

## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE MULTIPLICAÇÃO DE ENXAMES DE ABELHAS AFRICANIZADAS

Nailton Oliveira de Sousa Chagas<sup>1</sup>  
Lucas Da Silva Morais<sup>2</sup>  
Hérica Girlane Tertulino Domingos<sup>1</sup>  
Leandro Alves da Silva<sup>1</sup>  
Edgar Rodrigues de Araujo Neto<sup>1</sup>  
Kátia Peres Gramacho<sup>1</sup>

### RESUMO

A atividade apícola no Brasil, principalmente no Nordeste, é marcada pela constante perda de colônias e os apicultores buscam suprir essas perdas com a captura de enxames migratórios. Os apicultores que detêm um pouco mais de conhecimento buscam ampliar a atividade, usando diversos métodos de divisão e multiplicação de enxames, porém, na maioria das vezes não é avaliado qual destes são mais indicados para esse processo, levando-se em consideração o tempo necessário para as colônias se desenvolverem. Objetivou-se avaliar três métodos comumente usados pelos apicultores quanto ao número de dias que as colônias levam para se desenvolverem. Para isso, 12 colônias de abelhas africanizadas foram agrupadas em 3 tratamentos, sendo: Método Tradicional; Método X e Método Torre com 4 repetições cada. As variáveis foram submetidas a análise de variância e teste de Tukey-Kramer. Houve diferença significativa entre os métodos de multiplicação testados nas colônias filhas ( $F = 7,16$ ;  $df = 2, 9$ ;  $P = 0,014$ ) e nas colônias mães ( $F = 30,4$ ;  $df = 2,9$ ;  $P < 0,01$ ). Os métodos Torre e X apresentaram desenvolvimento mais rápido em relação ao método tradicional ( $P < 0,05$ ). Analisando comparativamente o período de desenvolvimento das colônias filhas com o período de recuperação das colônias mães, foi observado que não houve diferença estatística entre estas ( $P > 0,05$ ). Conclui-se que os métodos Torre e X podem ser aplicados no processo de multiplicação de enxames, tendo a garantia que estes permitem um menor intervalo de tempo para o desenvolvimento da colônia filha e recuperação da colônia doadora.

**Palavras-chave:** *Apis mellifera*, apicultura, perdas de colônias.

### EVALUATION OF DIFFERENT METHODS FOR MULTIPLICATION OF AFRICANIZED HONEYBEE SWARMS

#### ABSTRACT

The beekeeping activity in Brazil, especially in the Northeast region, is marked by the constant loss of colonies, and beekeepers seek to replenish these losses by capturing migratory swarms. Beekeepers with more knowledge attempt to multiply their colonies using various methods of swarm division and multiplication. However, most of the time, it is not evaluated which of these methods are more suitable for this process, considering the time required for the colonies to develop. The objective of this study was to evaluate three methods commonly used by beekeepers regarding the number of days the colonies take to develop. For this purpose, 12 colonies of Africanized bees were grouped into 3 treatments: Traditional Method, Method X, and Method Tower, each with 4 replications. The variables were subjected to analysis of variance and Tukey-Kramer test. There was a significant difference between the multiplication

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido. naillton619@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido. \*Correspondência: morais.lucas11@gmail.com

methods tested in the daughter colonies ( $F = 7.16$ ;  $df = 2, 9$ ;  $P = 0.014$ ) and in the mother colonies ( $F = 30.4$ ;  $df = 2, 9$ ;  $P < 0.01$ ). The Tower and X methods showed faster development compared to the traditional method ( $P < 0.05$ ). Comparatively analyzing the development period of the daughter colonies with the recovery period of the mother colonies, it was observed that there was no statistical difference between them ( $P > 0.05$ ). In conclusion, the Tower and X methods can be applied in the swarm multiplication process, ensuring a shorter time interval for the development of the daughter colony and recovery of the donor colony.

**Keywords:** *Apis mellifera*, beekeeping, colony losses.

## EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE MULTIPLICACIÓN DE COLMENAS DE ABEJAS AFRICANIZADAS

### RESUMEN

La actividad apícola en Brasil, especialmente en el noreste, se caracteriza por la pérdida constante de colmenas y los apicultores buscan compensar estas pérdidas capturando enjambres migratorios. Los apicultores con más conocimientos intentan multiplicar sus colmenas utilizando diversos métodos de división y multiplicación de enjambres. Sin embargo, la mayoría de las veces, no se evalúa cuál de estos métodos es más adecuado para este proceso, teniendo en cuenta el tiempo necesario para que las colonias se desarrollen. El objetivo de este estudio fue evaluar tres métodos comúnmente utilizados por los apicultores en cuanto al número de días que las colonias tardan en desarrollarse. Para este propósito, se agruparon 12 colonias de abejas africanizadas en 3 tratamientos: Método Tradicional, Método X y Método Torre, cada uno con 4 repeticiones. Las variables fueron sometidas a análisis de varianza y prueba de Tukey-Kramer. Hubo una diferencia significativa entre los métodos de multiplicación probados en las colonias hijas ( $F = 7,16$ ;  $df = 2, 9$ ;  $P = 0,014$ ) y en las colonias madres ( $F = 30,4$ ;  $df = 2,9$ ;  $P < 0,01$ ). Los métodos Torre y X mostraron un desarrollo más rápido en comparación con el método tradicional ( $P < 0,05$ ). Al analizar comparativamente el período de desarrollo de las colonias hijas con el período de recuperación de las colonias madres, se observó que no hubo diferencia estadística entre ellos ( $P > 0,05$ ). En conclusión, los métodos Torre y X se pueden aplicar en el proceso de multiplicación de enjambres, asegurando un intervalo de tiempo más corto para el desarrollo de la colonia hija y la recuperación de la colonia donante.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, apicultura, pérdidas de colonias.

### INTRODUÇÃO

A atividade apícola no território brasileiro tem crescido consideravelmente principalmente na Região Nordeste, onde a diversidade de floradas favorece sua implantação (1, 2, 3), sendo uma das únicas atividades agropecuárias que contribui para a preservação e conservação da natureza (4).

Na região semiárida, a apicultura é praticada por pequenos produtores provenientes da agricultura familiar ou por grandes produtores em escala industrial (5, 6). É também uma atividade lucrativa que acrescenta renda e não exige exclusividade, podendo o apicultor ter outras fontes de sustento (7). Embora as floradas sejam diversificadas e abundantes, vários apicultores podem perder grande parte de suas colônias, que abandonam os apiários em busca de novos pastos no período de escassez de néctar e pólen, interferindo na manutenção e desenvolvimento destas (6, 8). Além disso, as condições climáticas locais, também podem

apresentar-se como um fator limitante (9), estando também relacionada com o abandono, que ocorre como estratégia de sobrevivência das abelhas (10).

Devido às constantes perdas ou até mesmo pela expansão da atividade, os apicultores anualmente buscam aumentar a quantidade de colônias em seus apiários para aumentar a sua produção e repor as perdas (11), além da produção de colônias que podem ser vendidas ou alugadas para realizar a polinização em plantios de interesse econômico.

A prática de captura de enxames silvestres ou captura por caixa isca é realizada por grande parte dos apicultores devido a facilidade do manejo. Todavia, essa prática apresenta algumas limitações como a necessidade de bom período chuvoso que favoreça as floradas e estimule a enxameação reprodutiva, a heterogeneidade genética das colônias capturadas, utilização de rainhas velhas com possibilidade desses enxames serem portadores de doenças e parasitas prejudiciais à sanidade das abelhas (12, 13). Portanto, a multiplicação artificial e comercialização de colônias de abelhas melíferas é uma boa alternativa para a apicultura em geral.

Diferentemente do Brasil, países como Canadá e Estados Unidos (EUA) sofrem com a perda constante de enxames devido à grande suscetibilidade das colônias a doenças e pragas, como por exemplo, a presença do ácaro *Varroa destructor*, *Nosema ceranae* e outros [14], fazendo com o que a utilização de técnicas de multiplicação de colônias para repor as perdas seja uma prática vantajosa. Sendo assim, a multiplicação das colônias de forma artificial é uma alternativa viável na apicultura, primeiro porque o apicultor pode selecionar suas melhores matrizes e com isso manter o potencial produtivo pelo menos por parte da genética da rainha (15, 16).

A literatura apresenta alguns métodos de multiplicação artificial, tais como: pacote de abelhas e núcleos de cinco quadros de cria (12, 17), núcleos com um quadro de cria e núcleos com dois quadros de cria (15), multiplicação de colônias por igual (11) e multiplicação por núcleos sem rainha (15). Contudo, a maioria desses métodos necessitam de um longo tempo para o desenvolvimento da colônia, alto custo de execução e insucesso na aceitação de rainhas, o que diferem da realidade das condições dos apicultores do semiárido brasileiro, pois o período que proporciona a multiplicação das colônias é curto devido às condições climáticas da região.

O presente trabalho apresenta os principais métodos de multiplicação de colônias de abelhas africanizadas que estão sendo utilizados pelos apicultores de forma empírica para a produção de novas colônias, sendo estes: método torre, método X e método tradicional, todos os métodos têm o princípio de multiplicação utilizando parte da área de cria da colônia doadora, alimento e abelhas aderentes de diferentes idades. O desenvolvimento desses métodos pode contribuir com o avanço da apicultura brasileira, que possui capacidade de alcançar grandes produções com técnicas de manejo adequadas. Sendo assim, objetivou-se avaliar quais destes métodos de multiplicação favorece a um menor período de desenvolvimento e recuperação, em dias, dos enxames.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Este estudo foi conduzido nos apiários experimentais do setor de apicultura, localizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), zona rural de Mossoró, na comunidade de Alagoinha (5°03'37" de latitude sul, 37°23'50" de longitude oeste e altitude aproximada de 72 metros). O município de Mossoró possui a temperatura média anual em torno de 27,5°C, umidade relativa de 68,9%, nebulosidade média anual de 4,4 décimos e precipitação média anual de 673,9 mm (18).

## Delineamento experimental

Foram utilizadas 12 colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) instaladas em colmeias do modelo Langstroth, com capacidade para 10 quadros. Estas foram agrupadas em três grupos com 4 unidades cada, compostas por rainhas irmãs de mesma idade, sorteadas aleatoriamente (DIC- delineamento inteiramente casualizado). Em cada grupo foi aplicado um método de multiplicação, a saber: 1) Método tradicional, 2) Método X e 3) Método torre. Essas colônias serviram como doadoras, fornecendo os quadros com crias, abelhas aderentes e quadros com mel e pólen para formar as colônias filhas.

### Método de multiplicação Tradicional

No método de multiplicação tradicional a colônia doadora (aqui chamada de colônia mãe, a partir desse momento) contendo todos os quadros trabalhados, com 6 a 8 quadros com cria foi dividida igualmente de forma a doar material para a colônia filha, ou seja, ambas ficaram compostas por: 2 quadros com ovos e larvas de diferentes idades (cria aberta), 2 quadros com pupas (cria fechada) e 1 quadro de alimento com pólen e mel. Os quadros transferidos continham abelhas aderentes e no final do processo foi adicionado 5 quadros com lâmina de cera alveolada nas duas colmeias (Figura 1).

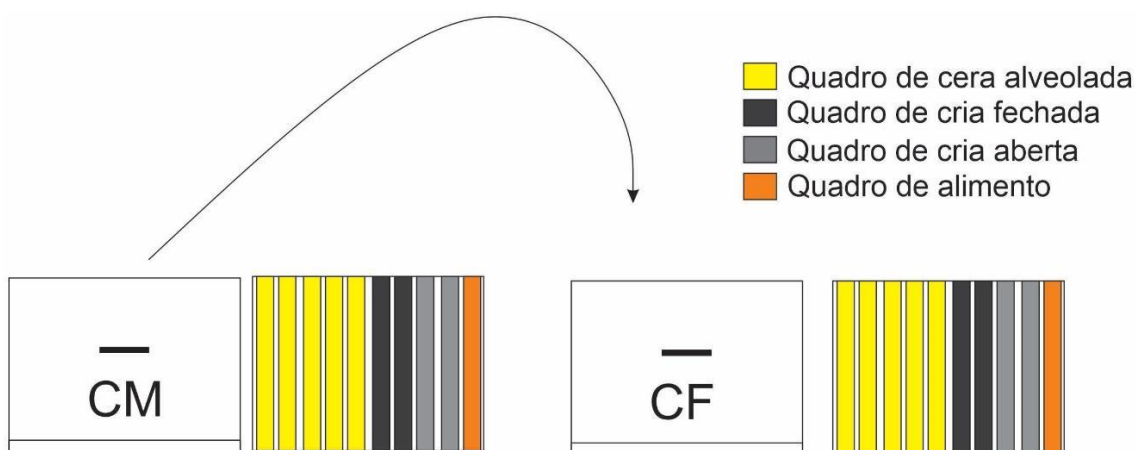


Figura 1. Esquema do método de multiplicação Tradicional de enxames, onde foi retirado metade dos quadros com larvas e ovos (cria aberta), pupas (cria fechada) e alimento da colônia mãe (CM) para a colônia filha (CF) e em ambas foi adicionado quadros com lâmina de cera alveolada.

A colônia mãe foi removida para outro apiário (distância entre apiários de 4 km) e a colônia filha ficou no local de sua doadora para receber as abelhas campeiras. Nesse método não foi utilizado a introdução de rainhas, ou seja, a colônia filha ficou órfã e obrigada a produzir uma nova rainha por puxada natural. O desenvolvimento da colônia mãe e filha foi observado semanalmente até que estivessem com todos os quadros trabalhados e em condições de produção. Entende-se como quadros totalmente trabalhados quando ocorre a construção completa dos alvéolos e com a presença de cria ou alimento.

### Método de multiplicação X

O método de multiplicação em X consiste em dividir a colônia mãe seguindo o mesmo passo a passo do método tradicional quanto a divisão dos quadros com cria e alimento para formar a colônia filha, entretanto, esta ficou sobreposta a colônia mãe, em um sobreninho

(colônia com tampa, porém, sem fundo) com os quadros em posição de x, como ilustrado na figura 2. Para completar os quadros, foram adicionados 5 quadros com lâmina de cera alveolada em cada colônia. Vale ressaltar que nesse método a rainha tem acesso às duas colônias, ou seja, não foi colocada tela excludora de rainha.

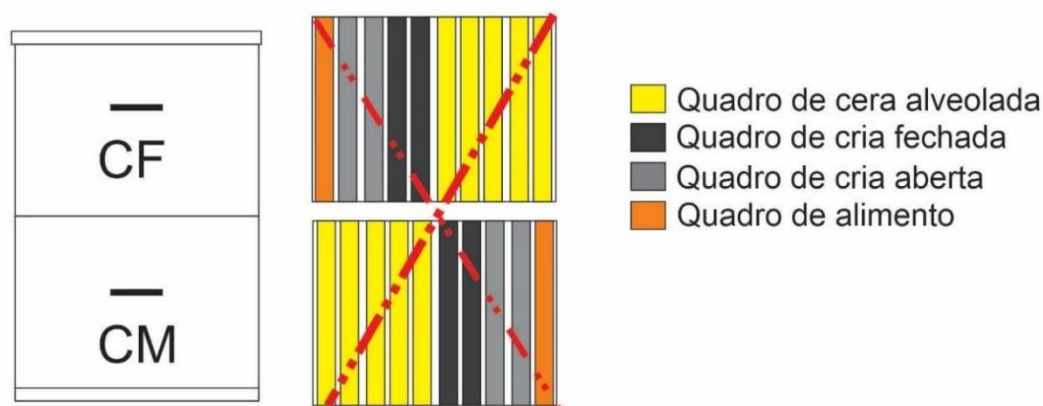


Figura 2. Esquema de multiplicação em X: foi retirado metade dos quadros com larvas e ovos (cria aberta), pupas (cria fechada) e alimento da colônia mãe (CM) para a colônia filha (CF) e em ambas foi adicionado quadros com lâmina de cera alveolada. A colônia filha foi sobreposta à colônia mãe sem uso de tela excludora de rainha e com quadros em sentido de x.

Observou-se semanalmente o desenvolvimento da colônia mãe e da colônia filha. Quando a colônia filha apresentou os 10 quadros operculados, a mesma foi separada da colônia mãe (colocado o fundo na colmeia) e transportada para outro apiário. Como nesse método não se utiliza a técnica de introdução de rainhas, após a separação a parte órfã da colmeia teve que produzir uma nova rainha por puxada natural. Devido a não utilização da tela excludora, equipamento que permite restringir a rainha na colônia desejada, não é possível saber sua localização sem que todos os quadros sejam inspecionados cuidadosamente. Contudo, foi observado, após três dias, a presença de realeiras tanto na colônia mãe quanto na filha, identificando qual destas estava órfã. Se identificado a rainha na colônia filha, esta foi devolvida para a colônia mãe e as realeiras colocadas na colônia filha.

### Método de multiplicação Torre

No método de multiplicação torre uma colônia mãe, contendo de 6 a 8 quadros de crias foi utilizada como doadora. Foram retirados cinco quadros da colônia: 2 quadros com ovos e larvas de diferentes idades, 2 quadros com pupas e 1 quadro de alimento contendo pólen e mel, sendo transferidos para uma colmeia filha sem a transferência das abelhas aderentes aos quadros, os quadros retirados foram repostos com os 5 quadros de cera alveolada na colônia matriz e na colônia filha.

A colmeia filha foi sobreposta a colmeia mãe, separando-as com uma tela excludora, estando os quadros com cria e alimento da colmeia filha posicionada sobre os quadros de cria e alimento da colmeia mãe, como mostra a figura 3. Após 24 horas do manejo de formação, a colmeia filha foi separada da colmeia mãe, colocando-se o fundo na colmeia e sendo transferida para outro apiário. Nesse método também não foi introduzido rainha, sendo realizada a puxada natural pelas abelhas operárias na colônia filha. O seu desenvolvimento foi observado até que estivesse com todos os quadros trabalhados.

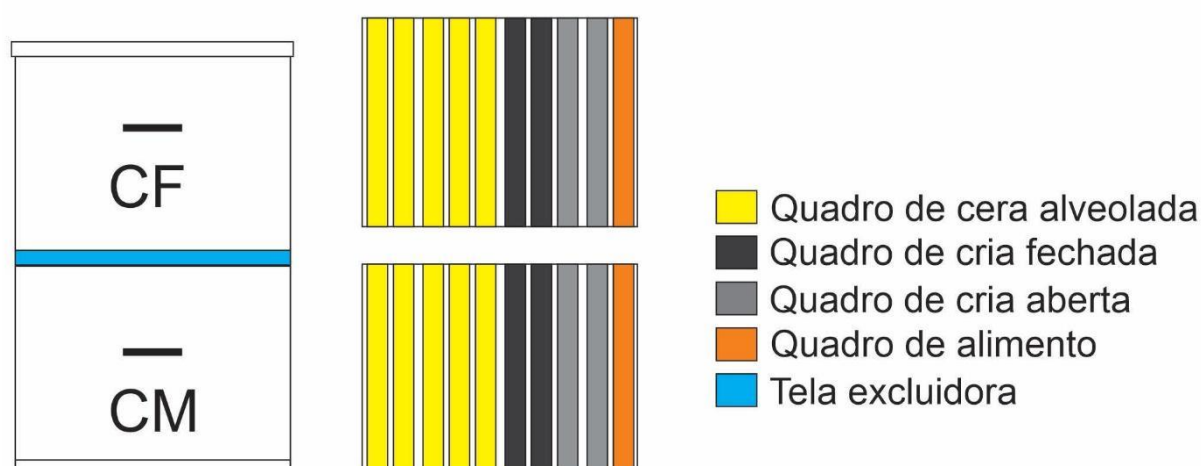


Figura 3. Esquema do método de multiplicação Torre: foi retirado metade dos quadros com larvas e ovos (cria aberta), pupas (cria fechada) e alimento da colônia mãe (CM) para a colônia filha (CF) e em ambas foi adicionado quadros com lâmina de cera alveolada. A colônia filha foi sobreposta a colônia mãe separadas por uma tela excludora de rainha e com quadros no mesmo sentido.

### Análise estatística

Os testes estatísticos foram realizados usando o software SPSS (versão 25.0 para Windows; SPSS, Chicago IL, U.S.A). Todas as variáveis dependentes, métodos de multiplicação e período de desenvolvimento, foram testadas quanto a à pressupostos parâmetros, sendo normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade. Posteriormente as variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo método de diferença do agrupamento de Tukey-Kramer ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS

O período de desenvolvimento das colônias filhas variou entre os tratamentos. Pelo método Tradicional as colônias filhas precisaram de 26 a 40 dias para total desenvolvimento; no método X esse intervalo reduziu para 21 a 28 dias e pelo método Torre reduziu para 14 a 26 dias. Quando avaliado o período de recuperação das colônias doadoras de acordo com cada método aplicado, observou-se que o intervalo em dias também foi maior para o método tradicional (33 dias) quando comparado aos demais tratamentos (21 a 26 dias).

Os dados referentes ao período de desenvolvimento das colônias mostraram que houve diferenças significativas entre os métodos de multiplicação testados nas colônias filhas ( $F = 7,16$ ;  $df = 2, 9$ ;  $P = 0,014$ ) e nas colônias mães ( $F = 30,4$ ;  $df = 2,9$ ;  $P < 0,01$ ) (Tabela 1). Os métodos Torre e X apresentaram desenvolvimento mais rápido em relação ao método tradicional ( $P < 0,05$ ). Analisando comparativamente o período de desenvolvimento das colônias filhas com o período de recuperação das colônias mães, dentro de cada tratamento, foi observado que não houve diferença estatística entre estas ( $P > 0,05$ ).

Tabela 1. Período de desenvolvimento médio ( $\pm$  desvio padrão) das colônias-mãe (doadoras) e filhas, compreendido entre o dia da divisão até o desenvolvimento completo de todos os quadros com cera alveolada.

	Período de desenvolvimento (em dias)		
	Método Tradicional	Método X	Método Torre
Colônia mãe	33,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup>	22,3 $\pm$ 2,50 <sup>b</sup>	24,8 $\pm$ 2,50 <sup>b</sup>
Colônia filha	33,0 $\pm$ 5,72 <sup>a</sup>	24,0 $\pm$ 3,56 <sup>b</sup>	20,5 $\pm$ 4,93 <sup>b</sup>

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey-Kramer.

## DISCUSSÃO

Reduzir o intervalo, em dias, do período de desenvolvimento de uma colônia recém-formada, favorece economicamente a atividade apícola, pois terá maior amplitude de dias para coleta de recursos por parte das abelhas, refletindo em maior proveito do período de floração na produção de mel ou maior repetição do processo de multiplicação de colônias, ampliando o plantel. Além disso, o manejo de divisão inibe a enxameação reprodutiva, sendo essa uma forte característica das abelhas africanizadas (19). Assim, se faz necessário a escolha e aplicação do método de divisão e multiplicação mais apropriado para alcançar a redução desse intervalo de desenvolvimento.

O período de 24 dias que as colônias filhas levaram para seu desenvolvimento pelo método X, está dentro do intervalo observado por Pereira et al. (20). De acordo com estes autores, esse rápido desenvolvimento é alcançado porque a rainha tem livre acesso à colônia filha, realizando postura em toda área disponível. Além disso, há uma quantidade elevada de abelhas operárias para dar suporte nos cuidados da cria e coleta de alimentos.

O método Torre mostrou-se comparável ao método X no que diz respeito aos dias necessários para as abelhas operárias das colônias filhas desenvolverem os quadros com lâmina de cera alveolada introduzidos. No entanto, é importante destacar que, durante a aplicação do método Torre, a colônia filha permanece órfã até que uma nova rainha comece a postura. O rápido crescimento dessas colônias, observado durante o período de alta disponibilidade de floradas na região, pode ser atribuído predominantemente ao estoque de alimento acumulado e não necessariamente ao desenvolvimento de crias (21).

O método de multiplicação X apresenta a desvantagem de não saber a localização exata da rainha, sendo que é preferível que a rainha permaneça na colônia mãe para que o seu desenvolvimento não seja comprometido. Segundo Pereira et al. (22), o desenvolvimento da colônia e produção de mel dependem da presença de cria e de uma rainha de boa qualidade. A colônia filha, ao ser separada da colônia mãe possui condição plena de produzir uma nova rainha sem que seu desenvolvimento seja prejudicado, pois já possui grande área com ovos, larvas e pupas, além de boa população de abelhas nutrizas e construtoras. O método de multiplicação Torre utiliza a tela excludora entre as colônias, e isso facilita o manejo de controle da rainha. De acordo com Rusig et al. (23), ao utilizar a tela excludora o apicultor terá ciência da localização da rainha entre as colônias. Assim, será possível remover a colônia filha sem o risco de levá-la consigo e deixar a colônia mãe órfã.

A posição dos quadros na colônia mãe e colônia filha, pelo método torre, faz com que os quadros de crias fiquem sobrepostos, assim, as abelhas recém-emergidas da colônia mãe irão se locomover para os quadros de crias da colônia filha, para auxiliar na termorregulação e alimentação das larvas. Portanto, ao remover a colônia filha da colônia mãe, as abelhas presentes na colônia filha estarão na fase ideal para utilizar as larvas dos quadros de cria aberta na produção de rainhas por puxada natural. Caso seja feita a introdução de uma nova rainha, a aceitação será bem-sucedida devido a idade das abelhas presentes na colônia filha. Segundo

Ramos e Carvalho (24), a produção de uma nova rainha depende das abelhas operárias nutrizas que possuem a função de produzir e ofertar alimento para as larvas, e as construtoras que irão construir os alvéolos.

Ao observar as médias do método Torre, a amplitude dos dias de desenvolvimento da colônia foi de 14 a 26 dias. O curto período de desenvolvimento dos quadros com lâmina de cera alveolada que foram introduzidos pode ser explicado devido o polietismo etário das abelhas e abundante florada no período de multiplicação, o qual permitiu a maior atividade de abelhas construtoras e forrageadoras. Assim, ao utilizar abelhas na fase ideal para realizar atividade de construção de favos, alimentação de larvas e produção de rainhas, poderá promover o desenvolvimento rápido da colônia.

O método de multiplicação Torre possibilita realizar outros manejos além da multiplicação. Morreto et al. (25) utilizaram este método com a finalidade de trocar a rainha e cera da colônia, resultando na produção de realeiras em massa que podem ser utilizadas em outras colônias. O método facilita o manejo de orfanar a colônia, o que é vantajoso para os apicultores, devido a sua facilidade e capacidade de obter outros produtos, como novas rainhas. Além do período de desenvolvimento ser menor, possibilitando maior proveito da safra.

Embora o método tradicional de multiplicação seja amplamente utilizado por apicultores, ele apresentou o maior período de desenvolvimento para a colônia filha. O fato de a colônia filha permanecer no local da colônia mãe, recebendo uma grande quantidade de abelhas campeiras, não resultou em um desenvolvimento acelerado. Observou-se um período de até 40 dias para o desenvolvimento completo da colônia, o que torna inviável a utilização desse método. Isso se deve ao curto período de florada na região, que limita a produção de mel se não for aproveitado adequadamente.

O tempo de recuperação da colônia mãe foi semelhante nos métodos X e Torre, com amplitude nos dias de desenvolvimento variando de 21 a 26 dias. Para a colônia mãe, no método de multiplicação X, a quantidade de quadros com cera desoperculada é maior e isso proporciona mais espaço para a rainha realizar postura, estimulando diretamente o crescimento populacional da colônia mãe e filha. Outro fator importante para o desenvolvimento da colônia é o manejo de troca de cera. De acordo com Berry e Delaplane (26), a troca da cera faz com que as abelhas jovens, recém-emergidas, tenham peso individual, em miligramas, maior, comparada a utilização de quadros velhos. Em consequência, a população de abelhas operárias da colônia aumenta significativamente, resultando em maior produção de mel pela colônia.

No método de multiplicação Torre, ao utilizar a tela excludora entre as colônias mãe e filha, é possível ter ciência da localização da rainha. A presença da rainha na colônia mãe faz com que o desenvolvimento da colônia seja mais rápido devido a continuação da postura realizada na colônia. Segundo Fewell & Winston (27), a prole na colmeia intensifica o forrageamento e este fato está relacionado com o desenvolvimento da colônia. Contudo, ao separar a colônia filha da colônia mãe, boa parte das abelhas nutrizas e construtoras são levadas com a colônia filha, o que reduz a quantidade de abelhas operárias na colônia mãe, reduzindo o seu período de desenvolvimento. Por este fator, é recomendado a utilização de colônias populosas no manejo de multiplicação.

No método tradicional de multiplicação de colônias de abelhas, há um período mais longo de recuperação para a colônia mãe, que leva até 33 dias para se desenvolver completamente. Esse atraso é causado principalmente pela retirada da colônia mãe de seu local original. Quando isso acontece, as abelhas operárias que estavam no campo durante a mudança frequentemente não conseguem retornar à nova localização, resultando em uma perda significativa de força de trabalho. Além disso, se as colônias mãe e filha forem mantidas muito próximas uma da outra, uma grande parte das abelhas operárias pode migrar para a colônia filha, atraídas pela familiaridade do local ou pela presença de feromônios. Essa migração pode ainda enfraquecer



a colônia mãe enquanto potencialmente sobrecarrega a colônia filha com uma população inesperadamente alta de operárias.

## CONCLUSÃO

Os métodos Torre e X podem ser aplicados comumente no processo de multiplicação de colônias, tendo a garantia que estes permitem um menor intervalo de tempo para o desenvolvimento da colônia filha e recuperação da colônia doadora.

## REFERÊNCIAS

1. Silva SV, Oliveira ER, Pereira TL, Carbonari V, Muniz EB, Menegal AS, et al. Beekeeping: organic and agroecological system of breeding of bees in areias settlement - high Pantanal. *Realizacao*. 2019;6(11):14-25. doi: 10.30612/re-ufgd.v6i11.8443.
2. Lourenço MSM, Cabral JEO. Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de Sobral (CE). *Rev Agron Meio Amb*. 2016;9(1):93-115. doi: 10.17765/2176-9168.2016v9n1p93-115.
3. Carvalho DMC, Amorim LB, Souza DC, Costa CPM. Apicultura em São Raimundo Nonato, Piauí. *Rev Verde Agroecologia Desenvolv Susten*. 2019;14(1):85-91. doi: 10.18378/rvads.v14i1.5889.
4. Ismail WIW. A review on beekeeping in Malaysia: history, importance and future directions. *J Sustain Sci Manag*. 2016;11(2):70-80.
5. Smart MD, Pettis JS, Euliss N, Spivak MS. Land use in the Northern Great Plains region of the U.S. influences the survival and productivity of honey bee colonies. *Agr Ecosyst Environ*. 2016;230:139-49. doi: 10.1016/j.agee.2016.05.030.
6. Brasileiro RS. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. *Sci Plena*. 2009;5(5):1-12. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/629>
7. Lemos JJS, Santiago DF. Instabilidade da agricultura familiar no Semiárido. *Rev Polit Agric*. 2020;29(1):94-105.
8. Vidal MF. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. *Cad Setorial ETENE*. 2019;4(62):1-7.
9. Domingos HGT, Gramacho KP, Gonçalves LS. Controle de temperatura em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em diferentes faixas de temperatura do ar e radiação solar. São Paulo: Dialética; 2022.
10. Santos RG, Domingos HGT, Gramacho KP, Gonçalves LS. Sombreamento de colmeias de abelhas africanizadas no Semiárido Brasileiro. *Rev Verde*. 2018;12(5):828-36. doi: 10.18378/rvads.v12i5.5407.

11. Hailu TG, Rosenkranz P, Hasselmann M. Rapid transformation of traditional beekeeping and colony marketing erode genetic differentiation in *Apis mellifera simensis*, Ethiopia. *Apidologie*. 2022;53(45):1-16. doi: 10.1007/s13592-022-00957-y.
12. Silva RHD, Freitas BM. Produção e desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) a partir de diferentes áreas e idades de cria. *Cienc Rural*. 2004;34(1):545-9. doi: 10.1590/S0103-84782004000200032.
13. Chaves JS, Teixeira DL Jr, Matos SM, Nascimento JPS, Silva HS, Silva OX, et al. Produção de abelhas rainhas africanizadas *Apis Mellifera* L. pelo método de puxada artificial. *Braz J*. 2020;6(10):80839-47. doi: 10.34117/bjdv6n10-489.
14. Neumann P, Carreck NL. Honey bee colony losses. *J Apicult Res*. 2010;49(1):1-6. doi: 10.3896/IBRA.1.49.1.01.
15. Maucourt S, Fournier V, Giovenazzo P. Comparison of three methods to multiply honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie*. 2018;49(3):314-24. doi: 10.1007/s13592-017-0556-9.
16. Puškadija Z, Ranogajec L, Jaman F, Bošković I, Kovačić M. Technological and economic optimization of honeybee (*Apis mellifera* L.) colony production. *Poljoprivreda*. 2023;29(1):59-65. doi: 10.18047/poljo.29.1.8.
17. Jay SC. Seasonal development of honeybee colonies started from package bees. *J Apicult Res*. 1974;13(2):149-52. doi: 10.1080/00218839.1974.11099771.
18. Gondim ARO, Medeiros JF, Levien SLA, Carmo GA, Senhor RF. Balanço hídrico e da salinidade do solo na bananeira irrigada com água de diferentes salinidades. *Acta Sci Agron*. 2009;31(1):1-6. doi: 10.4025/actasciagron.v31i1.6600.
19. Vieira LSS, Moraes LS, Araujo Neto ER, Gramacho KP. Monitoramento de enxames de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. na região metropolitana de Salvador- BA. *Ambiência*. 2019;15(3):713-23. doi: 10.5935/ambiencia.2019.03.14.
20. Pereira FM, Freitas BM, Vieira Neto JM, Lopes MTR, Barbosa AL, Camargo RCR. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. *Pesq Agropec Bras*. 2006;41(1):1-7. doi: 10.1590/S0100-204X2006000100001.
21. Moraes LS, Araujo Neto ER, Silva AM, Marinho DEL, Bezerra LGP, Velarde JMDS, et al. Sperm characteristics of Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.) drones during dry and wet seasons in the Caatinga biome. *J Apicult Res*. 2022:1-8. doi: 10.1080/00218839.2022.2113328.
22. Pereira DS, Holanda Neto JP, Sousa LCFS, Coelho DC, Silveira DC, Hernandez ML. Mitigação do comportamento de abandono de abelhas *Apis mellifera* L. em apiários no Semiárido Brasileiro. *Acta Apic Bras*. 2014;2(2):1-11. doi: 10.18378/aab.v2i2.3507.
23. Rusig A, Nogueira-Couto RH, Couto LA. Tela excludora de rainha na produção de mel e na longevidade das operárias em colmeias de *Apis mellifera*. *Cienc Rural*. 2002;32(2):329-34. doi: 10.1590/S0103-84782002000200024.

24. Ramos JM, Carvalho NC. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. Rev Cient Eletr Eng Florest. 2007;6(10):1-21.
25. Moretto G, Strapazzon R, Bittencourt D. Substituição artificial de rainhas pelo método de divisão vertical de colônias de abelhas *Apis mellifera*. Mensagem Doce. 2007;93:3-6.
26. Berry JA, Delaplane KS. Effects of comb age on honey bee colony growth and brood survivorship. J Apicult Res. 2001;40(1):3-8. doi: 10.1080/00218839.2001.11101042.
27. Fewell JH, Winston ML. Colony state and regulation of pollen foraging in the honey bee, *Apis mellifera* L. Behav Ecol Sociobiol. 1992;30(6):387-93. doi: 10.1007/BF00176173.

**Recebido em: 16/10/2023**

**Aceito em: 02/08/2024**