F. R., 2019), las propiedades sensoriales y fisicoquímicas se definen por el color y la cantidad mínima o máxima relacionada con los parámetros de madurez, pureza y deterioro de las mieles.

Para determinar la madurez se evalúa el contenido de azúcar, de hidroximetilfurfural (HMF), la acidez, la actividad diastásica y la humedad, y para determinar la pureza, se analiza el contenido de cenizas, la conductividad eléctrica y los sólidos insolubles en agua. Tanto el color como el sabor y el origen geográfico dependen del tipo de suelo en el que crecen las flores de las cuales se recolecta el néctar. Un color oscuro en la miel puede desarrollarse durante el almacenamiento y también puede estar relacionado con la temperatura de almacenamiento o la composición de la miel. La cuantificación de los sólidos insolubles en agua permite detectar las impurezas de la miel de abejas superiores al máximo permitido (Bogdanov, 2018).

La acidez total es la suma de las sustancias ácidas que pueden valorarse en una muestra de miel por la adición de una solución alcalina de normalidad conocida (INEN, 1989). El número de diastasa es la cantidad en centímetros cúbicos de una solución de almidón al 1% hidrolizada en una hora por la enzima contenida en 1g de miel. El número de diastasa también se conoce como actividad diastásica, índice de diastasa o poder diastásico (INEN, 1989). La Norma NTE INEN 1636 promulgada por el (INEN, 1989) establece el método para determinar las cenizas en la miel de abejas, que se basa en la incineración del producto hasta obtener un residuo incombustible. La Norma NTE INEN 1635 determina el método para determinar el contenido de sólidos insolubles en miel de abejas mediante la eliminación de los azúcares de la miel para obtener un residuo insoluble en agua (INEN, 1989).

El hidroximetilfurfural (HMF) se trata de un aldehído y un furano, es uno de los compuestos formado por la degradación de los productos azucarados, en particular por deshidratación de la fructosa. Ni el néctar ni las mieles frescas contienen HMF, aparece de forma espontánea y natural en la miel debido al pH ácido, al agua y a la composición rica en monosacáridos (fructosa y glucosa), aumentando su concentración con el tiempo y otros factores. Es un indicativo de las condiciones en que la miel fue almacenada, el tratamiento recibido y la edad de la miel (Villar, M.; Villar, MP.; Rodríguez, M.; Cobo, S. y Serrano, M., 2015).

El grado de humedad mide el porcentaje de agua de una determinada miel. El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel, tiene una gran influencia en la calidad del almacenamiento (Gómez, 1996; Graham 1993) citado por (Soto, 2008). Las pruebas para determinar la cantidad de ceniza permiten estimar el contenido mineral presente en la miel, que puede ser un indicador de contaminación ambiental (Pineda Ballesteros, E., Castellanos Riveros, A., y Téllez Acuña, F. R. , 2019). La conductividad eléctrica es una medición fisicoquímica importante para la autenticación de mieles, su valor depende del contenido de cenizas y ácidos: entre mayor sea su contenido, mayor es la conductividad resultante (Bogdanov, 2018).

El Ecuador por sus características climáticas y geográficas tiene gran potencial para la apicultura. Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2015) indican que

en 2015 existían 912 explotaciones apícolas con 12 188 colmenas catastradas, las que se calcula pueden llegar a ser 200 000 colmenas, lo que incrementaría dieciséis veces la cantidad de colmenas y, por tanto, su producción (Velásquez, D & Goetschel, L., 2019). La Norma NTE INEN 1572 promulgada por el (INEN, 1988) establece que dentro de los requisitos para la comercialización de la miel de abejas están los azúcares reductores totales, sacarosa, relación fructosa-glucosa, la humedad, los sólidos insolubles, las cenizas, la densidad relativa, el hidroximetilfurfural, diastasa y acidez.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de la zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en dos cantones de la provincia de Manabí, Portoviejo y Rocafuerte (figura 1). En el cantón Portoviejo se escogió a 3 parroquias urbanas, Picoazá, Portoviejo y Colón, que aunque están catalogadas como urbanas, albergan comunidades rurales y urbano marginales, en donde se realiza la apicultura como actividad complementaria a la agricultura. Estas comunas son El Limón perteneciente a la parroquia Picoazá, Mejía de la parroquia Portoviejo y Mapasingue perteneciente a la parroquia Colón. En el cantón Rocafuerte se trabajó en la comuna Sosote. El cantón Portoviejo se localiza a 1°03'16"S, 80°27'16"O; y se encuentra a 53 m.s.n.m. El cantón Rocafuerte se localiza a 0°55'S, 80°28'O y se encuentra a 115 m.s.n.m. El clima de Rocafuerte es de 2 tipos, tropical mega térmico semiárido en el extremo este y tropical megatérmico seco en el oeste (INHAMI, 2012). El clima de Portoviejo es semiárido.

Origen de la información

Se trabajó con una población de 5 apiarios, distribuidos en 4 apiarios del cantón Portoviejo y 1 del cantón Rocafuerte, de los cuales 2 apiarios están establecidos en la Comuna El Limón, 1 en la comuna Mejía y 1 en Mapasingue del cantón Portoviejo, el apiario restante se encuentra en la comuna Sosote del cantón Rocafuerte.

Los análisis de calidad de la miel se realizaron bajo parámetros físico-químicos de calidad como la acidez libre, acidez total, lactonas, sólidos insolubles, sólidos totales, conductividad eléctrica, Ph, y parámetros químicos como la humedad, azúcares, fructosa, sacarosa, glucosa y cenizas.

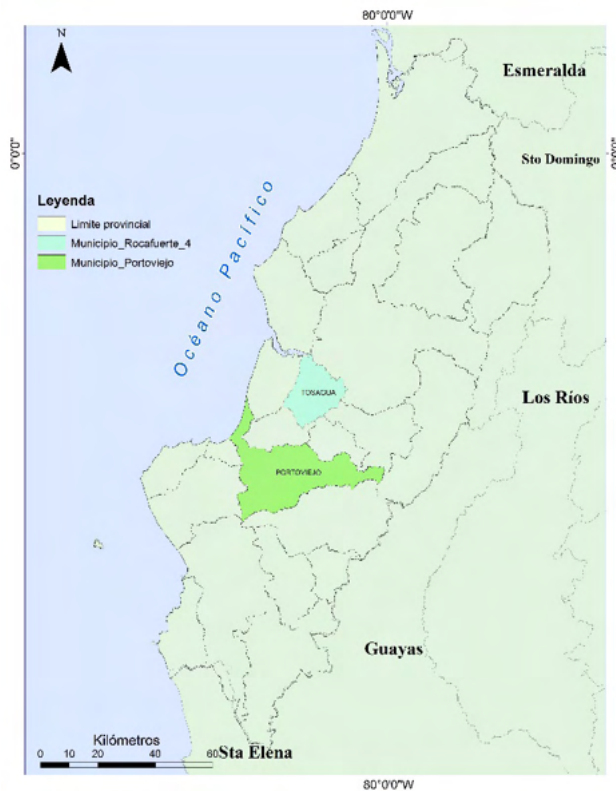


Figura 1. Ubicación de los cantones Portoviejo y Rocafuerte (Ecuador)

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 5 muestras de miel de abeja *Apis melífera*, para establecer parámetros físico químicos y determinar la calidad del producto en la tabla 1 se muestran los resultados de los parámetros físico-químicos de calidad: acidez libre, acidez total, lactonas, sólidos insolubles, sólidos totales, conductividad eléctrica, Ph.

Parámetros	A1	A2	A3	A4	A5
Acidez libre (Meq/kg)	7.4	7.5	6.0	12.5	7.7
Acidez total (Meq/kg)	16.9	16.5	11.5	7.5	16.2
Lactonas (Meq/kg)	9.5	9	5.5	6.5	8.5
Sólidos insolubles (%)	0.0799	0.0735	0.0775	0.0796	0.0779
Sólidos totales (%)	81.97	81.45	81.78	81.38	82.47
Conductividad eléctrica (mS/cm)	0.939	1.031	1.089	0.845	0.982
Ph	4.14	4.21	4.32	9.5	4.34

Tabla 1. Parámetros físico-químicos de calidad

Fuente: Elaboración propia

La norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1572, establece el grado de acidez hasta 40 meq/Kg, sin embargo el CODEX de la FAO (2012) citado por (Contreras, N.; Esteban, V. y Condori, V., 2016), norma hasta 50 mili equivalentes de ácido por 1000 g. Según los resultados las 5 muestras analizadas cumplen con el parámetro establecido por la norma. Según el CODEX de la miel establecido en (FAO - OMS, 1999), los límites permisibles para la conductividad eléctrica están entre 0.8-1.2 mS/cm, los resultados de las muestras se encuentran en los rangos permitidos; en cuanto a los sólidos insolubles en agua para mieles exprimidas la Comisión Internacional de la miel (1997) citada por (Bogdanov, S.; Martin, P. y Lullman, C., 2000) establece ≤ 0.5 g/100g, en la tabla 2 se muestran los parámetros químicos de calidad de la miel (Humedad, azúcares, fructosa, sacarosa, glucosa y cenizas).

Parámetros	A1 %	A2 %	A3 %	A4 %	A5 %
Humedad	29.13	17.58	17.75	20.14	16.38
Otros azúcares	7.002	7.121	7.058	7.164	7.094
Fructosa	37.12	37.84	38.54	39.21	38.73
Sacarosa	3.42	3.58	3.65	3.61	3.49
Glucosa	29.14	28.52	29.08	28.98	28.67
Cenizas	0.2017	0.3395	0.3352	0.2367	0.2727

Tabla 2. Parámetros químicos de calidad de la miel.

Fuente: Elaboración propia

De conformidad con la Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1572 la humedad permitida en mieles melíferas está en el rango de 20-23% de su masa, la sacarosa de 5-7%, las cenizas hasta 0.5%, azúcares reductores totales hasta 65%, relación fructosa-glucosa 1. Así puede apreciarse que el apiario 1 presenta una humedad sobre los rangos permitidos. Los resultados de la sacarosa, glucosa y los minerales como cenizas están dentro de los rangos permitidos. De acuerdo a los resultados no existe un nivel de

significancia de un resultado fuera de rango, por lo tanto, las muestras analizadas de los 5 apiarios presentan parámetros químicos de calidad en la miel de abeja que producen. Así también, considerando la norma mexicana NMX-F-036-1997-NORMEX citada por (Suescún, L. y Vit, P., 2008), entre los parámetros químicos de calidad de la miel, los azúcares permitidos están entre el 0.1-8%, la fructosa 28-44%, la glucosa 22-38%. Los resultados de los azúcares, la fructosa y la glucosa de los 5 apiarios presentan parámetros químicos de calidad, mostrados en la tabla 3.

Parámetros	A1	A2	A3	A4	A5
Número de diastasa	7	7,1	7	7,4	8
Hidroximetilfurfural (mg/Kg)	39.2	38.4	34.54	39.18	37.78

Tabla 3. Frescura de la miel

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los parámetros que determinan la frescura de la miel de abejas, la Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1572 establece que el número de diastasa permitido fluctúa entre el 7-8, y el contenido de hidroximetilfurfural hasta 40 mg/kg. Según los resultados de las 5 muestras analizadas, cumplen con los parámetros de calidad establecidos en esta norma.

CONCLUSIONES

La calidad de la miel de abejas tiene que ver con el cumplimiento de varios parámetros, físicos, químicos y sensoriales, así, tanto en Rocafuerte como en Portoviejo, la producción apícola cumple con la normativa ecuatoriana que regula la producción y comercialización de la miel de abejas dentro del país, y que es concordante con el Codex alimentarius para la producción de miel a nivel mundial, promulgado por la FAO.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dra. María Rodríguez Gámez, PhD., catedrática-investigadora de la UTM por el acompañamiento acertado del trabajo desarrollado. Agradecen al Dr. Joan Rodríguez, PhD., director del laboratorio central de investigación de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), por su contribución en los análisis físicos químicos de la miel. Agradecen también a los revisores pares y a los editores de esta revista por sus comentarios, que ayudaron a mejorar el presente trabajo.

REFERENCIAS

- Bogdanov, S. (2018). Calidad de la miel de abejas y estándares de control: Revisión realizada por la Comisión Internacional de la miel. *Apidologie*, 1-20.
- Bogdanov, S.; Martin, P. y Lullman, C. (2000). Harmonised methods of the European Honey. *Apidologie (extra issue)*, 1-59.
- Contreras, N.; Esteban, V. y Condori, V. (2016). Valor Económico Y Calidad Física, Química Y Microbiológica De La Miel De Abeja En Los Apicultores De La Provincia De Leoncio Prado – 2015. *Investigación y Amazonía 2016; 6(2): 60-69 ISSN 2224-445X*, 60-69.
- FAO - OMS. (Noviembre de 1999). Códex para la miel. *Programa conjunto fao/oms sobre normas alimentarias. Comité del codex sobre los azúcares*. Roma, Italia: Comisión del Códex Alimentarius.
- FAO. (2013). *Statistical yearbook*. FAO.
- INEN. (03 de junio de 1988). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1572 . *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1572* . Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial No. 949 .
- INEN. (Febrero de 1989). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1635. *NTE INEN 1635. Miel de abejas. Determinación del contenido de sólidos insolubles*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- INEN. (Febrero de 1989). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1636. *NTE INEN 1636. Miel de abejas. Determinación del contenido de cenizas*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- INEN. (Febrero de 1989). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1638. *NTE INEN 1638: Miel de abejas. Determinación del número de diastasa*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- INEN. (Febrero de 1989). Norma Técnica Ecuatoriana obligatoria NTE INEN 1634. *Miel de abejas: Determinación de la acidez total*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.
- INHAMI. (2012). *Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25.000. Clima e hidrología*. Rocafuerte: INHAMI, SENPLADES, MAGAP, INEE, . Obtenido de SIGAGRO.
- Lino-Lazo, F. (2002). *Estudio de la calidad de la miel de abeja Apis mellifera L. comercializada en Tegucigalpa, Honduras*. Tegucigalpa: Zamorano.
- Moo-Huchin, Sauri-Duch, Moo-huchin & López-Ponce. (2015). *Calidad de la mie lde abejas sin aguijón. Una revisión*. México: Sociedad mexicana de inocuidad y caldiad para consumidores de alimentos.
- Olaya-Sarmiento, P.; Gutiérrez-Cortés, C. & Hernández, C. . (2014). Comparación entre la Calidad Microbiológica de Miel de Tetragonisca Angustula y de Aapis Mellifera. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín 67(2) Supl. 2, 754-*.
- Pineda Ballesteros, E., Castellanos Riveros, A., y Téllez Acuña, F. R. . (2019). Determinantes fisicoquímicos de la calidad de la miel: Una revision bibliográfica. *Cuadernos de Desarrollo Rural, Colombia, 16(83)*, 1-15.
- Soto, C. (2008). *Estudio de mieles monoflorales a través de análisis palinológico, físico, químico y sensorial* . Valdivia-Chile: Universidad Austral de Chile.

Subovsky, M., Castillo, A., Sosa, Á. & Cano, N. (2002). Importancia de la calidad de la miel. *Agrotecnia*, 9, 25-28.

Subovsky, M.; Sosa, A. & Castillo, A. (2003). Determinación de algunos parámetros físico-químicos de la miel de abejas en la provincia de Corrientes, Argentina y su relación con la cosecha y procesamiento. *Revista Científica Agropecuaria* 7(2), 61-64.

Suescún, L. y Vit, P. (2008). Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario obligatorio. *Fuerza farmacéutica*, Vol. 1, 6-15.

Velásquez, D & Goetschel, L. (2019). Determinación de la calidad físico-química de la miel de abeja comercializada en Quito y comparación con la miel artificial. *Enfoque UTE*. 10(2), 52-62.

Villar, M.; Villar, MP.; Rodríguez, M.; Cobo, S. y Serrano, M. (2015). *Determinación de hidroximetilfurfural en mieles como parámetro indicador de las mismas*. Sevilla: Proyecto Jóvenes con investigadores.

Zamora, L. & Arias, M. (2011). Calidad microbiológica y actividad antimicrobiana de la miel de abejas sin aguijón. *Rev Biomed*, 22(2), 59-66.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Aedes aegypti 6, 7, 9, 10, 12

Agricultura orgânica 129

Anfíbios 54, 55, 118, 120, 124, 125

Apiario 81, 84, 86

Apicultura 79, 81, 82, 83, 84

Apis mellifera 68, 76, 77, 78, 81, 82, 88

Atrazina 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127

Avaliação de impacto ambiental 137

B

Bienestar 103, 110, 111, 112

Biodiversidade 3, 4, 15, 17, 18, 38, 39, 42, 48, 50, 51, 52, 67, 69, 70, 76, 125, 137

Bioindicadores 73, 77, 120, 137

Brasil 1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 36, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 68, 69, 70, 74, 76, 78, 79, 80, 90, 92, 94, 99, 100, 118, 119, 120, 125, 126, 127, 137

C

Cerrado 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

Ciclo de vida 103, 104, 120

Composição química 82

Consequências 3, 28, 30, 35, 47, 71, 72

Conservação 27, 34, 38, 39, 41, 42, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 90, 93, 118, 137

Crescimento 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112

D

Dano foliar 90

Defesas físicas 90

Degradação ambiental 30

Desmatamento 2, 4, 7, 12, 38, 46, 47, 67, 68, 70, 71, 77

Dinâmica poblacional 103

Dióxido de carbono 2

Distribuição 1, 10, 18, 50, 53, 75, 92, 95, 99, 120, 137

Doenças transmitidas por vetores 1, 7, 8, 9

E

Espécies ameaçadas 48, 49, 129, 132

Extractivism 55, 56, 62

F

Fauna Silvestre 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136

Fragmentação 67, 68, 70, 71

G

Geophagus steindachneri 102, 103, 106, 113, 114, 115, 116

Gestão sustentável 39

Giant earthworm extraction 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Guildas 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

H

Herbicida 75, 119, 123, 124

Herbivoria 50, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100

Hymenoptera 68, 74, 76, 79

I

Imunidade 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75

Infecções por Arbovírus 1

Insetos 8, 71, 72, 73, 74, 75, 90, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 137

Interações ecológicas 90, 98

M

Mangue 38, 39, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 53

Matriz de Leopold 27, 30, 34, 35

Metano 2, 3

Miel de abejas 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89

Mudança climática 1, 4, 23

O

Óleo 12, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36

P

Petróleo 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 47

Physalaemus cuvieri 118, 119, 120, 123, 124, 127, 128

Polinizadores 67, 69, 71, 72, 76, 80

Praias 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 44

R

Ramsar 38, 39, 40, 41, 51, 52, 53

S

Sanidade 67, 68, 71, 73, 75, 94

Saúde pública 1, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 24, 31, 118, 119

Savana 90

Sobrevivência 1, 67, 68, 71, 72, 73, 75

Soil disturbances 55

Solo 4, 7, 16, 17, 27, 29, 30, 44, 52, 53, 63, 65, 75, 93, 104, 119, 127

T

Toxicidade letal 118

Z

Zonas úmidas 39, 40, 42, 46

Ecologia

e conservação da biodiversidade

2

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

Ecologia

e conservação da biodiversidade

2



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

**Atena**
Editora
Ano 2022