

Etec ORLANDO QUAGLIATO
Técnico em Agropecuaria Integrado ao Ensino Medio

RAFAELA DOS SANTOS DELGADO
ISABELLE DE SOUZA
VALENTINI DOMINGUES DE ANDRADE

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIAS DE
ABELHAS COM ALIMENTAÇÃO DE SUPLEMENTO
ARTIFICIAL

Santa Cruz do Rio Pardo - SP
2024

**RAFAELA DOS SANTOS DELGADO
ISABELLE DE SOUZA
VALENTINI DOMINGUES DE ANDRADE**

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIAS DE ABELHAS
COM ALIMENTAÇÃO DE SUPLEMENTO ARTIFICIAL**

Trabalho apresentado à Escola Técnica Estadual
“Orlando Quagliato” como requisito para obtenção
do título de Técnico em Agropecuária sob orientação
do Prof. Reginaldo Borges.

Santa Cruz do Rio Pardo - SP

2024

**RAFAELA DOS SANTOS DELGADO
ISABELLE DE SOUZA
VALENTINI DOMINGUES DE ANDRADE**

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIAS DE ABELHAS
COM ALIMENTAÇÃO DE SUPLEMENTO ARTIFICIAL**

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Conceito: _____

Banca de Validação:

Professor..... - Presidente da Banca
Etec "Orlando Quagliato"
Orientador

Professor
Etec "Orlando Quagliato"

Professor
Etec "Orlando Quagliato"

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP
DATA

AGRADECIMENTOS

Com imenso carinho e gratidão, dedico este trabalho a duas pessoas especiais que inspiraram e apoiaram cada etapa desta jornada: Ao apicultor Josemiro Delgado e à apicultora Nilceia D. Delgado, cujos ensinamentos práticos, sabedoria e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. Ao professor Reginaldo Borges e Haidê A. Rosa, bibliotecária cuja orientação, paciência e conhecimento constante foram a base para a realização deste trabalho. Gostaria também de expressar meus sinceros agradecimentos à minha querida família. Agradeço pelo amor, apoio incondicional e compreensão durante toda a minha trajetória acadêmica. Sem vocês, este sonho não teria sido possível.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

RESUMO

A atual pesquisa consiste na realização de um experimento que tem como objetivo analisar a eficácia de três diferentes formas de fornecimento de alimentação artificial energética e proteica em enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). Uma colmeia foi mantida sem qualquer tipo de suplementação, para observar o impacto real da falta de nutrição natural. Outra recebeu ambos os suplementos; a terceira colmeia, apenas o proteico; e, por fim, a quarta, somente a alimentação energética. O projeto teve início no dia 8 de junho, com a primeira alimentação; as suplementações continuaram semanalmente até o dia 31 de agosto. Durante esse período, o melhor desempenho observado foi da colônia que recebeu os dois tipos de suplemento. Além de se manterem ativas, apresentaram crescimento em seu enxame. Por outro lado, as duas colmeias que receberam apenas uma suplementação apresentaram resultados semelhantes, com uma diminuição considerável em seus enxames e com posturas de manutenção apenas. A colmeia isenta de suplemento teve uma grande diminuição em seu número de crias e enxame, evidenciando que a utilização de ambos os suplementos pode trazer melhores resultados para o produtor que busca reduzir os impactos do inverno em seu apiário.

Palavras-chave: Africanizadas; Alimentação; Escassez; Crescimentos;

ABSTRACT

The current research involves conducting an experiment aimed at analyzing the effectiveness of three different methods of providing artificial energy and protein food to colonies of Africanized bees (*Apis mellifera*). One hive was kept without any supplementation to observe the real impact of the lack of natural nutrition. Another received both supplements; the third hive received only the protein supplement; and finally, the fourth received only the energy supplement. The project began on June 8th, with the first feeding, and the supplements continued weekly until August 31st. During this period, the best performance observed was from the colony that received both types of supplements. In addition to remaining active, they showed growth in their swarm. On the other hand, the two hives that received only one type of supplement showed similar results, with a considerable decrease in their swarms and only maintenance-level broods. The hive without any supplementation experienced a significant decrease in the number of broods and the swarm, demonstrating that the use of both supplements can bring better results for beekeepers seeking to reduce the impacts of winter on their apiaries.

Keywords: Africanized; Feeding; Scarcity; Growth;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Abelha jatai.....	15
Figura 2: Abelha Mandaçaia.....	16
Figura 3: Abelha italiana.....	16
Figura 4: Abelha africanizada.....	17
Figura 5: Encrustação.....	21
Figura 6: Preparo do alimento energetico.....	22
Figura 7: Preparo do alimento proteico.....	23
Figura 8: Pesagem do alimento proteico.....	23
Figura 9: Porção do alimento proteico.....	23
Figura 10: Porção do alimento energetico.....	23
Figura 11: Furos na tampa.....	24
Figura 12: Suporte alimentador.....	24
Figura 13: Caixa numero 1.....	25
Figura 14: Caixa numero 2.....	25
Figura 15: Caixa numero 3.....	25
Figura 16: Caixa numero 4.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Crias caixa numero 1.....	26
Tabela 2: Crias caixa numero 2.....	26
Tabela 3: Crias caixa numero 3.....	27
Tabela 4: Crias caixa numero 4.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Origens.....	13
2.2 Características da atividade apicultura	13
2.2.1 A relevância da apicultura para o meio ambiente.....	13
2.2.2 Materiais apículas.....	14
2.3 Principais espécies	14
2.3.1 jatai	15
2.3.2 Mandaçaia.....	15
2.3.3 Abelha italiana.....	16
2.3.3 Abelha africanizada.....	17
2.4 Organização e comportamento da colmeia	17
2.5 Influencia do inverno na colmeia.....	18
2.6 Alimentos artificiais.....	18
2.6.1 Suplemento energetico.....	18
2.6.1 Suplemento proteico.....	18
3 METODOLOGIA	20
4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	21
4.1 Preparo do apiario.....	21
4.2 Produção do alimento energetico.....	21
4.3 Produção do alimento proteico.....	22
4.4 Fornecimento do alimento.....	23
4.5 Relatório quinzenal.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERENCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, as abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) são a raça mais criada pelos apicultores e têm sido responsáveis pelo desenvolvimento da apicultura do país. Por serem muito produtivas e mais resistentes a doenças e pragas, tornam-se a melhor opção para o produtor.

As abelhas, como alguns outros insetos, entram em um processo chamado de diapausa ao início do inverno e ao fim da florada, o que reduz o tamanho da colônia quando há escassez de alimento. O produtor espera que, com o recomeço da florada, seu apiário volte a produzir normalmente. Porém, com o enxame enfraquecido pelo inverno, sua produtividade é afetada.

Perante isso, neste estudo, buscamos analisar três diferentes formas de fornecer dois tipos de alimentação artificial: energética e proteica. Uma das colmeias foi mantida sem qualquer tipo de suplementação, a fim de observar o impacto real da falta de nutrição natural. A segunda colmeia recebeu ambos os suplementos; a terceira, exclusivamente a proteica; e, por fim, a quarta, apenas a alimentação energética. Dessa forma, poderíamos avaliar com maior eficiência a variabilidade no desenvolvimento e na saúde das abelhas com diferentes métodos de alimentação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origens

Segundo SEBRAE (2021), pesquisas arqueológicas indicam que as abelhas habitam nosso planeta há pelo menos 42 milhões de anos. No entanto, a prática da apicultura, ou seja, a criação de abelhas para a produção de mel e outros produtos, começou bem mais tarde. Documentos históricos indicam que essa atividade teve início por volta de 2.400 a.C., no antigo Egito. Os primeiros apicultores egípcios utilizavam troncos de madeira e vasilhames de barro para construir suas colmeias artificiais.

Já no Brasil, a apicultura foi introduzida em 1839, quando o Padre Antônio Carneiro, com a autorização do Rei D. Pedro II, importou para o Rio de Janeiro algumas famílias de abelhas *Apis mellifera mellifera*. As abelhas domésticas foram trazidas da Europa para o Brasil pelos imigrantes. Eles trouxeram alguns enxames que conseguiram sobreviver à longa viagem pelo Atlântico (Wiese, 2005, p. 17).

Em 1956, a introdução das abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) mudou drasticamente a apicultura no Brasil. Essas abelhas escaparam de um apiário experimental e começaram a se cruzar com as abelhas europeias, criando um híbrido natural conhecido como abelha africanizada. No início, a agressividade dessas abelhas trouxe grandes desafios para os apicultores, levando muitos a desistirem da atividade. Foi somente na década de 1970, com o desenvolvimento de técnicas de manejo adequadas, que a apicultura começou a prosperar novamente, expandindo-se para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país (SEBRAE, 2021).

2.2 Características da atividade apicultura

2.2.1 A relevância da apicultura para o meio ambiente

A apicultura é uma atividade produtiva sustentável que oferece benefícios econômicos, sociais e ambientais (Sordi & Scholindwein, 2013). Envolve a criação de abelhas, insetos que são essenciais para a sobrevivência das espécies em nosso

planeta, já que desempenham um papel crucial na polinização, um processo fundamental para a reprodução das plantas (SEBRAE, 2021).

“Sem a polinização, certamente, nossos hábitos alimentares seriam modificados. Sem o trabalho das abelhas não seria possível saborear o kiwi, a melancia, a maçã ou o maracujá, por exemplo, frutos ricos em minerais. Muitos alimentos do nosso dia a dia dependem do processo de polinização” (Baldoni, 2024)

Além disso, segundo a empresa Incaper (2022), a prática da apicultura não exige muito tempo nem mesmo grandes áreas de terras, o que a torna uma atividade de baixo impacto ambiental.

2.2.2 Materiais Apículas

Segundo a EMBRAPA (2006), a prática da apicultura exige materiais e ferramentas específicos, tanto para o trabalho no campo quanto para a preparação e manutenção das colmeias. A qualidade desses equipamentos e seu uso adequado são essenciais para garantir a segurança dos apicultores e alcançar uma alta produtividade.

Entre os materiais apícolas, a Colmeia Langstroth se destaca por seu design, que facilita a inspeção e a adição de quadros, promovendo um manejo mais eficiente das colônias. As folhas de cera são essenciais para a construção dos favos, e, com o auxílio do incrustador, derretemos a cera, fixando-as nos quadros. O fumigador é uma ferramenta vital que, ao liberar fumaça controlada, acalma as abelhas e proporciona segurança ao apicultor durante a manipulação.

O uso de roupas de proteção, incluindo macacão, botas e luvas, feitas com materiais resistentes que evitam a penetração dos ferrões, é crucial para a realização de um manejo seguro, prevenindo acidentes. O alimentador de colmeia garante a oferta controlada dos alimentos, evitando desperdício, sendo utilizado um suporte feito de madeira e joelho, que permite a fixação de uma garrafa contendo um dos suplementos (EMBRAPA, 2006).

2.3 Principais espécies

Quando se trata da criação de abelhas, existem duas práticas distintas: a apicultura e a meliponicultura. A principal diferença entre elas está nas espécies de abelhas utilizadas. A apicultura concentra-se na criação de abelhas com ferrão, especificamente a *Apis mellifera*, enquanto a meliponicultura refere-se à criação de abelhas sem ferrão (INCAPER, 2024; RIBEIRO et al., 2019).

2.3.1 Jataí

Jataí é uma espécie nativa do continente sul-americano de abelhas sem ferrão, considerada a mais popular no Brasil e que tem o mel mais procurado pelos consumidores. Ela pode construir seu ninho em diferentes ambientes e é considerada uma espécie rústica, podendo se estabelecer em ambientes urbanos. Por ser uma abelha sem ferrão, pode ser criada perto de casas sem oferecer riscos a pessoas e animais. Apesar de sua produção ser menor comparada com abelhas com ferrão, seu mel tem um sabor suave, fazendo com que o preço de comércio seja maior (WITTER; SILVA, 2016).

Figura 1: Abelha jatai.



Fonte: Klaus Bernardino (2021)

2.3.2 Mandaçaia

Melipona quadrifasciata: *Melipona quadrifasciata*, também chamada de Mandaçaia, é uma abelha sem ferrão originária do Brasil. Produz um mel com alto teor de umidade, que deve ser refrigerado para evitar fermentação, e pode produzir, em épocas de boa florada, de 1,5 a 2 kg de mel ao ano (WITTER; SILVA, 2016).

Figura 2: Abelha mandaçaia.



Fonte: Denis Ferreira Netto (2023)

2.3.3 Abelha italiana

Apis mellifera ligustica, também conhecida como abelha italiana, é a mais criada e mais conhecida no mundo. Porém, ao serem trazidas ao Brasil, não conseguiram dominar as abelhas pretas existentes no território nacional, e, por isso, tiveram fracasso ao tentar introduzir as abelhas italianas na apicultura brasileira (CPT, 2015).

Figura 3: Abelha italiana.



Fonte: Mundo econômico (2018)

2.3.4 Abelha africanizada

As abelhas africanizadas são o resultado da mistura de duas raças: *Apis mellifera* (abelha europeia), introduzida em 1939 no território nacional, e *Apis mellifera scutellata* (abelha africana), trazida ao Brasil em 1956. Esse híbrido se espalhou rapidamente por todo o Brasil e, atualmente, está presente em quase todo o continente americano. As abelhas africanizadas têm alta produção, podendo fabricar até 35 a 40 kg de mel por ano (EPAGRI, 2016).

Figura 4: Abelha africana.



Fonte: Redação canal rural (2023)

2.4 Organização e comportamento da colmeia

A rainha é a única fêmea fértil da colmeia, sendo sua principal função a reprodução. Ela é a única que se acasala com os zangões e coloca ovos que originam operárias, zangões e futuras rainhas. Embora geneticamente semelhante às operárias, a rainha possui um corpo maior, e sua longevidade é muito superior, podendo viver de 4 a 5 anos. Além disso, a rainha emite feromônios que ajudam a manter a coesão da colônia e inibem o desenvolvimento de ovários nas operárias, garantindo a hierarquia da colmeia.

As operárias, por sua vez, desempenham a maioria das tarefas essenciais para o funcionamento da colmeia. Elas são responsáveis pela coleta de néctar, pólen e água, pela produção de mel e geleia real, pelo cuidado das larvas, pela construção e

limpeza dos favos e pela defesa da colmeia contra predadores. As operárias têm uma vida útil bem mais curta que a da rainha, vivendo, em média, de 45 a 60 dias, dependendo das condições da colônia e da época do ano.

Os zangões, que são os machos da colmeia, têm uma função singular e crucial: o acasalamento com a rainha. Seu papel é garantir a fertilização dos ovos, assegurando a continuidade da colônia. Após o acasalamento, os zangões morrem, pois seu aparelho reprodutor é destruído no processo. Ao contrário das operárias e da rainha, os zangões não participam de outras atividades dentro da colmeia, como coleta de alimentos ou defesa (SEBRAE, 2021; A.B.E.I.H.A, 2020; EMBRAPA, 2007).

“A colmeia é um local construído pelas abelhas para abrigar a rainha, as operárias e os zangões. Nesse espaço, esses animais se organizam em uma espécie de hierarquia, em que cada uma é classificada de acordo com suas características biológicas” (SEBRAE, 2021).

2.5 Influencia do inverno na colmeia

A alimentação natural das abelhas é composta por pólen e néctar coletados das flores. Porém, com a chegada do inverno e o fim da florada, a movimentação das abelhas é bruscamente reduzida devido às baixas temperaturas e aos dias úmidos e chuvosos (ALIMENTAÇÃO..., 2020).

“No inverno, os alimentos que foram armazenados durante o ano são consumidos na manutenção da família” (Sakai et al., 2005). As mudanças bruscas de temperatura e a carência de alimentação natural desencadeiam um fenômeno chamado de diapausa, observado em algumas espécies de insetos. Trata-se de um período de dormência espontâneo. “No caso de algumas espécies de abelhas, em especial as menores, por exemplo, a abelha rainha cessa a postura de novos ovos” (Scabin, 2024). Durante invernos mais rigorosos, muitas abelhas acabam morrendo, o que resulta em uma queda na produtividade das colmeias.

2.6 Alimentos artificiais

2.6.1 Suplemento energético

As abelhas obtêm o carboidrato natural a partir do pólen. A alimentação energética visa fornecer a energia necessária para a manutenção da colmeia, especialmente em períodos de escassez. A alimentação energética (carboidratos) é geralmente fornecida após a coleta do mel ou durante os períodos de escassez de recursos. Essa alimentação é normalmente constituída por solução de açúcar, açúcar invertido, xarope de milho ou de frutas (Melek et al, 2018).

2.6.2 Suplemento proteico

A alimentação proteica é encarada como um alimento estimulante para as abelhas e é utilizada como um complemento à dieta energética (considerada de subsistência). O pólen é a fonte natural de proteína das abelhas. Uma quantidade reduzida de pólen armazenado pode comprometer as abelhas adultas na alimentação e no cuidado adequado das larvas.

A dieta rica em proteínas, administrada em condições de escassez, facilita o cuidado das crias durante o inverno. Esses suprimentos são geralmente compostos por pólen apícola ou substitutos de pólen, como proteína de farelo de soja, levedura de cerveja, leite de vaca, algas, entre outros. (Melek et al, 2018).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa de campo foi realizada no apiário do sítio Estância Delgado, localizado no assentamento Zumbi dos Palmares, lote 432, rodovia Osni Matheus, na cidade de Iaras-SP. Foram utilizadas quatro caixas de padrão Langstroth com enxames de 40.000 abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), contendo em cada uma delas, inicialmente, 3 quadros de cria aberta e 4 quadros de cria fechada. As mesmas estavam situadas em uma floresta de *Pinus elliottii* presente na propriedade. Foram confeccionadas 2 placas de madeira de 37 cm de comprimento no total, sendo 15 cm com 5 cm de altura e os outros 12 cm restantes com 1 cm de altura, possibilitando a entrada das abelhas na caixa. Em cada placa, foi anexado um cotovelo de irrigação de 1 polegada (25 mm), que servia como suporte para uma garrafa PET de 500 ml, que foi perfurada na tampa contendo a alimentação energética. Essa instalação foi feita em duas colmeias distintas. Uma destas comportava exclusivamente este alimentador. A outra caixa, em que o suporte foi instalado, continha também uma folha de acrílico sob a melgueira, onde era depositada a alimentação em pó. Esta alimentação foi também ofertada a uma terceira colmeia, que continha apenas este suplemento. Para fins de comparação, um enxame distinto foi isento de suplementação artificial.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Preparo do apiário

Iniciamos o preparo no dia 1 de junho com a limpeza da área escolhida; no dia 7 de junho, foram removidas as reservas de mel das colmeias que iriam receber a suplementação, deixando-as apenas com a reserva técnica; a caixa de comparação que foi mantida com dois quadros de mel. Após isso, as abelhas foram posicionadas no apiário. Também no dia 7 de junho, igualamos a quantidade de crias para que todas elas se padronizassem em 4 quadros de cria fecha e 3 quadros de cria aberta.

O preparo das quatro melgueiras foi realizado no dia 8 de junho, com o método de encrustação, que consiste no derretimento de um pouco de cera para fixação da folha aoveolada na base. Após isso, foi efetuado o processo com o encrustador; equipamento esse que aquece os fios de arame do quadro, derretendo parte da cera aoveolada, assim fixando-as, Como demonstra a figura 5.

Figura 5: encrustação



Fonte: Autores (2024)

4.2 Produção do alimento energética

No dia 8 de junho, as alimentações artificiais foram produzidas; para o suplemento energético, utilizamos 600g de açúcar cristal, 400 ml de água e 20 ml de suco de limão para fabricação de uma porção de 500 ml de alimento.

O açúcar e a água foram levados ao fogo; após a mistura atingir fervura, adicionamos o suco de limão com o objetivo de acelerar a quebra da sacarose presente no açúcar em duas partes: glicose e frutose, resultando em um tipo de xarope chamado de açúcar invertido, como ilustra a figura 6.

Figura 6: preparo do alimento energético.



Fonte: Autores (2024)

4.3 Preparo do alimento proteico

Para preparação do alimento proteico, utilizamos 1kg açúcar refinado, 1kg de farelo de soja, 1kg fubá e 200g extrato de malte para obtermos 3,2kg de alimentação em pó, como apresentado na figura 7.

Figura 7: preparo do alimento proteico.



Fonte: Autores (2024)

4.4 Fornecimento de alimento

Realizou-se o primeiro manejo dos enxames no dia 8 de junho, onde iniciamos a suplementação com o alimento artificial; o suplemento proteico foi oferecido em porções de 100g, como mostra a figura 8 e depositado em uma folha de acrílico, como demonstra a figura 9. Já o energético foi ofertado em uma garrafa pet de 500ml, com furos na tampa, como mostra as imagens 10 e 11, suportada pelo alimentador como demonstra a figura 12.

Figura 8: pesagem alimento proteico.



Fonte: Autores (2024)

Figura 9: porção alimento proteico.



Fonte: Autores (2024)

Figura 10: porção alimento energético



Fonte: Autores (2024)

Figura 11: furos na tampa



Fonte: Autores (2024)

Figura 12: suporte alimentador



Fonte: Autores (2024)

As caixas foram numeradas de 1 a 4 para melhor controle; a colmeia de número 1 foi mantida sem qualquer tipo de suplementação, a de número 2 recebeu ambos os suplementos, já a de número 3, apenas o proteico e por fim, a de número 4, somente a alimentação energética, como demonstra as imagens de 13 a 16.

Figura 13: caixa número 1

Fonte: Autores (2024)

Figura 14: caixa número 2

Fonte: Autores (2024)

Figura 15: caixa número 3

Fonte: Autores (2024)

Figura 16: caixa número 4

Fonte: Autores (2024)

4.5 Relatório quinzenal

Durante 3 meses, foram relatados a cada quinzena o número de quadros de cria de cada colônia; para análise, esses números foram dispostos em tabelas para melhor compreensão, sendo as métricas representadas pelas siglas: Q.C.A (quadro de cria aberta), Q.C.F (quadro de cria fechada), Q.C.S (quadro de cria semifechadas).

A colmeia de número 1, isenta de alimentação, apresentou uma grande queda em número de crias já nas primeiras semanas de inverno, tendo sua decadência até o

final do experimento, se tornando um enxame extremamente fraco, com em média 15.000 abelhas e apenas posturas de manutenção, como demonstra a tabela 1.

Tabela 1 – Crias caixa número 1

Datas	Q.C.A	Q.C.F	Q.C.S
8/6	3	4	0
22/6	1,5	2	1
6/7	0,5	2	3
20/7	1	0,5	0
3/8	0,5	1	0
17/8	0,5	0,5	0
31/8	0,5	0,5	0

Fonte: Autores, 2024

A colmeia de número 2, com ambas as alimentações, se manteve estável durante todo o experimento, contendo boa quantidade de posturas e possuindo um enxame de 80.000 a 100.00 abelhas, em média; se mostrando uma colmeia apta à produção. Ao começo da florada, os dados podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2 – Crias caixa número 2

Datas	Q.C.A	Q.C.F	Q.C.S
8/6	3	4	0
22/6	4	3	0,5
6/7	5	2	0
20/7	3	4	2
3/8	4	3	1
17/8	4	4	0
31/8	2	2	0

Fonte: Autores, 2024

A colmeia de número 3, que continha apenas o suplemento proteico, tem seu relatório explicitado na tabela 3; onde podemos observar a grande diminuição em suas posturas já na primeira quinzena, tendo quadros de crias apenas para manutenção, tendo em média um enxame de 30.000 abelhas

Tabela 3 – crias caixa número 3

Datas	Q.C.A	Q.C.F	Q.C.S
8/6	3	4	0
22/6	1	2	1,5
6/7	1	1,5	0,5
20/7	0,5	1,5	0
3/8	1	1	0,5
17/8	0,5	1	0
31/8	0,5	0,5	0

Fonte: Autores, 2024

A caixa de número 4, que recebeu exclusivamente a alimentação energética, de modo semelhante a colmeia de número 3, apresentou pouca postura, tanto em quadros de cria aberta quanto quadros de crias fechadas, como demonstra a tabela 4; tendo apenas postura de manutenção, com um enxame médio de 30.000 abelhas, ou seja, 10.000 a menos do início do projeto.

Tabela 4 – crias caixa número 4

Datas	Q.C.A	Q.C.F	Q.C.S
8/6	3	4	0
22/6	1	2	2
6/7	1,5	1	0
20/7	1,5	1	0
3/8	1	1	0
17/8	0,5	1	0
31/8	1,5	0,5	0

Fonte: Autores, 2024

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que a colmeia que recebeu ambos os tipos de suplemento apresentaram o melhor desempenho em comparação com as demais, demonstrando um crescimento de 60% no tamanho inicial do enxame.

Essa abordagem se mostrou a melhor alternativa, garantindo uma colônia vigorosa que, além de resistir ao inverno, estará pronta para retomar a produção com a chegada da florada. Essa estratégia previne prejuízos e oferece uma solução eficaz para manter as colônias e assegurar a continuidade da produção ao longo do ano; mostrando-se a melhor opção para os apicultores.

As outras duas caixas, que receberam apenas um tipo de alimentação — uma energética e a outra proteica — não mostraram resultados significativos. Ao final da pesquisa, elas perderam 25% de seus enxames iniciais; sua colônia diminuiu, juntamente com o número de posturas, indicando que a utilização de apenas um suplemento é ineficaz.

A caixa de comparação revelou o verdadeiro impacto do inverno sobre as abelhas, demonstrando que a colmeia sem alimentação perdeu 62,5% de seu enxame inicial. Isso nos confirma que a melhor estratégia para os apicultores é utilizar os dois suplementos, ambos ao mesmo tempo.

REFERÊNCIAS

A APICULTURA. **A história e a importância da apicultura no Brasil**, 2023. Disponível em: <https://aapicultura.com/a-historia-e-a-importancia-da-apicultura-no-brasil/> . Acesso em 10 de abril de 2024.

A.B.E L.H.A (Associação Brasileira de Estudo das Abelhas). **Manejo produtivo**, 2020. Disponível em: <https://abelha.org.br/manejo-produtivo/> . Acesso em 27 de agosto de 2024.

AGRO, S. **Apicultura: tudo o que você precisa saber da prática**. Disponível em: <https://agro.estadao.com.br/summit-agro/apicultura-tudo-o-que-voce-precisa-saber-da-pratica> . Acesso em 13 de agosto de 2024.

AGROLINK. **Dia do Apicultor: alimentação das abelhas no inverno é estratégica para produção de mel**, 2020. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/dia-do-apicultor--alimentacao-das-abelhas-no-inverno-e-estrategica-para-producao-de-mel_434313.html#:~:text=Com%20a%20chegada%20do%20outono,aos%20dias%200%C3%BAmidos%20e%20chuvosos . Acesso em 24 de maio de 2024.

MELEK et al. **Alimentação Artificial Para Abelhas Melíferas (Apis Melifera)**, 2018. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/209_1524166172476_1043.pdf . Acesso em 12 março de 2024.

APIÁRIO SANTO ANTÔNIO. **O que é apicultura e qual a sua importância para a sociedade?**, Atibaia, SP, 2020. Disponível em: <https://www.apiariosantoantonio.com.br/o-que-e-apicultura-e-qual-a-sua-importancia-para-a-sociedade/> . Acesso em 18 de abril de 2024.

APACAME (Associação Paulista de Apicultores, Criadores de Abelhas Melíferas Europeias). **Lorenzo Lorraine LANGSTROTH**. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/> . Acesso em 12 de abril de 2024.

BALDONI. **Descubra os benefícios da apicultura para o meio ambiente e sociedade**, 2024. Disponível em: <https://baldoni.com.br/2024/06/05/descubra-os-beneficios-da-apicultura-para-o-meio-ambiente-e-sociedade/#:~:text=Enquanto%20a%20abelha%20realiza%20o,o%20tratamento%20adequado%20%C3%A0s%20colmeias> . Acesso em 05 de abril de 2024.

COMO É A ABELHA JATAÍ? – **Vantagens de criar essa abelha nativa sem ferrão** | Cursos CPT. Cursos CPT, 13 dez. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=thf1tfSWcT4&t=6s> . Acesso em 20 de outubro de 2024.

COMO SE ALIMENTAM. Disponível em: <https://abelha.org.br/como-se-alimentam/> . Acesso em 3 de setembro de 2024.

CPT (Centro de Produções Técnicas e Editora Ltda). **Abelhas sem ferrão: Jataí (Tetragonisca angustula)**, Viçosa, MG, 2020. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-jatai-tetragonisca-angustula> . Acesso em 12 de junho de 2024.

CPT (Centro de produções Técnicas e Editora Ltda). **Abelhas com ferrão: Abelha Italiana (Apis melífera linguística)**, Viçosa, MG, 2015. Disponível em <https://www.cpt.com.br/artigos/abelhas-com-ferrao-abelha-italiana-apis-mellifera-lingustica> . Acesso em 19 abril de 2024.

CPT (Centro de Produções Técnicas e Editora Ltda). **Um grande problema para o apicultor? Perdas de inverno**, Viçosa, MG, 2024. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/noticias/proteja-seu-apiario-de-perdas-no-inverno> . Acesso em 25 de agosto de 2024.

DIÁRIO DO NORDESTE – REDAÇÃO. **História da apicultura**, 2002. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/historia-da-apicultura-1.11763> . Acesso em 18 de abril de 2024.

EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). **Apis on-line**, 2016. Disponível em <https://ciram.epagri.sc.gov.br/apicultura/mapa-do-site.html> . Acesso em 14 de março de 2024.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Criação de abelhas (apicultura)**, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/126300/1/00081610.pdf> . Acesso em 27 de agosto de 2024.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Materiais apícolas**, Teresina, PI, 2006. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104138/1/Materiais-apicolas0001.pdf> . Acesso em 06 de março de 2024

FOCOS DA APICULTURA. **O papel essencial das abelhas para o ecossistema**, 2023. Disponível em: <https://www.apiculturabrasil.org/focos-da-apicultura> . Acesso em 5 de setembro de 2024.

FSP (Fundação de Pesquisa Apícola). **Pesquisas sobre nutrição artificial em abelhas**. Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível em: <https://www.fsp.gov.br/nutricao-abelhas> . Acesso em 10 de julho de 2024.

INSTITUTO ABELHAS BRASIL. **Alimentação artificial e manejo nutricional**. Disponível em: <https://abelhasbrasil.org/alimentacao-artificial> . Acesso em: 13 de agosto de 2024.

JORNAL DA APICULTURA. **Novas descobertas sobre alimentação de abelhas**, 2023. Disponível em: <https://jornaladaapicultura.com.br/noticias-alimentacao> . Acesso em: 2 de junho de 2024.

LINS, A. P. Técnicas modernas de manejo apícola. São Paulo, SP: Editora Agroecologia, 2019.

MELO, C. M. A **evolução da apicultura no Brasil**. Recife, PE: Editora Nordeste, 2020.

NUTRIÇÃO EM ABELHAS. Uma abordagem prática, 2022. Disponível em: <https://nutriabelhaspratica.org> . Acesso em: 24 de maio de 2024.

OLIVEIRA, J. A. **Métodos sustentáveis na criação de abelhas**. Belo Horizonte, MG: Editora Sustentare, 2021.

OLIVEIRA, J. B. Produção e comercialização de mel orgânico. Porto Alegre, RS: Editora AgroBio, 2020.

PORTAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. DIAPAUSA, Alto de Pinheiros, SP, 2024. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/diapausa/> . Acesso em: 24 de maio de 2024.

REDAÇÃO, DIÁRIO DO NORDESTE. **História da apicultura**, 2002. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/historia-da-apicultura-1.11763> . Acesso em: 18 de abril de 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. “**Abelhas**”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/animais/abelha.htm> . Acesso em: 16 de outubro de 2024.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Conheça técnicas de manejo para a produção do mel**, 2021. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-tecnicas-de-manejo-para-a-producao-do-mel,8068fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD#:~:text=A%20colmeia%20e m%20produ%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o,%C3%A1gua%20nas%20proximidades%20do%20api%C3%A1rio> . Acesso em: 27 de agosto de 2024.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Conheça o histórico da apicultura no Brasil**, 2015. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-historico-da-apicultura->

[no-brasil,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD](https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/importancia-da-alimentacao-para-a-criacao-de-abelhas,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD) . Acesso em: 18 de abril de 2024.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Importância da alimentação para a criação de abelhas, 2019.** Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/importancia-da-alimentacao-para-a-criacao-de-abelhas,c28ffb2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD> .

Acesso em: 10 de julho de 2024.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Meliponicultura: como fazer o manejo das abelhas nativas sem ferrão.** Brasília, 2020. Disponível em:

https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/canais_adicionais/meliponicultura-como-fazer-o-manejo-das-abelhas-nativas-sem-ferrao/ . Acesso em: 20 de agosto de 2024.

SILVA, Maria Helena Pereira da. **Alimentação artificial de colmeias: uma solução para períodos de escassez.** Revista Brasileira de Apicultura, v. 28, n. 1, p. 45-55, 2022.

SOCIEDADE APÍCOLA BRASILEIRA. Guia de boas práticas na apicultura. 2ª ed. São Paulo, SP: SAB, 2021

SOCIEDADE INTERNACIONAL DE APICULTORES. Abordagens sustentáveis na alimentação de abelhas. Londres: BeeWorld Publishing, 2020.

TEIXEIRA, A. R. Práticas de manejo sustentável na apicultura. Goiânia: Editora UFGO, 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA). Alimentação suplementar para colmeias. Apostila do curso de apicultura, 2022. Disponível em: <https://www.ufla.br/cursos/apicultura/apostila-alimentacao-suplementar> . Acesso em: 5 de maio de 2024.

VIEIRA, C. S.; COSTA, J. R. **A ciência das abelhas: fundamentos de apicultura moderna.** Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2021. . Acesso em: 10 de maio de 2024.

VILHENA, Gustavo P.; LIMA, Tereza A. **Nutrição de colônias: a base para a saúde das abelhas.** Salvador: Editora UFBA, 2020. . Acesso em: 9 de junho de 2024.

WORLD BEE ORGANIZATION (WBO). **Global perspectives on bee nutrition**. New York: WBO Press, 2019. . Acesso em: 10 de maio de 2024.

YAMAMOTO, Aiko H.; SILVA, João Pedro da. **Alternativas sustentáveis para alimentação de abelhas em períodos de escassez**. Revista de Agroecologia, v. 15, n. 3, p. 34-49, 2023. Acesso em: 7 de março de 2024.

ZANINI, Rafael; ALMEIDA, Beatriz F. **Manejo nutricional de colmeias**: um estudo de caso no sul do Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 52, n. 2, p. 129-138, 2023.

ZEIDAN, Elias M. **Práticas apícolas avançadas: técnicas e estratégias**. Fortaleza: Ed. Ceará Apícola, 2022. Acesso em: 5 de maio de 2024.