



Boletim Técnico-Científico Insecta

Volume 2 | Número 1
2022

ISSN: 2763-6887

Publicação do Grupo de Pesquisa Insecta do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Sobre os Autores:

Ediane Rodrigues Brito é Agroecóloga/IFBAIANO, campus Uruçuca e Mestranda em Ciências Agrárias/UFRB.

Jefferson Alves dos Santos é Agroecólogo/IFBAIANO, campus Uruçuca e Mestrando em Ciências Agrárias/UFRB.

Miriam Monteiro da Costa é Agroecóloga/UFAL e Mestranda em Ciências Agrárias/UFRB.

Emmanuel Emydio Gomes Pinheiro é Médico Veterinário/UFRB, Mestre em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA e Doutorando em Ciências Agrárias/UFRB.

Malena Andrade Nogueira é Engenheira Agrônoma/UFRB e Mestranda em Ciências Agrárias/UFRB.

Maiara Janine Machado Caldas é Engenheira Agrônoma/UFRB, Mestre em Recursos Genéticos Vegetais/UFRB e Doutoranda em Ciências Agrárias/UFRB.

Carlos Alfredo L. de Carvalho é Engenheiro Agrônomo/UFBA, Mestre em Ciências Agrárias/UFBA e Doutor em Ciências (Entomologia)/USP.

NÚCLEOS DE FECUNDAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA OTIMIZAR A FECUNDAÇÃO DE RAINHAS DE *Apis mellifera* AFRICANIZADA

Ediane Rodrigues Brito
Jefferson Alves dos Santos
Miriam Monteiro da Costa
Emmanuel Emydio Gomes Pinheiro
Malena Andrade Nogueira
Maiara Janine Machado Caldas
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

**Sobre o Grupo de
Pesquisa Insecta:**

As parcerias e aprendizados com diversos parceiros(as) pesquisadores(as) na primeira década do GP Insecta influenciaram boa parte da segunda década do Insecta e os recursos humanos formados no âmbito das suas instalações. Ainda na Escola de Agronomia da UFBA, a primeira década do Insecta contribuiu direta ou indiretamente na formação de diversos profissionais, em diferentes níveis no âmbito do GPI, atuantes em várias instituições. Entre as modalidades de formação de recursos humanos se destacaram: Estágio Voluntário e Monitoria (eg.: Carlos Augusto Vital - Fiscal da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB); Iniciação Científica (eg.: Cerilene Santiago Machado - ex Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES); Estágio Supervisionado (eg.: Edmilson Santos Silva - atualmente Docente da Universidade Federal de Alagoas - UFAL; Mestrado (eg.: Bruno de Almeida Souza - Pesquisador da Embrapa Meio Norte); Doutorado (eg.: Noemi Elizabeth Castro Portilla - Fiscal da Agência de Defesa Agropecuária do Equador); e Pós-Doutorado (eg.: Denilce Menezes Lopes - atualmente docente da Universidade Federal de Viçosa). Ainda nessa década, membros docentes do GPI ocuparam cargos administrativos na Escola de Agronomia da UFBA, como a Chefia do Departamento de Fitotecnia e Colegiado de Curso de Graduação em Agronomia, além da editoria do Periódico Científico Insecta (1992 - 1996). Um novo período foi iniciado, a partir do final da primeira década do GPI (1992 - 2002), quando membros pesquisadores do Insecta passaram a aprovar projetos com financiamento externo, ocupar cargos de gestão, como Editoria de Periódico Científico e a Coordenação de Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu*, além participar de atividades de extensão com parceiros externos.

Apresentação

O Boletim Técnico Científico Insecta tem por objetivo divulgar técnicas e informações científicas de aplicação na entomologia e áreas afins, de maneira clara e objetiva, contribuindo para suprir lacunas da literatura brasileira ou ampliando as informações disponíveis sobre temas específicos, focando no estudo dos insetos, seus produtos ou nas suas relações com outras áreas do conhecimento.

Pretende-se colaborar na divulgação de técnicas e ferramentas que ajudem na execução de ensaios técnicos e científicos, assim como, revisões e impressões sobre temas específicos da entomologia e áreas correlatas.

Neste número é abordado o tema **NÚCLEOS DE FECUNDAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA OTIMIZAR A FECUNDAÇÃO DE RAINHAS DE *Apis mellifera* AFRICANIZADA**, uma importante contribuição para os interessados no desenvolvimento da apicultura.

Conselho Editorial

NÚCLEOS DE FECUNDAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA OTIMIZAR A FECUNDAÇÃO DE RAINHAS DE *Apis mellifera* AFRICANIZADA

Ediane Rodrigues Brito^{1*}, Jefferson Alves dos Santos¹, Miriam Monteiro da Costa¹, Emmanuel Emydio Gomes Pinheiro², Malena Andrade Nogueira¹, Maiara Janine Machado Caldas² & Carlos Alfredo Lopes de Carvalho³

1 Discentes do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas-BA. <https://orcid.org/0000-0003-2236-1045>; <https://orcid.org/0000-0002-7775-0219>; <https://orcid.org/0000-0002-0360-3435>; <https://orcid.org/0000-0002-4866-6341>

2 Discentes do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas-BA. <https://orcid.org/0000-0002-6302-2085>; <https://orcid.org/0000-0002-7000-5750>

3 Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas-BA. <http://orcid.org/0000-0002-3306-3003>

* Autor correspondente: edianerbrito@aluno.ufrb.edu.br

Resumo: Neste trabalho é descrita a construção de um modelo de núcleo para fecundação de rainhas virgens (princesas) de *Apis mellifera* africanizada, para diferentes fins.

Palavras-chaves: Apicultura, produção de rainhas, manejo de colmeias.

Abstract: This paper describes the construction of a nucleus model for the fertilization of virgin queens of Africanized *Apis mellifera*, for different purposes.

Key words: Beekeeping, queen production, hive management.

As abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 são insetos eusociais que vivem em colônias na natureza ou podem ser criadas de forma técnica em colmeias através da apicultura. A criação racional de abelhas do gênero *Apis*, é uma das atividades agropecuárias com grande potencial de gerar impactos sociais, econômicos e ecológicos. Os produtos da apicultura, possuem potencial para alcançar valores superiores aos da maioria dos produtos agropecuários encontrados no mercado (KLOSOWSKI et al., 2020).

A apicultura vem ganhando destaque não só pela produção e comercialização dos produtos das abelhas, mas também por contribuir com a polinização, serviço ecossistêmico vital para manutenção da biodiversidade e produção de alimentos (SACRAMENTO, 2018). Porém, para que a apicultura tenha sucesso, é necessária a adoção de práticas de manejo que sejam eficientes e garantam a estabilidade das colônias, pois o aumento da produtividade está diretamente relacionado a essas práticas.

Conforme o mesmo autor acima, as abelhas são divididas naturalmente em fêmeas (rainha e operária) e machos (zangões), todos com papel fundamental para a colônia. A rainha, essencialmente é quem determina as características fenotípicas da colônia e isso faz com que apicultores invistam em processos de produção e melhoramento genético destas, a fim de

umentar a produção apícola em seus apiários. Dentre as etapas de produção e melhoramento genético existe a fecundação de rainhas em núcleos.

O núcleo de fecundação é aquele formado por abelhas, favos de cria prestes a emergir (pré-pupa ou pupa) e alimento, é o local onde a rainha virgem (princesa) ficará até realizar o voo nupcial. É importante ressaltar que cada núcleo, deve comportar somente uma rainha virgem (EMBRAPA, 2011). O processo de fecundação de rainhas costuma ser difícil, pois geralmente leva a situações de risco, tornando este, um dos momentos mais complexos da produção de rainhas (SILVA et al., 1997).

1. Produção de rainhas

A criação de rainhas é uma prática muito antiga, que inicialmente foi realizada na Grécia antiga e para isso, os(as) apicultores(as) adicionavam quadros com larvas em colônias órfãs com o intuito de criar realeiras de emergência, apesar disso pouco se sabia sobre os aspectos biológicos das colônias de abelhas nessa época (BUCHLER et al., 2013). A atividade de produção de rainhas é muito importante para a apicultura, demanda conhecimento aprofundado e dedicação (DOLASEVIC *et al.*, 2019). Ao produzir uma nova rainha objetiva-se principalmente substituir as rainhas velhas, que normalmente estão de forma irregular nos quadros, na perspectiva de melhorar o desempenho das colônias (SCHAFASCHEK, 2020; MALERBO-SOUZA, 2022).

A técnica de criação de novas rainhas é uma prática de melhoramento genético. Equivocadamente uma grande parte das pessoas acreditam que melhoramento genético são processos complexos desenvolvidos em laboratórios, quando na verdade pode ser feito de forma muito simples como praticado por civilizações antigas a partir da seleção dos melhores indivíduos (EMBRAPA, 2011). Para criar novas rainhas, o apicultor seleciona colônias com boas características genéticas, geralmente as melhores do seu apiário, isso, buscando garantir a qualidade de suas colônias.

De modo geral, quando se pensa em criar novas rainhas existem alguns objetivos importantes que impulsionam esta prática, dentre os principais é possível destacar a necessidade de aumentar o número de colônias, o melhoramento genético dos enxames (produção, sanidade e comportamento) dentre outros (FNAP, 2009). É importante salientar que a criação de rainhas apesar de parecer muito simples exige conhecimento específico, inclusive no que diz respeito às duas etapas-chave desse processo, a criação de rainhas virgens (princesas) e sua fecundação.

Técnicas da atual apicultura para a criação de rainhas oferecem ferramentas muito poderosas para melhorar as características das populações de abelhas melíferas sob os aspectos econômicos, comportamentais e adaptativos. Porém, o sucesso da produção de rainhas não está associado somente às práticas de manejo e gestão do apiário, mas também ao estado sanitário

e nutricional das nutrizes (BUCHLER et al., 2013) que possuem papel importante nesse processo, produzindo e ofertando a geleia real.

2. Núcleos de fecundação

Os núcleos de fecundação são colmeias pequenas, também denominadas colmeias mini ou *baby* destinadas para a fecundação de rainhas virgens (princesas) (ANDRADE, 2017), podem variar em tamanho e formato. Ainda segundo o mesmo autor, os *babies* são os queridinhos dos grandes apicultores pois economiza abelhas e são mais fáceis de manejar. Silva et al. (1997) dizem que os núcleos de fecundação são classificados de acordo ao seu tamanho: grande (tipo de núcleo onde se utiliza de até cinco quadros normais de colmeia Langstroth); pequeno; e compartimentado (caixa com mais de um núcleo).

Saber qual o melhor tipo de núcleo de fecundação de rainhas está entre as curiosidades e assuntos de interesse de apicultores (SACRAMENTO, 2018), ainda hoje, existem muitas lacunas do conhecimento acerca da temática que necessitam de investigações científicas mais aprofundadas. Isso é importante porque o tipo de núcleo de fecundação utilizado pode influenciar sob o custo final da rainha produzida e a taxa de fecundação (SILVA et al., 1997).

3. Vantagens da fecundação em núcleos

A fecundação de rainhas virgens de *Apis mellifera* africanizada em núcleos de fecundação dispõe de uma série de vantagens para as abelhas e para os(as) apicultores(as), dentre elas é possível citar: a introdução de rainha já fecundada na colônia no momento de troca de rainhas, o que garante que não haja quedas na população de abelhas e conseqüentemente na produção; evita que a colônia passe pelo estresse de perder a rainha por ataque de predadores durante o voo nupcial; para o apicultor mantê-la em núcleo promove a segurança de que ela de fato foi fecundada; e ainda é possível conhecer a qualidade genética da rainha, sua capacidade reprodutiva e sanitária antes da introdução em colmeia definitiva.

4. Como construir núcleos de fecundação?

Existe uma variedade de formas, tamanhos e, conseqüentemente, modelos de núcleos que costumam ser utilizados por apicultores para fecundação das princesas de *A. mellifera* africanizada. Para produzir um núcleo de fecundação, recomenda-se aos apicultores que escolha o modelo que melhor se adeque à sua realidade e disponibilidade de recursos para produzir. O importante, é que seu núcleo seja prático e funcional.

Neste trabalho será apresentado o passo a passo para construção de um núcleo de fecundação de rainhas, a partir de uma adaptação feita em modelos preexistentes. Os materiais necessários são apresentados no Quadro 1.

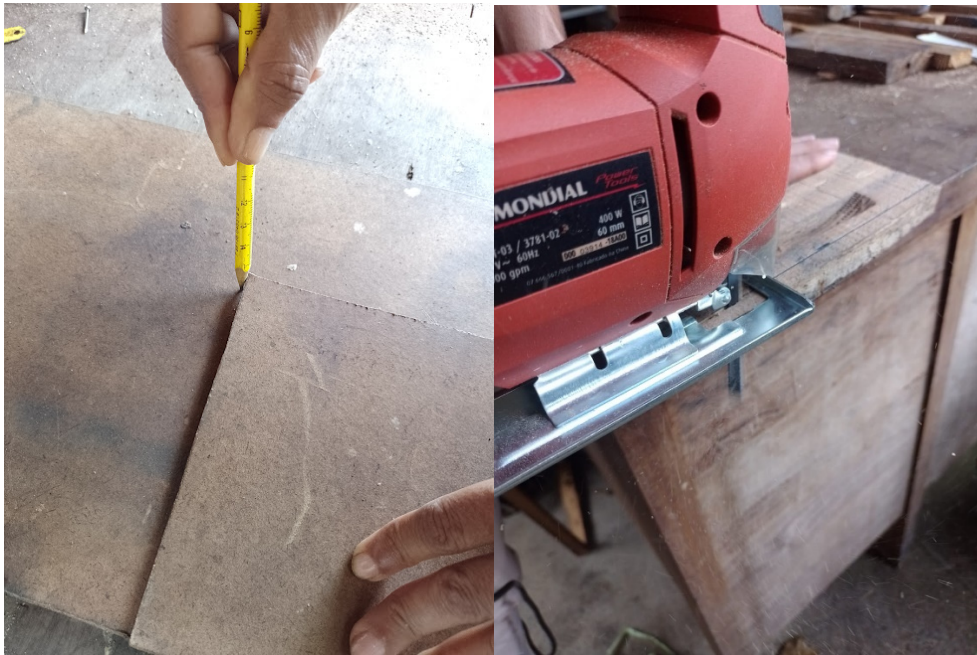
Quadro 1. Materiais e ferramentas necessárias para construção de um núcleo de fecundação.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
MATERIAIS		
Quadro de ninho (padrão Langstroth)	uni	01
Lápis	uni	01
Tela em malha de aço (1,0 mm)	cm ²	25
Pregos (4x6)	g	100
Pregos (12x12)	g	200
Folha de Acetato (52 x 25 cm)	uni	02
Grampos para grampeador de tapeceiro	g	50
Tiras de compensado (52 x 6,5 cm)	uni	02
Folha de compensado (52 x 25 cm)	uni	02
Tábua de madeira (7 x 52,5 cm)	uni	03
Tábua de madeira (7 x 28 cm)	uni	02
Tábua de madeira (11 x 7cm)	uni	02
Tábua de madeira (7 x 1,5cm)	uni	02
Tábua de madeira (3 x 52 cm)	uni	02
Cubo de madeira (3 x 3,5 cm)	uni	02
Cubo de Madeira (2 x 3 cm)	uni	01
Tira de madeira (31,5 x 1,5 cm)	uni	01
Tira de madeira (9,5 x 1,5 cm)	uni	01
EQUIPAMENTOS		
Trena	Tesoura	
Furadeira	Serra elétrica tico-tico	
Serra copo	Martelo	
Grampeador de tapeceiro	Equipamentos de proteção Individual – EPI	

*A tábua de madeira utilizada tinha 2cm de espessura.

Passo a passo:

1º Passo: Serrar as tábuas e compensado de acordo com as medidas do Quadro 1:



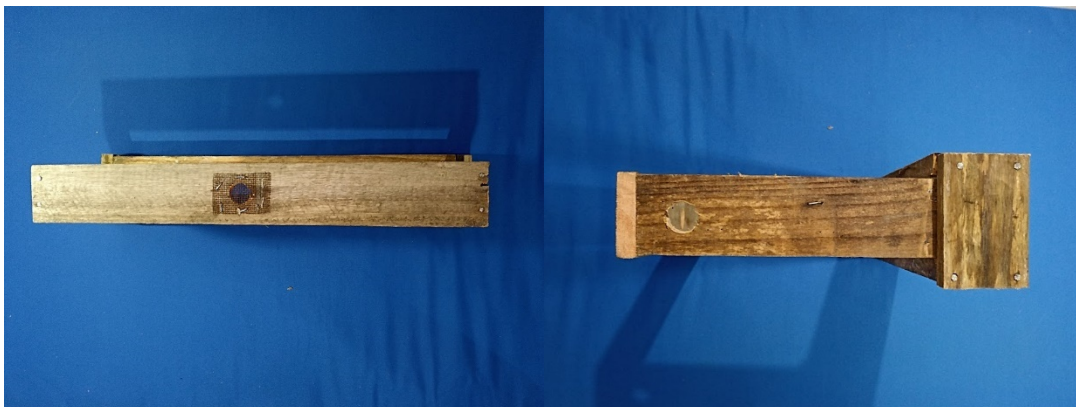
Imagens: Acervo Insecta, 2022.

2º Passo: Montagem da estrutura do núcleo (laterais e fundo) conforme descrição do desenho técnico (Apêndice 1):



Imagens: Acervo Insecta, 2022.

3º Passo: Abertura de orifícios para ventilação e alvado e fixação da tela em malha de aço no orifício de ventilação:



Imagens: Acervo *Insecta*, 2022.

4º Passo: Montagem da moldura do alimentador conforme desenho técnico (Apêndice 7):



Imagens: Acervo *Insecta*, 2022.

5º Passo: Montagem do fundo do alimentador:



Imagens: Acervo *Insecta*, 2022.

6º Passo: Montagem da tampa do alimentador:



Imagens: Acervo Insecta, 2022.

7º Passo: Fixação do acetato nas laterais:



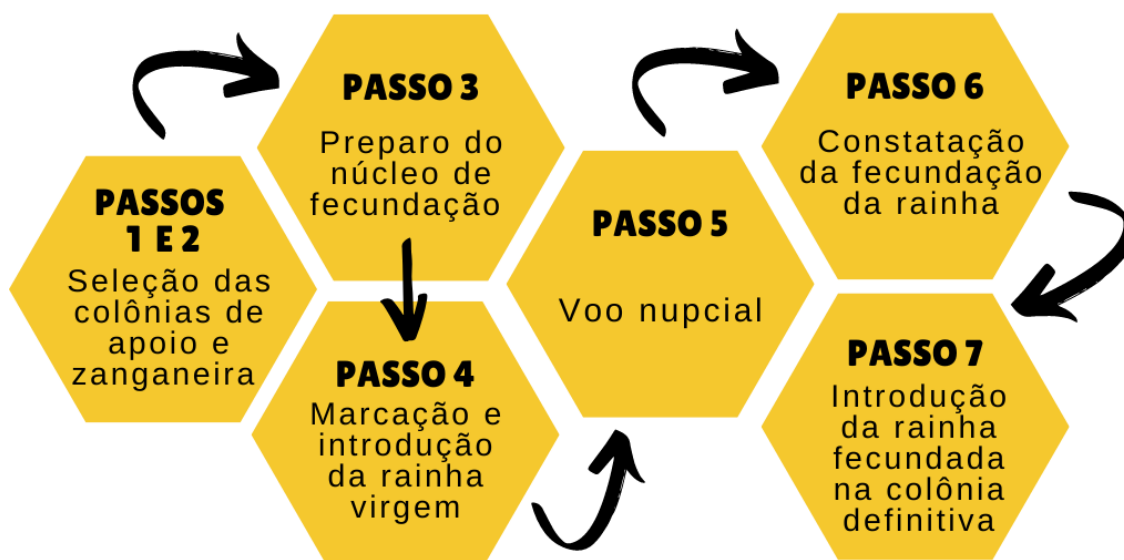
Imagens: Acervo Insecta, 2022.

8º Passo: Fixação de tábua de escurecimento nas laterais:

Nesta etapa deve-se fixar nas laterais do núcleo, as tábuas de madeira ou folhas de compensado de modo a proporcionar o escurecimento do interior do núcleo.

5. Procedimento para fecundação de rainha em núcleos de fecundação

Antes de tudo, é importante produzir a princesa (rainha virgem). Para produzir uma nova rainha, existem na literatura uma série de metodologias e é importante que o apicultor execute aquela que esteja mais próxima de sua realidade, domínio e disponibilidade de recursos. Quando a rainha tiver sido produzida ainda é necessário seguir alguns procedimentos conforme ilustrado na Figura 1 e detalhamento na sequência.



Fonte: Acervo Insecta, 2022.

Figura 1. Fluxograma do procedimento de fecundação de rainhas virgens (princesas) em núcleos.

1º Passo: *Seleção das colônias de apoio*

As colônias de apoio são aquelas que irão doar abelhas aderentes (nutrizes), quadros com mel e larvas na fase de pupa e pré-pupa. Para selecionar essas colônias deve levar em consideração aspectos como: saúde da colônia (a colônia deve ser ausente de doenças); população do enxame e uniformidade da postura da rainha (o enxame deve ser populoso, e a postura da rainha deve ser uniforme, pois irá doar crias e abelhas adultas); infestação de parasitos (a colônia deve ter baixos índices de infestação por ácaros, fungos e/ou besouros); e qualidade genética da rainha (a rainha deve possuir características genéticas desejáveis, como taxa de comportamento higiênico acima de 80% e baixa defensividade).

2º Passo: *Produção de colônia zanganeira*

O apicultor, cujo objetivo principal de sua atividade é a produção de rainhas para comercialização, poderá optar por instalar um apiário para fecundação de rainhas virgens (princesas), para isso é preciso que neste apiário tenham colônias denominadas de colônias produtoras de zangão (zanganeiras), as quais possuem grande parte da sua população composta por zangões. Deste modo, o(a) apicultor(a) poderá introduzir na(s) colônia(s) selecionada(s) para produção de zangão quadros com cera alveolada em tiras de (7 x 20 cm) (SILVA *et al.* 2019). Vale ressaltar que o(a) apicultor(a) deve selecionar uma colônia cuja rainha tenha características desejáveis para os objetivos do melhoramento genético realizado e que seja de genética

conhecida, não tendo parentesco com as rainhas virgens a serem introduzidas nos núcleos de fecundação.

3° Passo: *Preparo o núcleo de fecundação para receber a rainha virgem*

Os núcleos de fecundação devem ser preparados sendo preenchidos com quadros de cria fechada (pré-pupa/pupa) com abelhas aderentes. Estes devem ser oriundos de colônias que são manejadas especificamente para esta finalidade. Deve-se atentar às condições de saúde da colônia doadora de quadros para o núcleo, devendo estar ausente de doenças e altas taxas de infestação de parasitas. Os núcleos de fecundação devem ser preparados e levados ao apiário de fecundação um dia antes da introdução da rainha virgem, de modo que as operárias percebam a ausência da rainha e aceitem melhor a introdução da nova rainha.

IMPORTANTE: Quando a finalidade do apicultor(a) for a produção de rainhas para comercialização, é recomendado que se mantenha um apiário de fecundação distante de outros apiários. Neste apiário devem estar as colônias de apoio, as colônias zanganeiras e os núcleos de fecundação. Esta medida é importante para que o(a) apicultor(a) se assegure de que a rainha virgem seja fecundada por zangões de qualidade genética conhecida e não possuam parentesco com a rainha virgem, evitando assim a consanguinidade.






4° Passo: *Introdução da rainha virgem (princesa) no núcleo de fecundação*

A rainha virgem deve ser introduzida em gaiola específica para esta finalidade, é importante que o modelo escolhido possua orifício de saída para que a rainha não fique presa, esse orifício deve ser preenchido com pasta cândi. A gaiola com a rainha deve ser colocada preferencialmente na parte superior central do favo com crias fechadas.

A estratégia de adicioná-la ao núcleo na gaiola e com o orifício fechado com pasta cândi é uma estratégia para que as abelhas ali presentes enquanto consomem cândi se acostumem com o feromônio da nova rainha e a aceite na colônia, geralmente leva cerca de três dias o processo de consumo da pasta até a libertação da rainha da gaiola (SCHAFASCHEK, 2020).

IMPORTANTE: O (a) apicultor (a) deve marcar a rainha virgem, pintando o seu tórax com a cor respectiva para o ano a qual ela foi produzida, para que se conheça a idade da rainha na colônia (Quadro 1).

Quadro 1. Determinação das cores por ano para marcação de rainhas de acordo com o sistema internacional de marcação de rainhas.

COR		FINAL DO ANO	ANOS DA DÉCADA ATUAL
Branco		1 e 6	2021 e 2026
Amarelo		2 e 7	2022 e 2027
Vermelho		3 e 8	2023 e 2028
Verde		4 e 9	2024 e 2029
Azul		5 e 0	2025 e 2030

Fonte: Acervo *Insecta*, 2022.

5° Passo: *Voo nupcial*

O voo nupcial vai ocorrer cerca de nove dias após o início da vida adulta ou emergência da rainha virgem (princesa), nesse momento ela será fecundada por uma média de vinte zangões, quantidade suficiente para preencher a espermateca com espermatozoides para garantir sua vida fértil.

6° Passo: *Constatação da fecundação da rainha*

Cerca de seis dias após o voo nupcial é o período em que a rainha deve começar a pôr ovos, é importante começar a acompanhar para constatar se a mesma foi fecundada e sua qualidade reprodutiva. Para isso, após 15 dias da introdução da rainha virgem no núcleo de fecundação o(a) apicultor(a) deve verificar a postura da rainha no quadro introduzido no núcleo de fecundação, deve-se observar: a presença de ovos ou larvas e a uniformidade da postura de ovos (o ideal é que a postura seja contínua nos alvéolos).

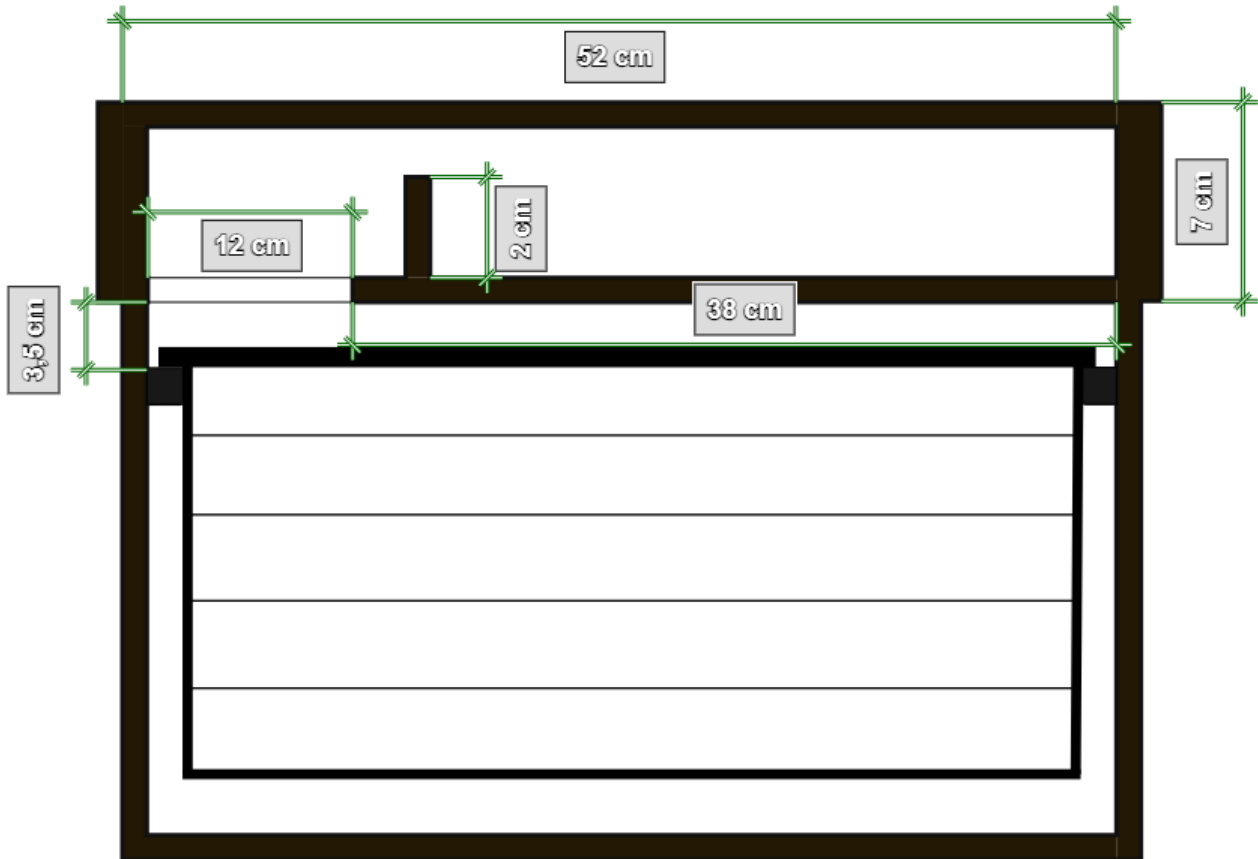
7° Passo: *Introdução da rainha em colônia definitiva*

Após constatada a fecundação da rainha e sua postura uniforme a mesma poderá ser introduzida na colônia definitiva, para isso o(a) apicultor(a) deve orfanar (remover a rainha velha) a colônia três dias antes da introdução da nova rainha e introduzi-la em gaiola específica para introdução de rainhas. Após a introdução, recomenda-se que o(a) apicultor(a) verifique a

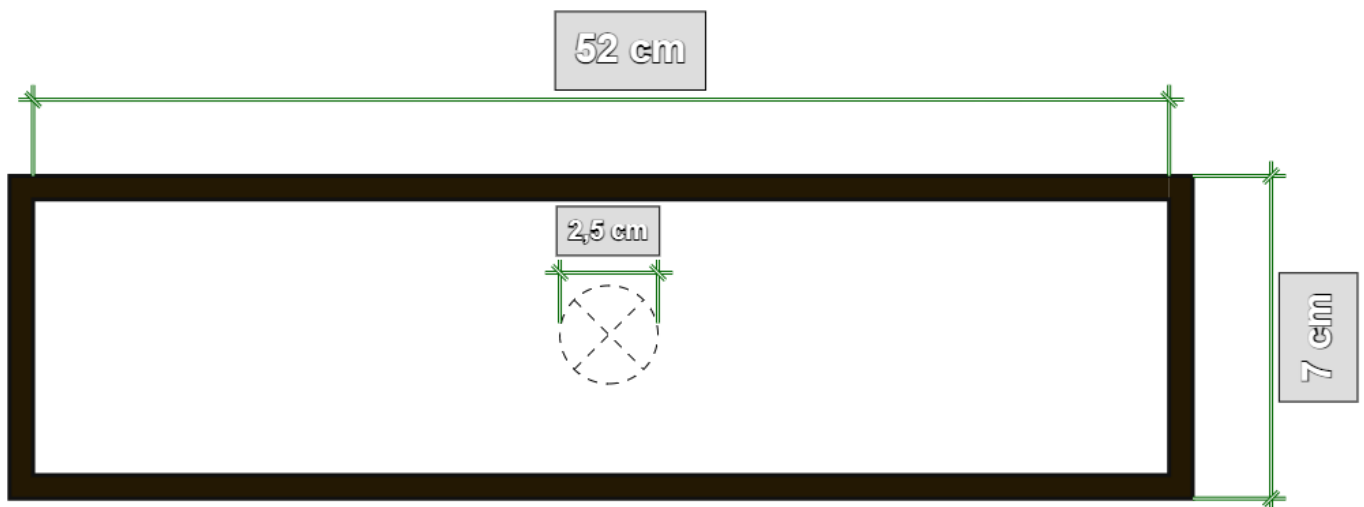
aceitação da nova rainha pela colônia depois de três dias de introdução, verificando a presença da rainha marcada na colônia e a presença de ovos de um dia nos alvéolos.

O esquema das diferentes partes é apresentado a seguir:

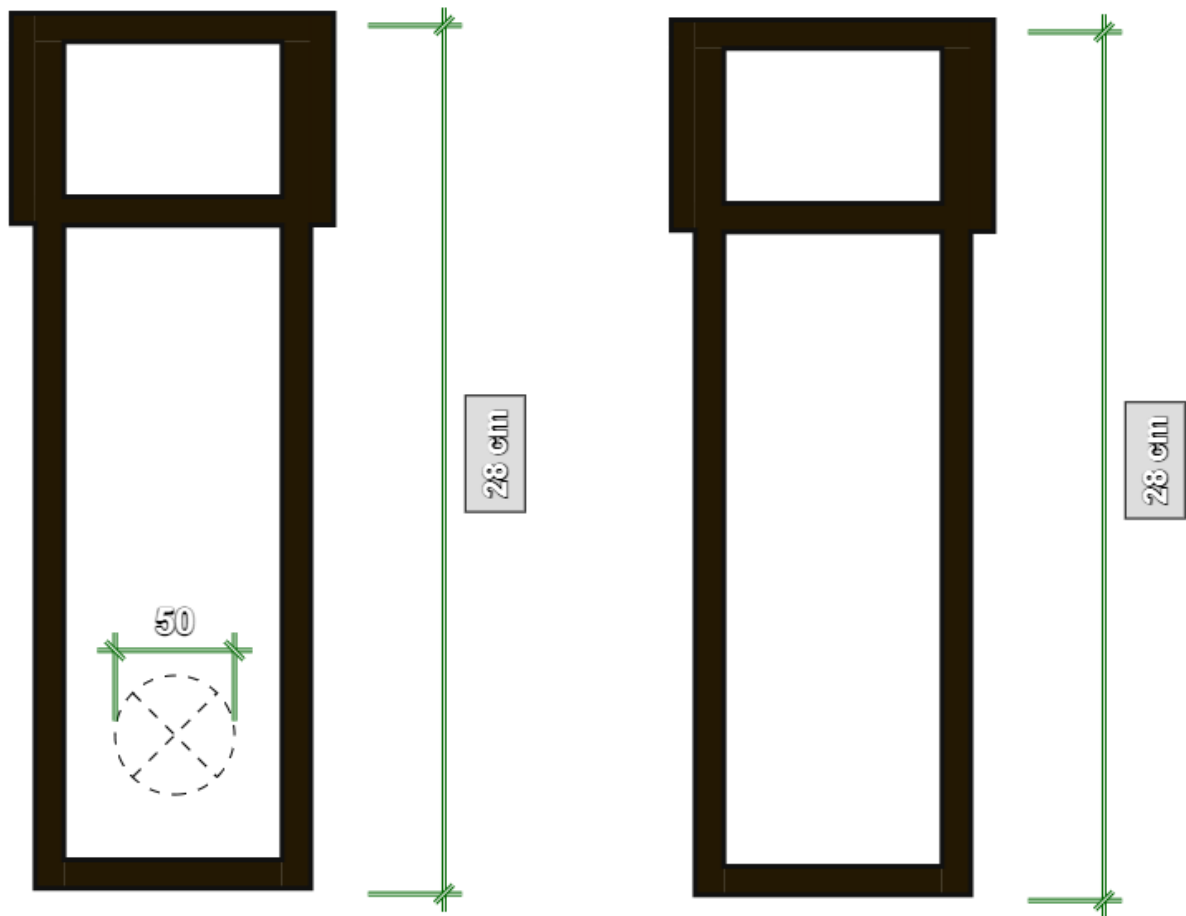
Corte lateral do núcleo de fecundação:



Vista do fundo do núcleo de fecundação:



Corte da frente e fundo do núcleo de fecundação:



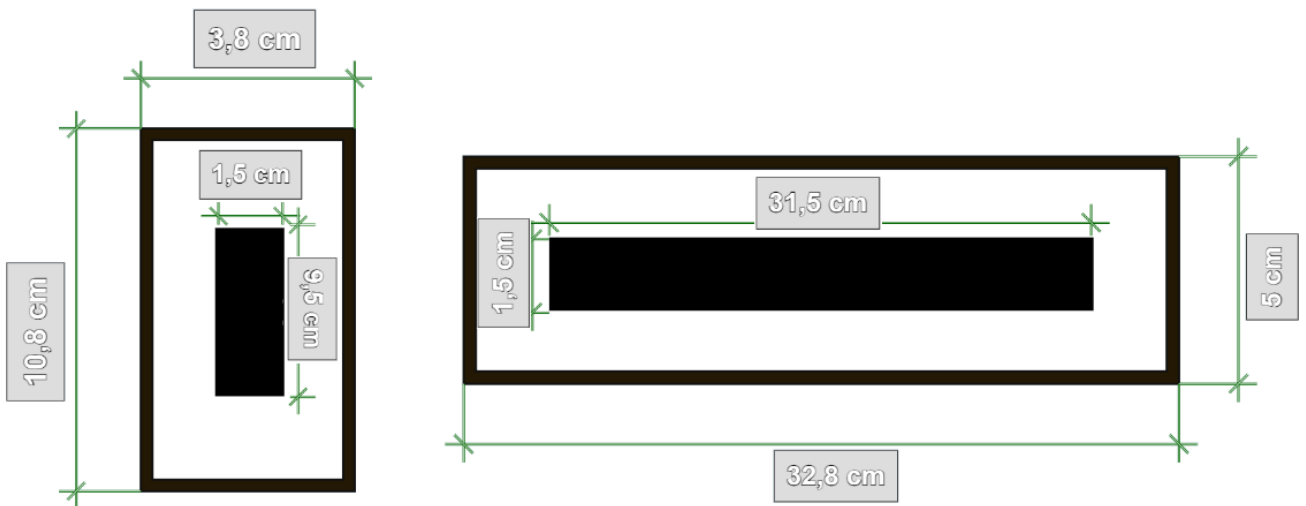
Vista superior do núcleo de fecundação:



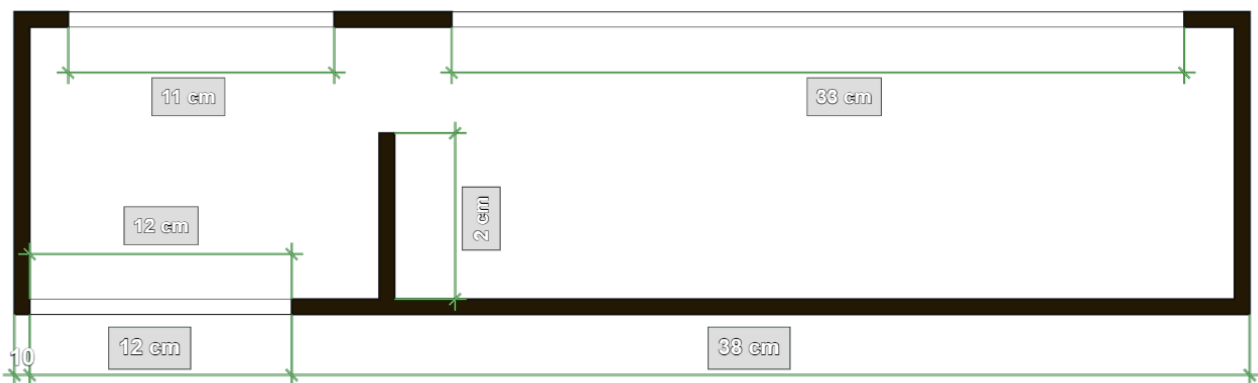
Vista superior do alimentador do núcleo de fecundação sem tampas:



Medidas das tampas do alimentador do núcleo de fecundação:



Corte lateral do alimentador do núcleo de fecundação:



Corte superior do alimentador do núcleo de fecundação:**Agradecimentos**

Aos Consultores *ad hoc* pelas contribuições no texto final. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 01, pelas bolsas de pós-graduação concedida à ERB, JAS, MMC, MAN e MJMC. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio dos Processos 406973/2021-0 e 305950/2021-5.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, J. R. Dicionário de Apicultura. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal Paraíba, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/882/3/JOS%C3%89%20RIVAMAR%20DE%20ANDRADE%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGSA%20PROFISSIONAL%202017.pdf> . Acesso em: 07 dez 2022.

BÜCHLER, R.; ANDONOV, S.; BIENEFELD, K.; COSTA, C.; HATJINA, F.; KEZIC, N.; KRYGER, P.; SPIVAK, M.; UZUNOV, A.; WILDE, J. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. Journal of Apicultura Research , v. 52, n. 1, p. 1-30, 2013. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3896/IBRA.1.52.1.07?needAccess=true&_x_tr_sl=es&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc . Acesso em: 29 de nov 2022.

CAMPANA, L.; SOUZA, L. D. R.; HARTFELDER, K. A genética da organização social das abelhas. Genética na Escola, v. 18, n. 2, p. 90-99, 2023. Disponível em: <https://geneticanaescola.com.br/revista/article/view/511> . Acesso em: 31 de jan 2024.

DOLASEVIC, S.; STEVANOVIC, J.; ALEKSIC, N.; GLAVINIC, U.; DELETIC, N.; MLADENOVIC, M.; STANIMIROVIC, Z. The effect of diet types on some quality characteristics of artificially reared *Apis mellifera* queens. Journal of Apicultural Research, p. 1-19, 2019.

FIGUEIRA, C. L. Suplementação proteica na produção de rainhas africanizadas. Dissertação de mestrado – IF Goiano. Rio Verde, Góias, 2020. Disponível em: [https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_10/2020-05-29-09-49-04DISSERTACAO%20\(1\).pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_10/2020-05-29-09-49-04DISSERTACAO%20(1).pdf) . Acesso em: 08 de dez 2022.

KLOSOWSKI, A. L. M.; KUASOSKI, M.; BONETTI, M. B. P. Apicultura brasileira: inovação e propriedade industrial. Revista de Política Agrícola, v. 29, n. 1, p. 41, 2020. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1461/pdf> . Acesso em: 07 dez 2022.

LEÃO, K. S.; MENEZES, C.; VENTURIERI, G. C.; MULLER, P. H. P. M. Melhoramento genético e produção de rainhas de *Apis mellifera*. Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897439/1/MELHORAMENTOGENETICO.pdf> . Acesso em: 04 dez 2022.

MALERBO-SOUZA, D. T. Apicultura: manejo das colmeias. 2022. Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE. p. 33. Disponível em: http://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/4989/1/livro_%20apiculturamanejodascolmeias.pdf . Acesso em: 31 de jan 2024.

NETO, J. G. Manual de criação de rainhas autoctones em Portugal. Lisboa: FNAP - Federação Nacional dos Apicultores de Portugal. 2009. Disponível em: http://fnap.pt/web/wp-content/uploads/documento_cnt_projectos_41.pdf. Acesso em: 08 dez 2022.

SARMENTO, P. M. J. Influência da tipologia de núcleos de fecundação nos parâmetros reprodutivos de rainhas de *Apis mellifera*. Relatório de Estágio Profissionalizante para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agropecuária – Escola Superior Agrária, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/223222968.pdf> . Acesso em: 20 nov 2022.

SCHAFASCHEK, T. P. Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera*. EPAGRI – Florianópolis : SC. 2020. 69p. (Epagri: Boletim Técnico, 190). Disponível em: https://circam.epagri.sc.gov.br/circam_arquivos/apicultura/acervo/BT190-selecao-producao-rainhas.pdf . Acesso em: 04 dez 2022.

SILVA, L. A.; NETO, E. R. A.; MORAIS, L. S.; MESSAGE, D.; GRAMACHO, K. P. Produção de células de zangões de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). In: Anais IV congresso internacional das ciências agrárias. [s.l.]. 2019. Disponível em: [https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploadsAnais2020/PRODU%C3%87%C3%83O-DE-C%C3%89LULAS-DE-ZANG%C3%95ES-DE-ABELHAS-AFRICANIZADAS-\(Apis-mellifera-L.\).pdf](https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploadsAnais2020/PRODU%C3%87%C3%83O-DE-C%C3%89LULAS-DE-ZANG%C3%95ES-DE-ABELHAS-AFRICANIZADAS-(Apis-mellifera-L.).pdf). Acesso em: 08 dez 2022.

SILVA, E. C. A.; NETTO, J. C.; SILVA, R. M. B.; MORETI, A. C. C. C.; ALVES, M. L. T. M. F.; OTSUK, I. P. Eficiência comparada de núcleos de fecundação utilizados na produção de abelhas-rainhas africanizadas (*Apis Mellifera* L.). Apacame, 1997. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/43/tecno.htm> . Acesso em: 30 de nov 2022.

WISE, H. Nova apicultura. Atualizada e ampliada por James Arruda Salomé. 10 ed., Guaíba : Agrolivros, 2020. 544p.



**Boletim Técnico-Científico
Insecta, v.2, n. 1, 2022**

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.ufrb.edu.br/boletiminsecta>

1ª Edição
Versão eletrônica (2021)

Grupo de Pesquisa *Insecta*, CCAAB,
UFRB, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro -
Cruz das Almas/BA - 44.380-000

Conselho Editorial:

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Edilson Divino Araújo
Geni da Silva Sodré
Gilberto Marcos de Mendonça Santos
Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Reginaldo Barros
Yzila Liziane Farias Maia de Araújo
Zuleide Silva de Carvalho