



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA



LAIZ VIRGINIA DA SILVA LINS

PRODUÇÃO DE MEL E PRÓPOLIS POR ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* sp.) RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO - AL

RIO LARGO (AL)
2025

LAIZ VIRGINIA DA SILVA LINS

PRODUÇÃO DE MEL E PRÓPOLIS POR ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* sp.) RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO - AL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Prof. Dr. Roger Nicolas Beelen.

Co-orientadora: MSc. Raquel de Melo Silva

Rio Largo (AL)
2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 – 1512

L759p Lins, Laiz Virginia da Silva.

Produção de mel e própolis por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* sp.) recebendo suplementação energética no município de Rio Largo - AL. / Laiz Virginia da Silva Lins. – 2025.

32 f.: il.

Orientador: Roger Nicolas Beelen.
Co-orientadora: Raquel de Melo Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Graduação em Zootecnia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Correlação. 2. Produtividade. 3. Resina apícola. I. Título.

CDU: 638.1


Folha de Aprovação

LAIZ VIRGINIA DA SILVA LINS


Produção de mel e própolis por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* sp.) recebendo suplementação energética no município de Rio Largo - AL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Zootecnia.

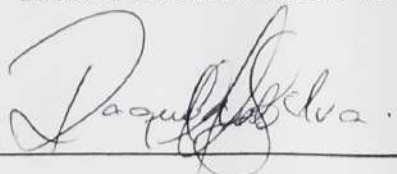
Aprovado em: 14/11/2025

Documento assinado digitalmente
 **ROGER NICOLAS BELEN**
Data: 25/11/2025 13:58:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Roger Nicolas Beelen, CECA/UFAL (Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **ERICA GOMES DE LIMA**
Data: 18/11/2025 16:26:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Erica Gomes de Lima, SENAR/AL



MSc. Raquel de Melo Silva, PPGPP-CECA/UFAL

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as graças a mim concedidas, todos os livramentos, por tudo e por tanto sempre.

À minha filha Luiza, aos meus pais Luiz Carlos e Rosa Maria, e aos meus avós Yolanda, Maria Eunice e João por serem minha fortaleza, meu alicerce, meu refúgio e meus maiores incentivadores na vida e nos estudos.

À minha rede de apoio que sempre me ajudou com minha filha para que eu pudesse me ausentar e me dedicar aos estudos, minha irmã Thays (em especial), minha madrastra Edivania e minha tia Gilvania.

Ao meu orientador, Roger Beelen, por aceitar esse desafio comigo, mesmo contra a sua vontade, me acolheu de braços abertos e me ensinou a amar as abelhas. Por todos os desafios enfrentados, depois de dias de lutas suados, os dias de glória chegaram. Ao meu malvado favorito, minha eterna gratidão e admiração.

À minha co-orientadora, Raquel Melo por ter me recebido no LABEE com toda atenção, pelo apoio, pela dedicação em ensinar, pelas conversas, pelas trocas de experiências e pelas aventuras no Apiário, a ela todo meu carinho.

À Josinete, “Nete”, pela amizade, confiança, carinho e colaboração com o LABEE.

À minha amiga-irmã, Larissa Fontes, por sempre estar junto me apoiando e por colaborar com a correção ortográfica deste trabalho.

A todos os amigos que fiz na universidade, em especial, Douglas, João e Herbert Gustavo, por caminharem junto comigo desde o início e que levarei para sempre em meu coração.

À tia do lanche, Lany, ao Sr. Pica-pau e ao Júnior e esposa, pela grande amizade que construímos, pelos cafés e conversas, o meu muito obrigada.

Ao Matheus Barbosa e a Érica Gomes, por transmitirem com amor a paixão pelas abelhas e me mostrarem que é possível trabalhar no ramo da Apicultura e ser bem-sucedido.

À todos os professores que conheci na UFAL, principalmente os que foram compreensíveis no momento mais difícil da minha vida em janeiro de 2019, minha sincera gratidão. Em especial às queridas professoras Patrícia, Angelina e Sandra e ao Prof. Phillipe, que foi o 1º professor a me acolher no início do curso, onde estagiei no Setor de Forragens e Ovinos por 6 meses.

E por fim, a todos os estagiários que passaram pelo Laboratório de Abelhas - LABEE enquanto eu fui monitora nesses 2 anos, por todos os conhecimentos compartilhados.

Dedico

À minha filha Luiza, minha razão de viver, aos meus pais Luiz Carlos e Rosa por todo apoio, amor e base emocional, à minha irmã Thays que é minha metade, aos meus irmãos Luiz Paulo, Mayza e Lyz, meus tesouros e aos meus avós Yolanda, Maria Eunice, João e Gilvan (*In Memoriam*) que sempre me incentivaram aos estudos.

Seja forte e corajoso!
(Josué 1,9)

RESUMO

O presente estudo avaliou a produção de mel e própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas submetidas à suplementação energética no município de Rio Largo, Zona da Mata de Alagoas. Comparou-se dois grupos de quatro colmeias, cada: MEL+PRÓPOLIS e MEL. Foram analisadas variáveis produtivas e a correlação entre produção de mel, própolis e consumo de suplemento. A média de produção de mel foi maior no grupo MEL (20,25 kg) em comparação ao grupo MEL+PRÓPOLIS (16,93 kg). A análise de correlação de Pearson indicou relação positiva entre o consumo de suplemento e a produção de mel ($r = 0,43$). Entretanto, observou-se correlação negativa moderada ($r = -0,52$) entre a produção de mel e própolis, indicando que as colônias que são mais eficientes na produção de própolis tendem a apresentar menor produção de mel. A produção de própolis na região é possível somente durante o período chuvoso.

Palavras-chave: correlação; produtividade; resina apícola.

ABSTRACT

The present study aimed at evaluating honey and propolis production by Africanized honeybees subjected to energy supplementation in the municipality of Rio Largo, Alagoas State, Brazil. Two groups of four hives each were compared: HONEY+PROPOLIS and HONEY. Productive parameters and the correlations among honey yield, propolis production, and supplement consumption were analyzed. The average honey yield was higher in the HONEY group (20.25 kg) compared to the HONEY+PROPOLIS group (16.93 kg). Pearson's correlation analysis revealed a positive relationship between supplement consumption and honey yield ($r = 0.62$). Conversely, a moderate negative correlation ($r = -0.63$) was observed between honey and propolis production, indicating that colonies that are more efficient in propolis production tend to exhibit lower honey yields. Propolis production in the region occurs only during the rainy season.

Keywords: correlation; productivity; bee resin.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. **(A)** Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). **(B)** Própolis verde bruta 18
- Figura 2. **(A)** Rabo-de-bugio (*Dalbergia ecastophyllum*). **(B)** Própolis vermelha bruta 20
- Figura 3. Imagem via satélite da região onde está instalado o apiário didático-experimental do CECA / UFAL em Rio Largo/AL 20
- Figura 4. Imagem interna do apiário didático-experimental - CECA - UFAL 21
- Figura 5. **(A)** Alimentação energética com alimentador tipo Bordman. **(B)** Introduzindo a garrafa “pet” com 500ml de garapa 1:1 (água + açúcar). **(C)** Colmeia do grupo “MEL” com alimentação energética..... 22
- Figura 6. **(A)** Colheita da própolis, substituição do Coletor “Tira e Põe”, armazenamento em saco plástico e identificado. **(B)** Extração da própolis em condições higiênicas no laboratório..... 23
- Figura 7. **(A)** Quadro de melgueira sendo pesado antes da desoperculação. **(B)** Desoperculação dos quadros de melgueiras. **(C)** Opérculos retirados de cada quadro individualmente. 24
- Figura 8. Relação entre a produção de mel e o consumo de suplemento energético nas oito colmeias avaliadas. 26
- Figura 9. Relação entre a produção de mel e própolis nas colmeias do grupo MEL + PRÓPOLIS. 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de mel, mel + própolis e consumo de suplemento energético em colmeias de <i>Apis mellifera</i> na Zona da Mata de Alagoas	25
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Apicultura	13
2.2. Mel	14
2.3. Própolis	16
2.3.1. Própolis verde	17
2.3.2. Própolis vermelha	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Local do experimento	20
3.2. Colônias experimentais	21
3.3. Alimentação energética	22
3.4. Avaliação da produtividade das colônias	22
3.5. Análise estatística	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÕES	29
6. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

A apicultura no Brasil vem ganhando destaque nas últimas décadas como atividade de grande relevância econômica, social e ambiental, com potencial de geração de renda, diversificação produtiva e contribuição para a polinização. Em 2021, o país registrou produção de 55,8 mil toneladas de mel, registrando alta de 6,4% em relação a 2020. Em 2022 esse volume chegou a 60,7 mil toneladas, demonstrando crescimento consistente (BNB, 2022). Grande parte dessa produção é realizada por apicultores familiares: 90,4% possuem até 200 colmeias, e respondem por cerca de 60,2% da produção nacional (EMBRAPA, 2025).

Na região Nordeste, a atividade apresenta expansão acelerada. Entre 2017 e 2021, a apicultura nordestina cresceu, em média, 12,2% ao ano, alcançando 20,3 mil toneladas de mel, o que a posiciona como a segunda maior produtora nacional, atrás apenas da região Sul (BNB, 2022). Estados como Piauí, Ceará e Bahia destacam-se não apenas pelo volume de produção, mas também pela qualidade do mel. Embora o mel seja o “carro-chefe” da produção apícola nacional, observa-se uma crescente valorização de outros produtos, em especial a própolis, impulsionada pela demanda interna e internacional (SEBRAE, 2022).

O estado de Alagoas possui grande aptidão para a exploração apícola e um diferencial produtivo que permite a exploração de três importantes produtos das abelhas: mel, pólen e própolis. A caatinga alagoana é a região vocacionada para produção de mel, devido à diversidade de plantas silvestres que após serem submetidas a severo estresse climático devido à má distribuição das chuvas, florescem maciçamente no inverno fornecendo pólen e néctar em abundância. A diversidade de floradas da Caatinga e o fato de não serem utilizados fertilizantes e/ou defensivos agrícolas conferem ao seu mel grande valor qualitativo, e a classificação de mel orgânico quando produzido dentro dos padrões exigidos pelos institutos certificadores (SEBRAE, 2009). No outro extremo, a região litorânea do Estado possui aptidão para produção de pólen de palmáceas, tendo em vista as suas extensas áreas de coqueirais, assim como de própolis vermelha no entorno de manguezais (Lima, 2006).

A Zona da Mata, área intermediária entre o litoral e o sertão, é caracterizada por um domínio da monocultura da cana-de-açúcar, com algumas áreas remanescentes de Mata Atlântica. Com exceção de algumas poucas localidades, como por exemplo União dos Palmares que apresenta também grande quantidade de propriedades com pomares, a região não apresenta muita diversidade florística nem florescimentos suficientemente longos que permitam adequado retorno financeiro ao apicultor, quando a atividade é exclusivamente

voltada à produção de mel. Muitos apiários da região produzem basicamente o mel denominado melato, proveniente do exsudado de sacarose coletado pelas abelhas após o corte da cana-de-açúcar. Em virtude de sua coloração escura e aroma menos apreciado, o melato possui baixo valor comercial. Ultimamente uma própolis marrom-esverdeada encontrada no entorno de apiários da região vem sendo objeto de estudos (Costa *et al.* 2023) e inclusive de comercialização (observação pessoal). A exploração dessa própolis de Mata Atlântica poderia incrementar a renda dos produtores locais, se um manejo específico voltado a sua produção fosse implementado. Isto poderia ser feito logo após a colheita de mel, aproveitando dessa forma colônias ainda populosas no início da entressafra.

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo estudar a produção de mel e própolis por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* sp.) recebendo suplementação energética e avaliar a influência da produção de própolis sobre produção de mel, no município de Rio Largo, Zona da Mata de Alagoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Apicultura

A apicultura brasileira caracteriza-se pela presença elevada de pequenos produtores, que exploram até 150 colmeias, utilizam mão-de-obra familiar e mantêm atividades paralelas, seja como principal ou como complementar à apicultura. Durante os períodos de colheita, muitos pequenos produtores trabalham em parceria com outros produtores, dividindo custos e trabalho sem deixar de ser independentes. Também é comum a contratação de trabalhadores temporários. A atividade apícola pode ser uma alternativa rentável para um grande contingente de pequenos produtores e se adapta relativamente bem aos diversos ambientes do Brasil, até mesmo o semiárido, no qual as restrições para a agricultura são mais fortes (MAPA, 2007).

Toda a cadeia apícola vem crescendo no Nordeste, da atividade primária à prestação de serviços e beneficiamento, criando ocupação e emprego tanto no campo como nas cidades. A cadeia mobiliza e absorve muitas pessoas em áreas como a fabricação de equipamentos e materiais necessários à apicultura, desde vestimentas até máquinas, e na indústria de beneficiamento do mel (MAPA, 2007).

Outra vantagem refere-se ao êxodo rural, uma vez que a apicultura consegue manter as pessoas na zona rural. De acordo com Vilela (1999), o desenvolvimento da atividade apícola

reduziu o êxodo rural no Piauí e atraiu muitos jovens que possivelmente teriam buscado melhores oportunidades na cidade sem as alternativas abertas pela apicultura (MAPA, 2007).

No entanto, é preciso melhorar tecnicamente a atividade apícola, elevar o nível de formalização, promover sua organização e cadeias locais competitivas, desenvolver redes de comercialização e de assistência técnica, definir padrões de qualidade, controles sanitários e marcas próprias que agreguem valor ao produto. Por outro lado, também é necessário reduzir os custos de produção, elevar a produtividade média da atividade, investir em infraestrutura e capacitação de mão-de-obra para visar a atividade da apicultura como uma alternativa economicamente viável e sustentável para o pequeno produtor.

A cadeia apícola de Alagoas tem recebido investimentos importantes, como os mais de R\$ 6 milhões em crédito liberados pelo Banco do Nordeste entre 2015 e 2020 (BNB, 2021), além da implementação da Casa do Mel no Sertão, responsável por capacitar mais de 200 apicultores em seu primeiro ano de funcionamento (SEAGRI/AL, 2024). Iniciativas do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, também vêm fortalecendo a assistência técnica no setor, beneficiando mais de 800 produtores em todo o estado (CNA BRASIL, 2025).

A apicultura é uma atividade multifuncional que vai muito além da produção de mel. O manejo racional das colmeias permite a obtenção de diversos produtos com alto valor agregado, utilizados nos setores alimentício, farmacêutico, cosmético e terapêutico, representando importante fonte de renda para pequenos produtores rurais (EMBRAPA, 2023).

2.2. Mel

O mel é a substância viscosa, aromática e açucarada obtida do néctar das flores e /ou exsudatos sacarínicos que as abelhas melíferas produzem. Seu aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedades medicinais estão diretamente relacionados com a fonte de néctar que o originou e com a espécie de abelha que o produziu (Lianda *et al.*, 2008).

É a principal fonte de carboidratos (energia) para as abelhas, sendo crucial para a sua sobrevivência, voo, termorregulação e produção de cera. A principal parte da sua composição nutricional é constituída de açúcares como componente majoritário, tendo a frutose e glicose (85% a 90%) representando a maior parte. São açúcares simples, resultantes da ação enzimática invertase (secretada pelas abelhas) sobre a sacarose do néctar, sendo de fácil digestão e assimilação pela abelha (Venturini *et al.*, 2007; Almeida Neto, 2015). O teor de umidade nos méis de *Apis mellifera* é uma característica de qualidade e fica tipicamente em

torno de 17% a 20% de água (Costa *et al.*, 2020). Outros componentes, em pequenas quantidades, também fazem parte da composição nutricional do mel, como aminoácidos, vitaminas e minerais, cerca de 0,5g em 100g, segundo Venturini *et al.* (2007). As enzimas secretadas pelas abelhas, como a invertase, são fundamentais no processo de maturação do mel. Os antioxidantes como flavonoides e ácidos fenólicos, variam na composição conforme a origem floral (Gheldof *et al.*, 2002).

É um alimento completo e nutritivo, devendo ser consumido todos os dias. Possui fácil digestão e é importante para o corpo humano, pois, em quantidades equilibradas, encontram-se fermentos, vitaminas, minerais, ácidos, aminoácidos, substâncias bactericidas e aromáticas. O mel pode substituir o açúcar, sendo um produto totalmente natural. Tem propriedades terapêuticas que são determinadas pelas plantas visitadas pelas abelhas. Uma colher de sopa de mel tem o mesmo valor nutritivo de duas bananas, duas laranjas, meia maçã, 200 ml de leite, 100 g de nozes, 150 g de peixe e outros alimentos (Venturini *et al.*, 2007).

O mercado mundial de mel é dominado por poucos países, o que não exclui a participação de muitos produtores, alguns novos, como o próprio Brasil. A competição tem sido agressiva e o preço continua um fator relevante para a competitividade; porém, vem crescendo a importância da qualidade e da diferenciação do produto como condição de acesso ao mercado internacional e como estratégia para evitar a concorrência direta da China e Argentina, grandes produtores de mel como *commodity* (MAPA, 2007).

Os estados brasileiros diferenciam-se na quantidade e no tipo de mel produzido, pois a grande extensão territorial do Brasil e a sua diversidade florística favorecem a produção de méis com diferentes características. Nos Estados do Nordeste do Brasil o mel se constitui como o principal produto apícola.

Na região de Caatinga de Alagoas, assim como nos outros estados do Nordeste onde esse bioma está presente, apesar de ser um ambiente semiárido com má distribuição de chuvas, durante o período chuvoso, ocorre um florescimento maciço de floradas muito diversificadas que proporcionam uma excelente produção de mel. Inclusive de mel orgânico (MAPA, 2007).

O mel produzido na Caatinga está relacionado a um florescimento diversificado que apresenta forte estacionalidade e tende a ocorrer de forma sucessional entre os diferentes estratos da vegetação. Após o início das chuvas, o estrato herbáceo responde de forma rápida com a germinação e floração de espécies anuais espontâneas, como *Hyptis umbrosa* (bamburral), *Ipomoea* spp (jitirana), *Waltheria* spp. (malva branca), *Spermacoce verticillata*

(vassourinha de botão). Em seguida, observa-se o florescimento do estrato arbustivo, composto por espécies de médio porte como *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) e *Combretum leprosum* (mofumbo), que mantêm floradas mais prolongadas e menos sincronizadas com as primeiras chuvas. Por fim, o estrato arbóreo, representado por espécies de porte elevado, tais como *Anadenanthera colubrina* (angico) e *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), que apresentam padrões de floração mais tardios ou menos dependentes das precipitações iniciais, refletindo adaptações fenológicas à sazonalidade hídrica rígida do semiárido. Esse padrão sucessional entre estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo favorece a oferta contínua de recursos florais para as abelhas, mesmo sob condições climáticas variáveis (Silva, 2013; Aguiar *et al.*, 2019; Dantas Araújo *et al.*, 2010).

Na Zona da Mata que é caracterizada por um domínio da monocultura da cana-de-açúcar, com algumas áreas remanescentes de Mata Atlântica, produz-se majoritariamente o mel denominado melato, proveniente do exsudado de sacarose coletado pelas abelhas após o corte da cana-de-açúcar. Em virtude de sua coloração escura e aroma menos apreciado, o melato possui baixo valor comercial, porém pode ser mais rico em minerais.

2.3. Própolis

A palavra própolis é derivada do grego, em que *pro* significa “em defesa de”, e *polis* significa “cidade”, isto é, em defesa da colmeia. É conhecida desde a antiguidade, quando os egípcios embalsamavam os faraós com uma mistura de ervas e própolis (Pereira *et al.*, 2002).

É uma substância produzida pelas abelhas a partir de resinas vegetais, cera, pólen, ácidos e gorduras. As abelhas utilizam a própolis para proteção contra insetos e microrganismos, para recobrir as paredes da colméia, obstruir buracos e frestas e unir partes. Serve também para auxiliar a regulação da temperatura interna da colméia, pelo isolamento de compartimentos não utilizados e redução do alvado, além de envernizar os alvéolos com uma fina camada, ao final de cada ciclo de criação. É usada também para recobrir totalmente animais mortos no interior da colméia e que as abelhas não conseguem retirar, mumificando-os, evitando sua decomposição e o mau cheiro, num verdadeiro processo de embalsamamento. Seu emprego na vida da colônia está relacionado com suas propriedades mecânicas, sendo utilizada na construção e adaptação da colméia, e antimicrobianas, garantindo um ambiente asséptico (Ghisalberti, 1979; Kosonocka, 1990; Couto & Couto, 2002; Manrinque *et al.*, 2002).

A composição da própolis é variável, encontrando-se alterações de acordo com o tipo de flora predominante na região. Na forma bruta, a própolis de *A. mellifera*, apresenta cerca de 50-55% de resinas vegetais, 30% de cera de abelha, 10% de óleos terpênicos e aromáticos, 5% de pólen e 5% de detritos de madeira (Menezes, 2005). São descritos mais de 300 compostos identificados em diferentes amostras de própolis, incluindo ésteres de ácidos fenólicos, flavonóides (flavonas, flavononas, flavonóis, dihidroflavonóis, chalconas), terpenos, β -esteróides, álcoois e aldeídos aromáticos, sesquiterpenos, naftalenos; mas sua composição química não é estável, sendo determinada principalmente pelas características fitogeográficas ao redor da colméia (Bankova, 2005; Marcucci *et al.*, 2001).

A classificação da própolis brasileira evoluiu consideravelmente devido à imensa biodiversidade da flora nacional, transcendendo o sistema inicial que a agrupava em 12 a 13 tipos (G1 a G12/G13) (Park *et al.*, 2000). Atualmente, a literatura acadêmica destaca a importância da classificação química e da origem botânica para a caracterização dos novos grupos. Entre estes, a Própolis Verde se sobressai por ser predominantemente originada do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), contendo como principal quimiomarcador o Artepelin C (Bankova *et al.*, 2000). Outro grupo de grande relevância é a Própolis Vermelha, um tipo emergente e quimicamente distinto, encontrado principalmente nos manguezais do Nordeste do Brasil. Estudos fitoquímicos e genéticos confirmaram que esta própolis é majoritariamente derivada da resina da planta rabo-de-bugio (*Dalbergia ecastaphyllum*), sendo caracterizada pela presença de isoflavonas e chalconas (Daugusch *et al.*, 2008). Tais estudos de classificação e quimiomarcação são cruciais para a padronização e a definição das atividades biológicas específicas de cada tipo de própolis brasileira (Almeida Neto *et al.*, 2015).

Comercialmente, a própolis é encontrada na forma de extratos, aerosol de aplicação oral, pastilhas, suspensão, xaropes, comprimidos, gotas nasais, pomadas, além de uma infinidade de cosméticos, como shampoos, cremes faciais, etc (Daugusch *et al.*, 2008).

2.3.1. Própolis verde

A própolis verde brasileira (Figura 1 (B)) é oriunda da *Baccharis dracunculifolia* (Figura 1 (A)) que pertence ao gênero *Baccharis*, uma subtribo Baccharidinae (Asteraceae) e é amplamente distribuída na América do Sul, contando com cerca de 500 espécies. A *Baccharis dracunculifolia* é popularmente conhecida como “vassourinha”, “alecrim-do-campo” ou “alecrim-de-vassoura”. É um arbusto nativo e amplamente

distribuído, ao qual sua floração ocorre após a estação chuvosa (Moise *et al.*, 2020).

Em relação às fases fenólicas, Bastos *et al.* (2011) mostram que o período de floração é de dezembro a maio e o período vegetativo de junho a novembro; as abelhas *Apis mellifera* coletam resina dos ápices vegetativos de *B. dracunculifolia*. De acordo com Lima (2006), as visitas de coleta de resina pelas abelhas ocorrem de agosto a abril, e em dezembro, janeiro, fevereiro e abril a colheita ocorre com maior frequência. Além disso, é demonstrado que o período de alta frequência de visitas de coleta de resina coincide com a colheita da própolis verde. A polinização das respectivas árvores é realizada principalmente pelas abelhas *Apis mellifera*.

Muitos estudos fitoquímicos demonstraram a grande variabilidade de compostos em *B. dracunculifolia*; estes incluem flavonóides (isosacuranetina, aromadendrina-4'-metil éter), terpenos (bacarina) e ácidos fenólicos (artepilina C, ácido cafeico, ácido p-cumárico, ácido ferúlico) e são conhecidos por serem responsáveis pela maioria dos efeitos da própolis (Moise *et al.*, 2020).

Os extratos de folhas de *Baccharis dracunculifolia* têm efeito anti-inflamatório, antibacteriano, imunomodulador, antigenotóxico e antimutagênico. Os principais compostos separados desta planta são baccharin, artepillin C e ácido cumárico; os estudos demonstram que eles são responsáveis por efeitos anticancerígenos, especialmente contra o câncer de mama e próstata. Estresse, tabagismo, deficiências nutricionais e ingestão de medicamentos antiinflamatórios não esteróides são alguns fatores que facilitam o aparecimento de úlceras. A *B. dracunculifolia* é a principal fonte da própolis verde amplamente utilizada na medicina popular brasileira para o tratamento de inflamações, distúrbios hepáticos e úlceras estomacais (Moise *et al.*, 2020).

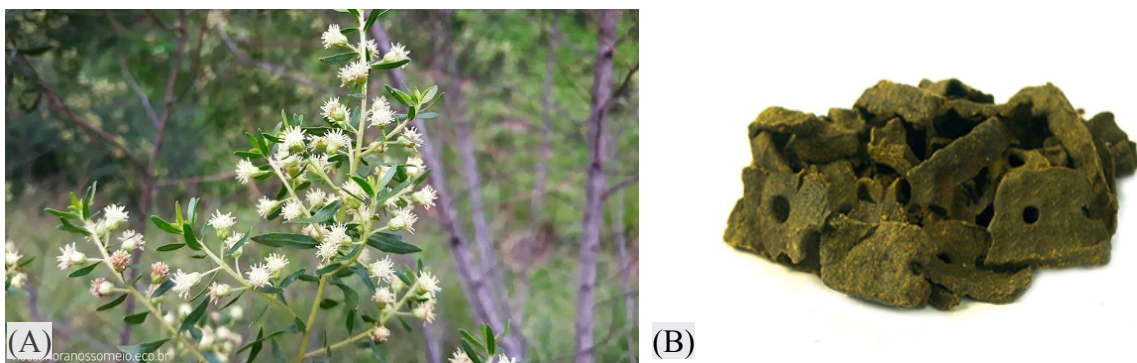


Figura 1. (A) Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). **(B)** Própolis verde bruta. **Fontes:**
(A)<https://www.nossafloranossomeio.eco.br/2023/03/alecrim-do-campo-baccharis-dracunculifolia-beneficios-caracteristicas.html>
(B)<http://www.apisglobal.com.br/api%C3%A1rio-silvestre/produtos/pr%C3%B3polis-verde-bruta.html>

2.3.2. Própolis vermelha

Bueno-Silva *et al.* (2016) analisaram que a própolis vermelha brasileira (Figura 2 (B)) tinha como fonte vegetal a *Dalbergia ecastophyllum*. (Figura 2 (A)) A *D. ecastophyllum* (L) Taub. (Leguminosae) é intensamente visitada pelas abelhas para coletar exsudatos resinosos vermelhos dos galhos. É popularmente conhecida como “rabo-de-bugio” e tradicionalmente suas raízes e cascas são usadas para inflamação uterina e tratamento de anemia. O efeito do tempo de coleta da própolis, sua composição química e atividade antibacteriana foi examinado por Bueno-Silva *et al.* (2016), e seus resultados demonstraram que a estação de colheita teve um efeito importante na composição química da própolis e, como consequência, propriedades como a atividade antibacteriana também são influenciadas.

Estudos químicos indicam a presença de compostos bioativos com alto potencial antioxidante, anti-inflamatório e antitumoral (Cabral *et al.*, 2020). Em estudos feitos por Morais *et al.* (2018) mostram dados sobre o teor de fenóis totais, flavonóides, carotenóides e clorofilas, bem como atividade antioxidante, fotoprotetora e inibitória da tirosinase.

Os terpenos são componentes voláteis da planta e a própolis vermelha brasileira é representada por terpineol, cânfora (monoterpenos), ferruginol, ácido juniceédrico, ácido pimárico, totarolona (diterpenos), lupeol, lanosterol, amirona e derivados (triterpenos), y-elemene, valenceno, a-ilangeno e beta-bisabolol (sesquiterpenos), e juntamente com os compostos fenólicos, eles imprimem o cheiro característico da própolis (Park, *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2008).

Em comparação com a própolis verde ou marrom, a própolis vermelha brasileira é rica em polifenóis, mais de 30 compostos fenólicos diferentes foram identificados até agora (Machado *et al.*, 2016; Bueno-Silva *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2008) e mais de 300 componentes de diferentes classes químicas foram identificados (Coberllini *et al.*, 2017). Ao contrário de outros tipos de própolis, a própolis vermelha tem uma composição química específica, apresentando alguns compostos nunca relatados em outros tipos de própolis, como vestitol e neovestitol, biocanina A, bem como liquiritigenina, formononetina e medicarpina (Lins *et al.*, 2018).

A diferença em alguns compostos da própolis vermelha e dos extratos de *D. ecastophyllum* sugere a contribuição de diferentes fontes vegetais botânicas para a própolis vermelha brasileira. Mesmo que a literatura seja escassa em relação à composição química de *D. ecastophyllum* e seus efeitos benéficos, alguns dos estudos demonstram a capacidade de inibir a atividade da tirosinase e tem um bom efeito protetor, e o estudo acima mencionado

demonstra seu potencial para uso nas indústrias cosméticas e farmacêuticas (Moise *et al.*, 2020).

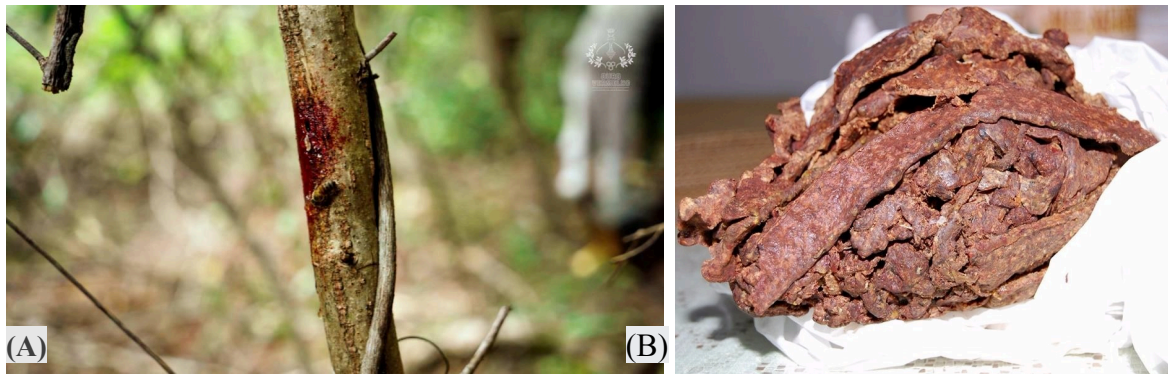


Figura 2. (A) Rabo-de-bugio (*Dalbergia ecastophyllum*). (B) Própolis vermelha bruta. **Fontes:** (A)<https://sba1.com/noticias/noticia/14910/Propolis-vermelho-uma-especialidade-da-selva-planta-em-Alagoas> (B)<https://propolisdealagoas.blogspot.com/2009/12/home.html>

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O presente trabalho foi realizado no apiário didático-experimental do Setor de Apicultura do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias CECA-UFAL, em Rio Largo (“latitude 09° 27’54,8” S e longitude 35° 49’59,7” W), no período de março de 2023 a fevereiro de 2024. O local está situado a uma altitude de 127 m, com temperaturas médias de máxima 29°C e mínima de 21°C e pluviosidade média anual da ordem de 1.268 mm. O entorno do apiário apresenta predominância canavieira e resquícios de vegetação de Mata Atlântica.

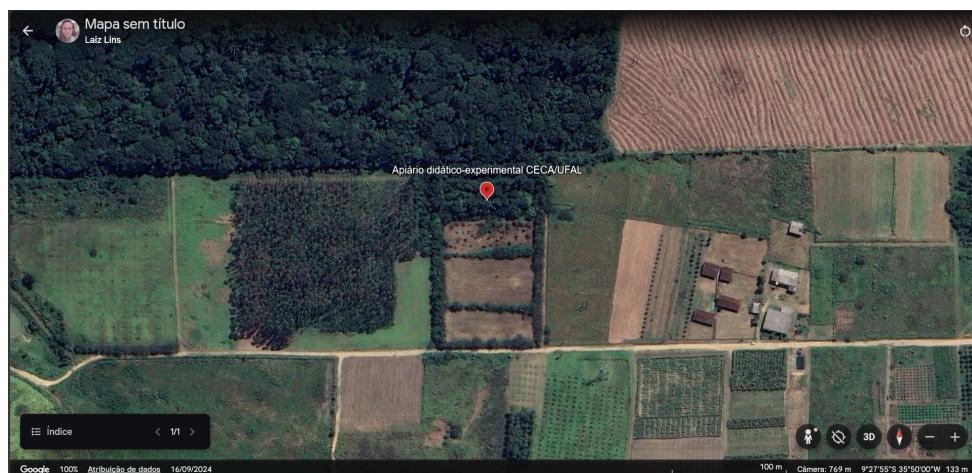


Figura 3. Imagem via satélite da região onde está instalado o apiário didático-experimental do CECA/UFAL em Rio Largo/AL. **Fonte:** Google Earth. Acesso em 13/11/2025.

3.2. Colônias experimentais

O apiário didático-experimental é composto por 20 colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas, alojadas em colmeias Langstroth, fecundadas naturalmente e manejadas para produção de mel. Em março de 2023, logo após a colheita de mel e início do período chuvoso, foram escolhidas aleatoriamente oito colônias com o mesmo tamanho populacional para a condução do experimento. Quatro colônias receberam melgueira com coletor de própolis (grupo Mel + Própolis) e as outras quatro mantiveram as melgueiras tradicionais de produção de mel (grupo Mel). Apesar das melgueiras Langstroth comportarem 10 quadros padrão, do início até o final do período de produção e colheita de própolis trabalhou-se somente com nove quadros. Esse manejo permite melhor espaçamento entre o coletor de própolis e os quadros das laterais da melgueira, facilitando a colheita e evitando que a própolis grude nos quadros. Semanalmente fazia-se o reposicionamento dos quadros da melgueira de maneira a expor sempre as reservas energéticas, induzindo as abelhas a preencher com mais eficiência os coletores de própolis. Todas as colmeias foram dispostas em linha sobre cavaletes individuais de cimento e com espaçamento de 1,5 metros entre colônias.



Figura 4. Imagem interna do apiário didático-experimental - CECA - UFAL. **Fonte:** Autoria própria.

3.3. Alimentação energética

Com a finalidade de manter o estado populacional das colônias e maximizar a produção de própolis, todas as colônias experimentais foram suplementadas com alimentação energética. Ao contrário do que ocorre na Caatinga, o início do período chuvoso na região de estudo coincide com a entressafra e os enxames entram em declínio populacional, pois precisam viver das suas reservas até a chegada da primavera. Portanto, torna-se importante suplementar as colônias para manter a população e a produção de própolis nesta região. A alimentação energética fornecida era composta por água e açúcar na mesma quantidade (1:1) fornecida à razão de 500 mL por colônia, duas vezes por semana em alimentadores tipo Boardman (Figura 5 (A)). O consumo do alimento energético foi medido pela diferença do volume inicial fornecido semanalmente e o volume final das garrafas “pet”, anotando-se as eventuais sobras, que eram subtraídas do volume inicial fornecido.



Figura 5. (A) Alimentação energética com alimentador tipo Bordman. (B) Introduzindo a garrafa “pet” com 500ml de alimentação energética 1:1 (água e açúcar). (C) Colmeia do grupo “MEL” com alimentação energética. **Fonte:** Autoria própria.

3.4. Avaliação da produtividade das colônias

Para a colheita de própolis, optou-se pela utilização do “Coletor Tira e Põe” (Figura 6 (A)) que é tradicionalmente utilizado pelos produtores de própolis em Alagoas. Nesse tipo de coletor, a colheita é feita pela substituição do coletor contendo própolis, por outro vazio no campo e a extração da própolis ocorre em seguida em condições higiênicas no Laboratório. (Figura 6 (B)) As colheitas de própolis foram realizadas sempre que os coletores estavam

completos ou no intervalo máximo de 30 dias, com qualquer quantidade de própolis. Após a retirada do coletor com própolis, outro limpo era imediatamente colocado em seu lugar. A produção de própolis por colônia foi obtida somando-se a quantidade retirada em cada coleta durante os meses de abril a setembro (período chuvoso) e outubro e novembro (período seco).

O coletor contendo a própolis era colocado em saco plástico individualizado e etiquetado com as informações da data de colheita e número da colmeia. Em seguida os sacos contendo os coletores eram levados ao Laboratório de Abelhas (LABEE). No LABEE, os sacos identificados contendo os coletores com a própolis foram colocados por 24 horas sob refrigeração a -10°C . Após esse período, procedeu-se a retirada da própolis e a pesagem em balança com precisão de 0,01 gramas. Após a pesagem, a própolis foi recolocada nos sacos plásticos etiquetados e levadas para acondicionamento sob refrigeração. A produção de própolis por colônia foi obtida somando-se a quantidade retirada em cada coleta durante os meses de abril a setembro (período chuvoso) e outubro e novembro (período seco).

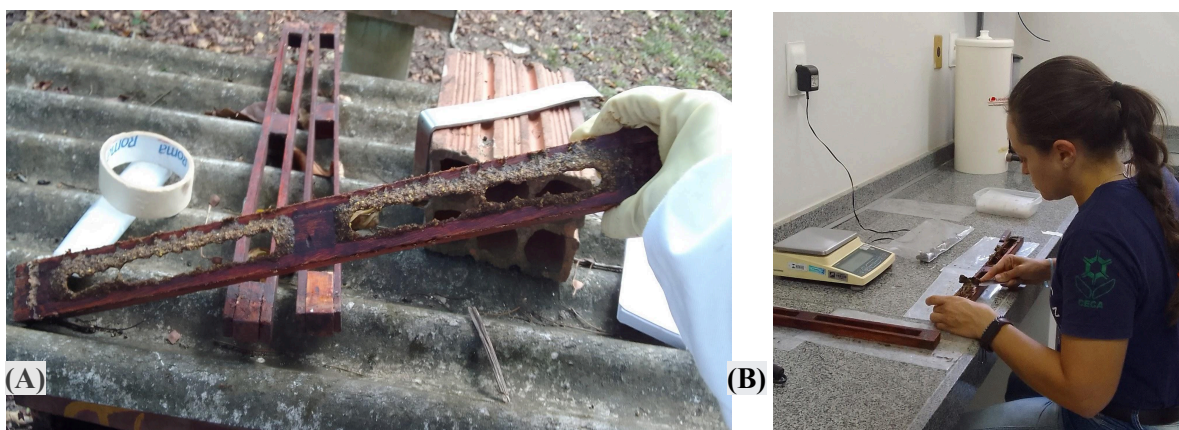


Figura 6. (A) Colheita da própolis, substituição do Coletor “Tira e Põe”, armazenamento em saco plástico identificado. (B) Extração da própolis em condições higiênicas em laboratório. **Fonte:** Autoria própria.

Na região de estudo, as colônias costumam se fortalecer no início da primavera (final de setembro) e costumam receber as primeiras melgueiras no início de novembro. A colheita de mel acontece geralmente entre fevereiro e março, final do período seco. Portanto, à medida que a população de abelhas se expandia, novas melgueiras foram sendo adicionadas nas colônias que demandavam. Em fevereiro de 2024, término do experimento, as melgueiras de todas as colônias experimentais foram colhidas quando pelo menos 85% da área dos seus favos estavam operculados. Ao chegar à Casa do Mel do LABEE, os quadros de cada melgueira foram pesados (Figura 7 (A)) e em seguida desoperculados individualmente (Figura 7 (B)). Os quadros desoperculados foram centrifugados para extração do mel e pesados

novamente. A produção de mel foi obtida pela diferença entre as duas pesagens. Os opérculos com mel foram acondicionados em bandejas plásticas devidamente identificadas (Figura 7 (C)) e pesadas individualmente. Em seguida, as bandejas contendo os opérculos com mel foram colocadas por um período de 24 horas à disposição das abelhas para retirada do mel e pesadas novamente. A diferença entre as pesagens dos opérculos foi acrescida ao valor obtido na pesagem dos quadros para a obtenção da produção total de mel por quadro e por melgueira.



Figura 7. (A) Quadro de melgueira sendo pesado antes da desoperculação. (B) Desoperculação dos quadros de melgueiras. (C) Opérculos retirados de cada quadro individualmente. **Fonte:** Autoria própria.

3.5. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva com o objetivo de avaliar a relação entre a produção de mel, própolis e o consumo de suplemento energético pelas colmeias de *Apis mellifera*. Inicialmente, calcularam-se as médias, desvios-padrão e coeficientes de variação (CV%) para cada variável, a fim de caracterizar a dispersão e a homogeneidade dos grupos experimentais. A correlação linear entre as variáveis foi estimada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As colmeias do grupo MEL+PRÓPOLIS apresentaram média de $16,93 \pm 8,06$ kg de mel e $414,65 \pm 227,90$ g de própolis, com consumo médio de suplemento energético de 25.396 ± 707 mL (CV = 2,8%) (Tabela 1). Observou-se alta variação produtiva entre colmeias, apesar do consumo relativamente uniforme do suplemento.

O grupo MEL apresentou média de $20,25 \pm 9,77$ kg de mel, com consumo médio de suplemento energético de 25.404 ± 631 mL (CV = 2,5%). Embora tenha apresentado maior média de produção de mel em relação ao grupo MEL+PRÓPOLIS, também mostrou alta variabilidade entre colmeias.

Tabela 1. Produção de mel, mel + própolis e consumo de suplemento energético em colmeias de *Apis mellifera* na Zona da Mata de Alagoas.

Indicador	MEL + PRÓPOLIS	MEL
Produção de mel (kg)	16,93 \pm 8,06	20,25 \pm 9,77
CV de mel (%)	47,6	48,2
Produção de própolis (g)	414,65 \pm 227,90	—
Consumo de suplemento (mL)	25.396 \pm 707	25.404 \pm 631
CV do suplemento (%)	2,8	2,5

Fonte: Autoria própria.

O manejo das colônias experimentais foi realizado a cada 15 dias e seguiu as práticas tradicionalmente utilizadas pelos produtores da região, ou seja, não foi feita nenhuma intervenção como troca de rainha ou equalização das quantidades de cria ou alimento entre colônias. Realizou-se unicamente, no início da primavera, a troca de 20-30% de quadros contendo favos velhos por quadros de cera alveolada. Portanto, esses resultados acabam refletindo bem a heterogeneidade na produção comumente observada nos apiários comerciais da região. Vale salientar que essa heterogeneidade é uma característica produtiva de todo o Estado e facilmente observada nas estatísticas de produção que reportam baixas médias de produção de mel em Alagoas, apenas 15 kg/colmeia/ano (Santos, 2017). Em relação a própolis não foi possível obter dados médios de produção confiáveis no estado de Alagoas para comparação.

Os dois grupos apresentaram consumo semelhante de suplemento energético, mas o grupo MEL teve produção média de mel superior (Figura 8). Isso sugere que o suplemento atuou como suporte nutricional durante a entressafra, mas não foi o fator determinante da produtividade, que depende sobretudo de fatores fisiológicos, populacionais e genéticos das colônias.

Com os dados unificados das oito colmeias (ambos os grupos), foi avaliada a correlação entre a produção de mel (kg) e o consumo de suplemento energético (mL). O coeficiente de correlação de Pearson foi $r = 0,43$ ($p = 0,2939$), indicando uma correlação positiva fraca. Isso mostra que colmeias que consumiram ligeiramente mais suplemento tendem a produzir mais mel, mas a relação não foi determinante.

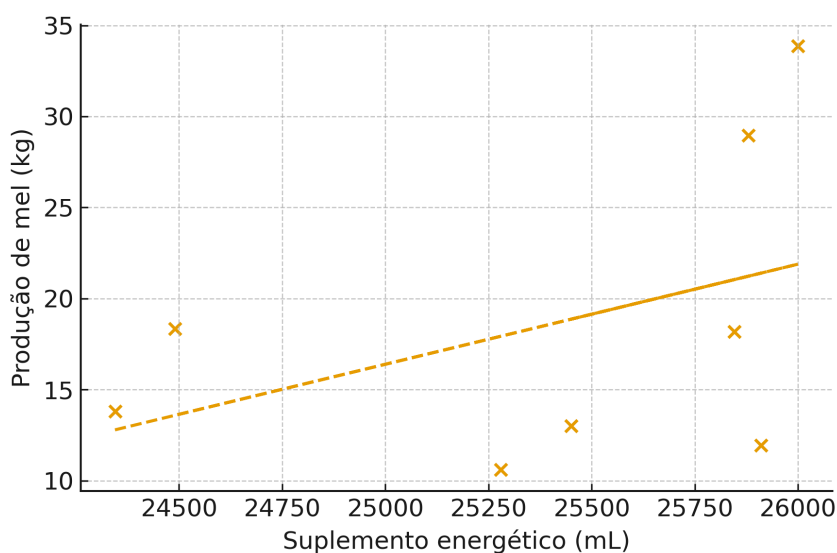


Figura 8. Relação entre a produção de mel e o consumo de suplemento energético nas oito colmeias avaliadas. **Fonte:** Autoria própria.

A baixa variação no consumo de suplemento ($CV \approx 2\%$) sugere que outros fatores, como tamanho populacional e/ou genética, influenciaram mais fortemente a produtividade.

A correlação entre a produção de mel e própolis foi avaliada apenas nas colmeias do grupo MEL+PRÓPOLIS. O coeficiente de correlação de Pearson obtido foi $r = -0,52$ ($p = 0,4776$), indicando uma correlação negativa moderada (Figura 9). Esse resultado sugere que colmeias mais especializadas na produção de própolis tendem a apresentar menor produção de mel, e vice-versa. Esse resultado diverge do encontrado por Manrinque *et al.* (2002), que observaram correlação positiva entre a produção de mel e própolis. Nicodemo *et al.* (2013) também observaram que linhagens de abelhas selecionadas para alta produção de própolis apresentaram aumento nas reservas de mel e pólen, assim como melhor comportamento higiênico.

Entre os fatores que podem influenciar na produção de própolis de uma colônia estão a qualidade genética das abelhas, condições ambientais e a disponibilidade de matérias-primas para a sua elaboração (Couto & Couto, 2002, Park *et al.*, 1995, Marcucci, 1995). Como no presente trabalho avaliou-se colônias em um mesmo local, não foram as condições ambientais

e nem a disponibilidade de matérias-primas que influenciaram na produção.

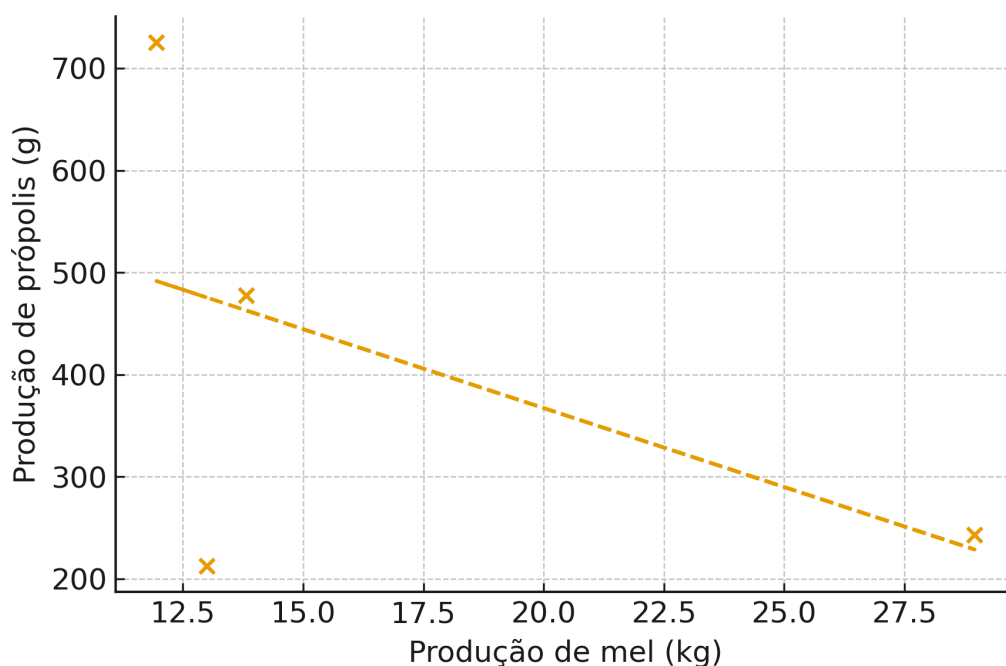


Figura 9. Relação entre a produção de mel e própolis nas colmeias do grupo MEL+PRÓPOLIS.

Fonte: Autoria própria.

A origem genética das abelhas e notadamente da rainha é um dos fatores que mais influenciam na produção de própolis. A capacidade de uma abelha em coletar resinas é uma característica comportamental com forte base genética e hereditária. Algumas linhagens de abelhas são geneticamente programadas para coletar mais própolis do que outras. Diferentes "raças" ou genótipos de abelhas (*Apis mellifera*) têm tendências diferentes. Por exemplo, a abelha *Apis mellifera caucasica* é famosa mundialmente por propolizar excessivamente, enquanto a *Apis mellifera ligustica* (italiana) tende a propolizar menos (Sahinler *et al.*, 2005).

As abelhas africanizadas encontradas no Brasil apresentam uma grande variação genética, o que pode estar na origem da grande heterogeneidade na produção. Mas por outro lado, essa grande variabilidade genética é uma característica desejável, pois programas de seleção e melhoramento a partir de um "pool" genético amplo podem dar respostas excelentes e em curto espaço de tempo. Portanto, recomenda-se não só para a região de estudo, mas para a produção de própolis de maneira geral, a seleção e multiplicação das colônias superiores, obtidas a partir de material genético do ecótipo local, a fim de obter incremento e homogeneidade na produção.

No presente trabalho, a colheita de própolis foi possível nos meses da quadra chuvosa e foi decrescendo até cessar no final da primavera, momento em que tanto as colheitas como a

alimentação suplementar foram interrompidas. A chegada das chuvas induz naturalmente as abelhas a propolizarem em maior quantidade para se proteger do frio e da umidade. Uma das funções da própolis é justamente tapar buracos e frestas visando auxiliar a regulação da temperatura interna da colmeia. Esse mesmo efeito da sazonalidade na produção de própolis também foi relatado por outros pesquisadores (Marcucci *et. al.*, 2000, Manrique, 2002).

A chegada do fluxo nectarífero na primavera também pode fazer com que as colônias passem a ser mais ativas na coleta de néctar, visando estimular novamente o crescimento populacional, destinando desta forma menos esforço à coleta de resinas vegetais. Por outro lado, a diminuição das chuvas pode também simplesmente levar a diminuição das plantas resiníferas a partir das quais as abelhas produzem própolis.

5. CONCLUSÕES

- É possível produzir mel e própolis na região de estudo;
- A produção de própolis na região de estudo ocorre durante o período chuvoso;
- Parece existir uma predisposição genética de algumas colônias, as quais são mais eficientes na produção de própolis, mas tendem a apresentar menor produção de mel.

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. I. de; FIALHO, J. S.; CAMPANHA, M. M.; OLIVEIRA, T. S. Florística e estrutura vegetal em áreas de Caatinga sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 2019.
- ALMEIDA NETO, J. M. V. Análise da composição química e das atividades antimicrobianas de própolis da região do Cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 119-124, 2015.
- BANCO DO NORDESTE (BNB). BNB apoia modernização e ampliação de mercados na apicultura alagoana. Maceió (AL), BNB, 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/imprensa/noticias/-/asset_publisher/QGdgGhxvRtMv/content/bnb-apoia-moderniza%25C3%25A7%25C3%25A3o-e-amplia%25C3%25A7%25C3%25A3o-de-mercados-na-apicultura-alagoana/44540. Acesso em: 02 ago. 2025.
- BANCO DO NORDESTE (BNB). Cenário atual e perspectivas da apicultura no Nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB, 2022. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br>. Acesso em: 02 ago. 2025.
- BANKOVA, V.; CASTALDO, S.; LOPES, G. P. Chemical diversity of propolis and its biological activity. *Journal of Essential Oil Research*, v. 12, n. 5, p. 575-582, 2000.
- BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 100, n. 1-2, p. 114-117, 22 ago. 2005.
- BASTOS, E. M. A. F. et al. Indicadores físico-químicos e atividade antibacteriana de própolis marrom frente à *Escherichia coli*. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 5, Belo Horizonte, out. 2011.
- BUENO-SILVA, B.; MARSOLA, A.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S. M.; ROSALEN, P. L. The effect of seasons on Brazilian red propolis and its botanical source: Chemical composition and antibacterial activity. *Natural Product Research*, v. 31, p. 1318-1324, 2016.
- CABRAL, I. S. R.; OLDONI, T. L. C.; PRADO, A.; BEZERRA, R. M. N.; ALENCAR, S. M.; IKEGAKI, M.; ROSALEN, P. L. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da própolis vermelha brasileira. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 6, p. 1523-1527, 2009. DOI: 10.1590/S0100-40422009000600031.
- CNA BRASIL. Apicultura recebe apoio do SENAR e impulsiona agricultura familiar em Alagoas. 2025. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br>. Acesso em: 02 ago. 2025.
- CORBELLINI, R.; SANTOS, D. A.; MARINHO, F.; PÊGAS HENRIQUES, J. A.; ROESCH, M. E.; MOURA, S. Red propolis: Chemical composition and pharmacological activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 7, p. 591-598, 2017.
- COSTA, J. O. Contribuição fitoquímica de espécies de *Baccharis* na origem botânica da própolis marrom-esverdeada. 2023. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal)) — Universidade Federal de Alagoas. Orientadora: Ana Paula do Nascimento Prata

Lins.

COSTA, A. C. de O.; CELLA, I.; CUNHA, R. D. da (Orgs.). *Qualidade do mel de abelhas Apis mellifera – Boas práticas de produção e extração*. Florianópolis, 2020. 76 p. (Epagri. Boletim Didático, 148).

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. *Apicultura: manejo e produtos*. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002.

DANTAS ARAUJO, K.; NUNES PARENTE, H.; ÉDER-SILVA, É.; RAMALHO, C. I.; TARGINO DANTAS, R.; PEREIRA DE ANDRADE, A.; SOARES DA SILVA, D. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. *Revista Caatinga*, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2010.

DAUGSCH, A.; MORAES, C. S.; FORT, P.; PARK, Y. K. Brazilian Red Propolis — Chemical Composition and Botanical Origin. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2008, p. 435-441, 2008.

EMBRAPA. Mel indígena é aposta da Embrapa para povo Tingui-Botó. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81348004/mel-indigena-e-aposta-da-embrapa-para-povo-tingui-boto>. Acesso em: 19 ago. 2025.

EMBRAPA. Perfil dos produtores de mel no Brasil: resultados do Censo Agropecuário 2017. Brasília: Embrapa, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 02 ago. 2025.

GHELDOLF, N.; WANG, X.; ENGESETH, N. J. Identificação e quantificação de componentes antioxidantes de méis de diversas fontes florais. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50, n. 21, p. 5870-5877, 2002.

GHISALBERTI, E. L. Propolis: a review. *Bee World*, v. 60, n. 2, p. 59-84, 1979. DOI: 10.1080/0005772X.1979.11097738.

KOSONOCKA, L. Propolis – snake oil or legitimate medicine? *American Bee Journal*, v. 130, p. 451-452, 1990.

LIANDA, R. L. P.; CASTRO, R. N. Isolamento e identificação da morina em mel brasileiro de *Apis mellifera*. *Química Nova*, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 1472-1475, 2008.

LIMA, M. G. de. *A produção de própolis no Brasil*. São João da Boa Vista, SP, 2006.

LINS, C. P.; VASCONCELOS, I. R. A.; DINIZA, M. F. F. M.; PESSÔA, H. L. F. Chemical characterization and pharmacological action of Brazilian red propolis. *Acta Brasiliensis*, v. 1, p. 34-39, 2018.

MACHADO, B. A. S.; SILVA, R. P. D.; BARRETO, G. D. A.; COSTA, S. S.; SILVA, D. F.; BRANDÃO, H. N.; CARNEIRO DA ROCHA, J. L.; DELLAGOSTIN, O. A.; PEGAS HENRIQUES, J. A.; UMSZA-GUEZ, M. A. et al. Chemical Composition and Biological Activity of Extracts Obtained by Supercritical Extraction and Ethanolic Extraction of Brown, Green and Red Propolis Derived from Different Geographic Regions in Brazil. *PLoS ONE*, v. 11, e0145954, 2016.

MANRIQUE, A. J.; SOARES, A. E. E. Início de um programa de seleção de abelhas africanizadas para a melhoria na produção de própolis e seu efeito na produção de mel. *Zootecnia Tropical*, 2002.

MAPA — Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Cadeia produtiva de flores e mel / Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Antônio Márcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores)*. Brasília: IICA / MAPA/SPA, 2007.

MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, v. 26, n. 2, p. 83-99, 1995.

MARCUCCI, M. C.; FERRERES, F.; GARCÍA-VIGUERA, C.; BANKOVA, V. S.; DE CASTRO, S. L.; DANTAS, A. P.; VALENTE, P. H. M.; PAULINO, N. Evaluation of phenolic compounds in Brazilian propolis from different geographic regions. *Zeitschrift für Naturforschung C*, v. 55, n. 1-2, p. 76-81, 2000.

MARCUCCI, M. C.; FERRERES, F.; GARCÍA-VIGUERA, C.; BANKOVA, V. S.; DE CASTRO, S. L.; DANTAS, A. P.; VALENTE, P. H. M.; PAULINO, N. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 74, p. 105-112, 2001.

MENEZES, H. Própolis: uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. *Ata do Instituto Book*, v. 72, n. 3, p. 405-411, 2005.

MOISE, A. R.; BOBIŞ, O. *Baccharis dracunculifolia* and *Dalbergia ecastophyllum*, main plant sources for bioactive properties in green and red Brazilian propolis. *Plants (Basel)*, v. 9, n. 11, 1619, 2020. DOI: 10.3390/plants9111619.

MORAIS, D. V. de; COSTA, M. A. P. de C.; SANTA BÁRBARA, M. F.; SILVA, F. L.; MOREIRA, M. M.; DELERUE-MATO, C.; DIAS, L. A. G.; ESTEVINHO, M. L. M.; CARVALHO, C. A. L. Antioxidant, photoprotective and inhibitory activity of tyrosinase in extracts of *Dalbergia ecastophyllum*. *PLOS ONE*, v. 13, n. 11, e0207510, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0207510.

NICODEMO, D.; DE JONG, D.; COUTO, R. H. N.; MALHEIROS, E. B. Honey bee lines selected for high propolis production also have superior hygienic behavior and increased honey and pollen stores. *Genetics and Molecular Research*, v. 12, n. 4, p. 6931-6938, 19 dez. 2013. DOI: 10.4238/2013.December.19.12.

PARK, Y. K.; KOO, M. H.; SATO, H. H.; CONTADO, J. L. Estudo de alguns componentes da própolis coletada por *Apis mellifera* no Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v. 38, n. 4, p. 1235-1259, 1995.

PARK, Y. K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S. M. Classificação das própolis brasileiras a partir de suas características físico-químicas e propriedades biológicas. *Mensagem Doce*, São Paulo, v. 58, p. 2-5, 2000.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; AGUIAR, C. L. Botanical origin and chemical composition of Brazilian propolis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50, p. 2502-2506, 2002.

PEREIRA, A.; SEIXAS, F. R. de F.; AQUINO NETO, F. R. de. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 321-326, 2002.

SAHINLER, N.; GUL, A. The effects of propolis production methods and honeybee genotypes on propolis yield. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 8, n. 8, p. 1212-1214, 2005.

SANTOS, E. G. Análise do APL Mel do Sertão e seu impacto na região do Sertão. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Alagoas, 2017.

SEAGRI — Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária (AL). Casa do Mel completa um ano de funcionamento atendendo a apicultura do sertão alagoano. Maceió, 2024. Disponível em:
<https://agricultura.al.gov.br/noticia/465-casa-do-mel-completa-um-ano-de-funcionamento-atendendo-a-apicultura-do-sertao-alagoano-2>. Acesso em: 02 ago. 2025.

SEBRAE. Própolis vermelha. Nos Manguezais de Alagoas, uma planta conhecida como rabo-de-bugio produz substância resinosa vermelha, retirada do seu caule pelas patas das abelhas. 2022. Disponível em:
<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/origens/propolis-vermelha%2C51d056a849ff7710VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SEBRAE, 2009. Disponível em: <https://apis.sebrae.com.br>. Acesso em: 02 ago. 2025.

SILVA, B. B. et al. Chemical composition and botanical origin of red propolis, a new type of Brazilian propolis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 5, n. 3, p. 313-316, 2008. DOI: 10.1093/ecam/nem059.

SILVA, Aline dos Santos. Aumento do aporte de pólen em colônias de abelhas *Apis mellifera* pela indução do florescimento da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) durante o período seco na caatinga do baixo Jaguaribe cearense. 2013. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características do mel. Boletim Técnico – PIE-UFES, n.º 01107, Vitória (ES), 2007.