



MANUAL DE CRIAÇÃO DE RAINHAS AUTÓCTONES EM PORTUGAL

MANUAL DE CRIAÇÃO DE RAINHAS AUTÓCTONES EM PORTUGAL

Uma parceria



Co-financiado por:



MANUAL DE CRIAÇÃO DE RAINHAS AUTÓCTONES EM PORTUGAL

Autor:

João Guilherme Neto - APILEGRE

Imagens:

APILEGRE

Editor:

FNAP - Federação Nacional dos Apicultores de Portugal

Av. do Colégio Militar Lote 1786, 1549-012 LISBOA

Telf: 217 100 084 FAX: 217 166 123

E-mail: info@fnap.pt

URL: <http://www.fnap.pt/>

Co-financiado por:

Programa Apícola Nacional - Ano 2009

Agosto de 2009

ÍNDICE

ÍNDICE	1
ÍNDICE DE FIGURAS	2
INTRODUÇÃO	3
I – BIOLOGIA DA RAINHA	5
1.1 Aparelho Reprodutor da Rainha	7
II – OBJECTIVOS DA CRIAÇÃO DE RAINHAS	9
III – SELECÇÃO DE GENEARCAS	10
DIFERENÇA E RELAÇÃO ENTRE GENÓTIPO E FENÓTIPO	10
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS A SELECIONAR	10
TIPOS DE ALVÉOLOS REAIS	12
IV – PRODUÇÃO DE ALVÉOLOS REAIS	14
FACTORES A TER EM CONTA NA PRODUÇÃO DE ALVÉOLOS REAIS	14
4.1 Método de Produção de Alvéolos Reais com dois ninhos	15
4.2 Método Porta-Cúpulas	17
4.3 Método “Cupolarvae”	18
4.4 Método Doolittle	19
V – INICIADORAS E CRIADEIRAS	22
VI – RAINHAS VIRGENS	24
VII – FECUNDAÇÃO DE RAINHAS	26
7.1 Nucléolos de fecundação	26
7.2 Constituição dos nucléolos	27
7.3 Maneio dos nucléolos	29
7.4 Apiário de fecundação	30
7.5 Zângãos	31
COMO PRODUZIR ZÂNGÃOS	31
VIII – RAINHAS FECUNDADAS	33
REUTILIZAÇÃO DE NUCLÉOLOS	35
IX – MARCAÇÃO E EXPEDIÇÃO DE RAINHAS	36
9.1 Marcação de Rainhas	36
9.2 Expedição de Rainhas	37
X – INTRODUÇÃO DE RAINHAS	38
10.1 Formação de uma nova colónia	38
10.2 Substituição de uma Rainha	39
XI – CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
XII – BIBLIOGRAFIA	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representação de uma rainha, uma obreira e um zangão	5
Figura 2. Exemplo de boa postura	5
Figura 3. Postura “zanganeira”	6
Figura 4. Alvéolo real	6
Figura 5. Esquema do aparelho reprodutor de uma Rainha	7
Figura 6. Duração em dias dos estádios de desenvolvimento	8
Figura 7. Formação de alvéolo real	14
Figura 8. Colocação de grade excludora e de alça sobre o ninho	15
Figura 9. Exemplo de sequência de quadros	15
Figura 10. Formação de alvéolo real	17
Figura 11. Cúpulas encaixadas em barra	17
Figura 12. Quadro porta-cúpulas	17
Figura 13. Gaiola protectora	18
Figura 14. Exemplo de sequência de quadros	18
Figura 15. Caixa “Cupolarvae”	18
Figura 16. Transferência de cúpulas para quadro porta-cúpulas	19
Figura 17. Diferentes tipos de <i>picking</i> e sua utilização	19
Figura 18. Criação adequada para picking	20
Figura 19. Transferência de larva para uma cúpula utilizando o picking	20
Figura 20. Calendário do método Doolittle	20
Figura 21. Quadro porta-cúpulas com alvéolos viáveis	21
Figura 22. Colmeia criadeira horizontal	22
Figura 23. Esquema de sequência de quadros em colmeia criadeira	22
Figura 24. Caixa para transporte de abelhas	23
Figura 25. Incubadora artificial (estufa)	24
Figura 26. Gaiola de protecção	24
Figura 27. Alvéolos em estufa	25
Figura 28. Dois modelos de alvéolos de fecundação	26
Figura 29. Constituição de um nucléolo	27
Figura 30. Caixa para transporte de abelhas amas	28
Figura 31. Nucléolo de fecundação	28
Figura 32. Apiário de fecundação	28
Figura 33. Exemplo de esquema de identificação do estado de desenvolvimento	29
Figura 34. Apiário de fecundação	30
Figura 35. Rainhas fecundadas	34
Figura 36. Marcação de Rainhas	36
Figura 37. Caixas para expedição e introdução de rainhas	37
Figura 38. Colocação de gaiola em quadro	39

INTRODUÇÃO

Desde sempre as abelhas exerceram um fascínio no ser humano, não apenas pelo alimento que proporcionavam, o outrora valiosíssimo mel colhido dos enxames selvagens mais acessíveis, mas também pela sua organização enquanto colónia.

Cedo também, se revelou a vontade do homem tentar compreender todos estes mecanismos biológicos e admirar a incrível harmonia da evolução natural.

A apicultura nasce com a necessidade do homem em colher os produtos da colmeia, mas também cedo se transforma numa actividade não apenas económica, mas com um marcado significado de fascínio pela Natureza, observação e interpretação de comportamentos de plantas e animais e muito particularmente pela rara interacção do homem com um insecto social, cuja relação deverá sempre ser feita com alguma humildade, por parte do primeiro, claro!

Compreender totalmente todos os mecanismos presentes numa colónia de abelhas, todas as *feromonas* libertadas, todos os estímulos físicos e químicos que provocam determinadas reacções nestes insectos é ainda um desafio à luz dos conhecimentos científicos actuais.

No entanto, o verdadeiro apicultor, por definição atento, observador, curioso e experimentador, desenvolve estratégias para obter mais rendimento das suas colónias, salvaguardando sempre as condições exigidas por elas, abelhas, para que se mantenham livremente na sua colmeia, saudáveis e com a sua parte das reservas armazenadas disponível para épocas de escassez.

Entre elas está a criação de rainhas. Pela importância que tem enquanto base genética de toda a população de uma colónia, a qualidade da rainha é um dos factores mais importantes para a rentabilidade de uma colmeia em termos apícolas e o domínio da sua reprodução, utilização e melhoramento, são factores fundamentais para uma apicultura moderna.

Em vários países, a existência de criadores de rainhas que proporcionam a renovação e multiplicação das colónias através de rainhas seleccionadas a outros apicultores, apoiados por centros de investigação que facultam a informação necessária para o seu correcto desenvolvimento, é já há muitos anos uma constante nos seus sistemas apícolas, sendo um tema que aparece sempre ligado a explorações mais rentáveis e bem organizadas.

Em Portugal, país com excelente potencial natural para a prática desta actividade, mas em que o investimento a nível científico em apicultura é insuficiente, dão se agora os primeiros passos no melhoramento da subespécie autóctone (*Apis mellifera iberiensis*), promovendo-se a utilização de bom material genético por parte dos apicultores. É fundamental o apoio da

investigação para direccionar medidas que permitam um adequado trabalho nesta área, nomeadamente no que respeita ao estudo aprofundado das especificidades da raça autóctone e suas implicações no desenvolvimento de “linhas” produtivas de rainhas.

No entanto, é possível para cada apicultor criar as suas próprias rainhas e promover a melhoria das características das suas colónias para a prática da apicultura através de métodos simples de selecção, que aportarão resultados com a continuidade e consciência de intervenções realizadas.

Este manual tem como principal objectivo, proporcionar alguns conhecimentos básicos e práticos a quem pretende iniciar-se na criação das suas rainhas e partilhar experiências a quem já o faz, de um modo mais ou menos sistemático.

Pretendeu-se utilizar uma linguagem acessível e clara, evitando uma terminologia excessivamente técnica mas baseando-se sempre nos actuais conhecimentos científicos acerca do tema e nos anos de experiência adquirida pela APILEGRE – Associação de Apicultores do Nordeste do Alentejo, em criação de rainhas fecundadas e respectivos resultados obtidos, que ajudaram à elaboração desta publicação.

Entendeu-se também não ser necessário, pelo carácter mais prático do manual, a constante referência bibliográfica para cada facto já avaliado e comprovado cientificamente, que são muitos, remetendo essa informação apenas para a bibliografia consultada.

I – BIOLOGIA DA RAINHA

A rainha é o único indivíduo fecundado numa colónia de abelhas da espécie *Apis mellifera*. Alguns dias após o seu nascimento (6 a 14), realiza um ou mais voos nupciais (até 3), durante os quais é fecundada por vários zângãos (entre 7 a 12), destes armazenando todo o esperma numa bolsa chamada *espermateca*, para posteriormente fecundar a maior parte dos ovos que vai pondo ao longo da sua vida.



Figura 1. Representação de uma rainha, uma obreira e um zangão

As condições ideais para a fecundação verificam-se com temperaturas a rondar os 20°C, céu limpo e ausência de ventos fortes. Estes dificultam a fecundação, podendo ainda originar problemas de orientação no regresso da rainha à colmeia.

A principal função da rainha é pôr ovos, podendo pôr cerca de 1500 a 2000 ovos por dia, na fase mais activa da postura. Pode ter uma longevidade de 5 anos, embora a durabilidade normal seja de 2 a 3 anos, período ao fim do qual a rainha é normalmente substituída por uma nova.

Sendo a mãe de todas as obreiras, transmite o seu património genético e respectivas características comportamentais à colónia. Esta cresce ou decresce em quantidade de obreiras e zângãos, conforme a disponibilidade alimentar de néctar e pólen ao longo do ano.



Figura 2. Exemplo de boa postura

As colónias de abelhas *Apis mellifera* regulam as suas actividades, funções e relacionamentos, através de um complexo sistema de partilha de determinadas substâncias bioquímicas, denominadas feromonas. Dentro deste “mundo” dificilmente entendido no seu todo, que envolve inúmeras moléculas e respectivas interacções, apenas a rainha segrega algumas destas feromonas específicas (geralmente denominada feromona da rainha), às quais se atribui uma enorme importância e impacto no funcionamento destes insectos, pois a sua acção influenciam marcadamente vários aspectos do comportamento das abelhas e da colónia.

Entre outras, a rainha parece ser directamente responsável por várias características intrínsecas a uma colónia de abelhas tais como a coesão do enxame ou a intolerância à permanência de várias rainhas na mesma colónia, por exemplo. Inibe também o funcionamento do aparelho reprodutivo das obreiras, impedindo-as de fazer postura de ovos, naturalmente não fecundados. Assim, quando se observa postura e criação de zangão irregular (seguramente postos por obreiras ditas “zanganeiras”), normalmente estamos perante o primeiro indício de uma ausência prolongada da rainha. Estas posturas são muito características pela quantidade elevada de ovos postos no mesmo alvéolo, no fundo e até nas paredes, restringidos a uma pequena área do favo e bastantes irregulares.



Figura 3. Postura “zanganeira”

A alimentação das larvas que eclodem de ovos fecundados (ou seja, que irão dar origem a fêmeas) é idêntica no caso de virem a originar uma rainha ou uma obreira, até aos 2 dias de idade. Até às primeiras 48h de vida de uma larva, a alimentação é feita exclusivamente com geleia real e só depois começa a diferenciar-se, sendo as rainhas alimentadas com crescentes quantidades apenas de geleia real, até à operculação do alvéolo (neste caso, real), enquanto que as larvas de obreira começarão a ser alimentadas com uma mistura de geleia real, mel e pólen.

Este é um facto bastante impressionante, na medida em que a geleia real revela todo o seu potencial relacionado com o desenvolvimento reprodutor e com a longevidade de um indivíduo que é formando em menos 5 dias (ver figura ???) do que uma obreira (que à partida não irá pôr ovos e que vive cerca de 6 semanas nas épocas de maior actividade), mas que pode viver até 5 anos com posturas diárias elevadas, por vezes na quantidade acima referida.



Figura 4. Alvéolo real

Este conceito é extremamente importante na criação de rainhas, pois permite a utilização em grande quantidade de larvas que iriam originalmente produzir obreiras mas que, por terem menos de 2 dias de idade, podem ser utilizadas para a criação de rainhas sem qualquer prejuízo na sua qualidade.

Já a alimentação da rainha virgem, ao nascer do alvéolo real após transformação de larva em insecto adulto, é feita essencialmente de mel, passando depois a ser sobretudo à base de geleia real após a fecundação.

Na altura do nascimento, a rainha apresenta um abdómen ainda pouco dilatado, com alguma penugem no tórax que tem tendência para desaparecer depois dos voos nupciais.

Uma rainha em início de postura, normalmente 2 a 3 dias após o último e definitivo voo de fecundação, pode levar algum tempo até conseguir fazer uma postura correcta e viável. Assim, podem surgir vários ovos no mesmo alvéolo ou que apenas originam zângãos, levando por vezes um apicultor menos atento a supor que a colónia poderá não ter rainha por esta parecer “zanganeira”. É no entanto frequentemente essa rainha acertará a postura alguns dias mais tarde, não parecendo este episódio inicial influenciar posteriores desempenhos.

O que parece influenciar a futura qualidade de uma rainha, é a idade com que a rainha é fecundada. Após os 20 dias de idade, uma rainha ainda virgem tem poucas possibilidades de vir a ser uma rainha vigorosa e duradoura e podem ser várias as causas deste efeito: mau tempo prolongado que não permita a realização dos voos, alguma deficiência nas asas, patas ou antenas, ou mesmo insuficiências alimentares durante o crescimento e transformação da larva.

Nas épocas de enxameação, tipicamente na Primavera, as rainhas expandem a criação e colocam alguns ovos não fecundados em alvéolos maiores que os utilizados para a criação de obreiras, dando origem a zângãos que irão assegurar a fecundação de outras rainhas.

1.1 Aparelho Reprodutor da Rainha

O aparelho reprodutor da rainha é essencialmente constituído por um par de ovários alojados no abdómen, onde são produzidos os óvulos que poderão ser fecundados, ou não, pelo esperma contido na espermateca.

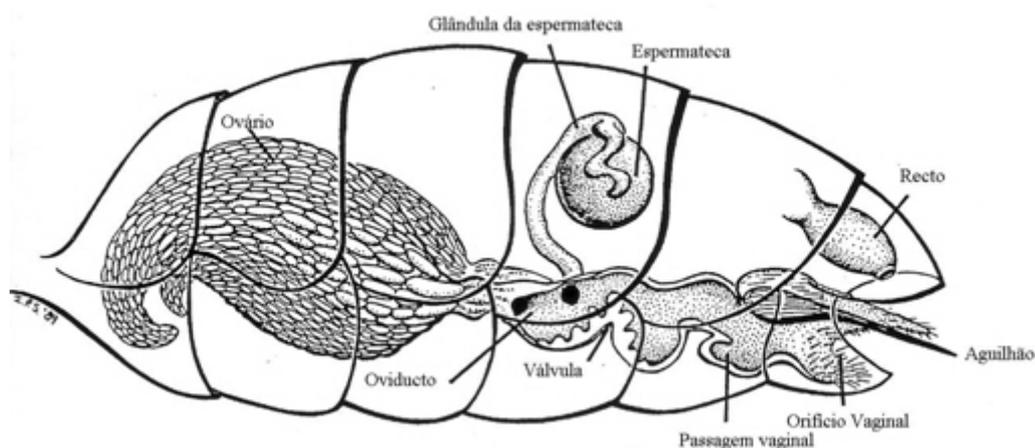


Figura 5. Esquema do aparelho reprodutor de uma Rainha

Na espermateca, a rainha junta o esperma dos vários zângãos envolvidos na fecundação, não sendo por isso de estranhar que, na mesma colónia, apareçam abelhas com algumas diferenças como a coloração do abdómen, por exemplo.

Assim sendo, também as características comportamentais da colónia mais interessantes para a apicultura são compartilhadas pela rainha (mãe) e pela base genética transmitida pelos machos, pelo que se realça a importância do controlo da qualidade dos zângãos disponíveis na zona de fecundação, eventualmente o aspecto mais difícil de um sistema de criação de rainhas rigoroso.

Na figura 6, pode observar-se as diferenças na duração do desenvolvimento entre as diferentes castas de indivíduos de *Apis mellifera*, salientando-se os dias de nascimento da cada uma a partir da postura do ovo.

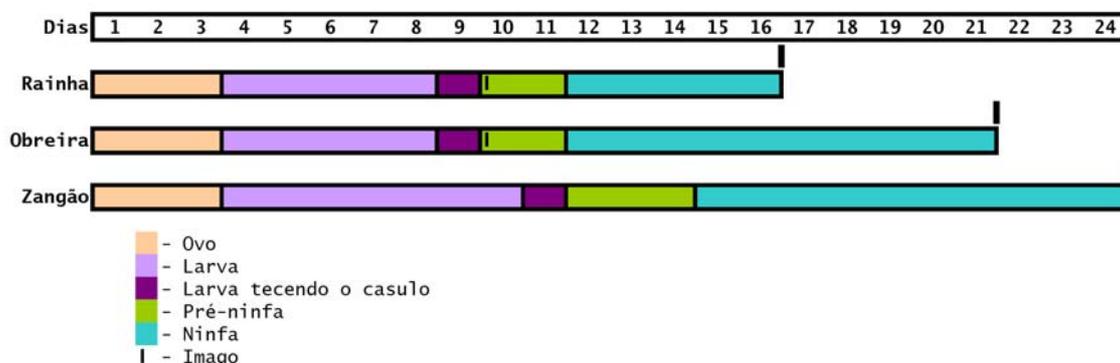


Figura 6. Duração em dias dos estádios de desenvolvimento

II – OBJECTIVOS DA CRIAÇÃO DE RAINHAS

Ao pensar em criar rainhas, o apicultor deve ter bem presente o objectivo concreto do que se propõe fazer, que pode ir desde o aproveitamento de alguns alvéolos reais de colónias orfanizadas, até à produção sistemática de rainhas seleccionadas, em quantidade e de qualidade.

A questão é saber exactamente o que fazer com a criação de rainhas na sua exploração apícola:

- Pretende continuar com o mesmo efectivo e produzir apenas alguns alvéolos reais para repor as falhas anuais, ocorridas normalmente?
- Pretende aumentar a sua exploração em número de colónias, desdobrando a partir das próprias colmeias ou adquirindo material de fora?
- Preocupa-se com a qualidade genética dos seus enxames, com as suas características produtivas, sanitárias e de comportamento e, portanto, quer melhorar os seus apiários?

Todas estas questões se prendem com o plano a traçar e não devem ser esquecidas, pois muito facilmente o apicultor pode ser induzido a adquirir material desnecessário para o seu objectivo ou a pensar que a criação de rainhas é algo de muito complexo e de difícil execução.

De facto não é difícil, para quem está habituado a lidar com abelhas, fazer com que uma colónia se divida em duas ou três ou forçar a produção de alguns alvéolos reais que facilitem o processo. No entanto, a produção de rainhas em quantidade necessária e com a qualidade requerida para quem quer melhorar geneticamente os seus apiários requer o domínio de alguns conhecimentos que estão na base do sucesso deste processo, muito mais do que propriamente nos materiais utilizados que poderão ser mais ou menos sofisticados. Claro que a disponibilidade é bem vinda!

Com um plano bem traçado, é possível também estimar custos e benefícios e decidir qual o método mais adequado a cada situação.

III – SELECÇÃO DE GENEARCAS

A selecção contínua das colónias integradas na criação de rainhas é o método geralmente mais utilizado, ficando por analisar neste manual outros métodos mais sofisticados como análises morfométricas, de ADN, inseminação artificial, entre outras.

A simples eliminação sistemática das colónias que apresentam características indesejáveis numa exploração apícola, é já um princípio de selecção que produz efeitos a médio-longo prazo. Ao dirigir-se esta selecção para a utilização apenas dos alvéolos provenientes de colónias com altas performances produtivas, acelera-se grandemente o processo que, no entanto, carece de um trabalho contínuo e rigoroso.

DIFERENÇA E RELAÇÃO ENTRE GENÓTIPO E FENÓTIPO

GENÓTIPO: características que um indivíduo apresenta devidas à sua constituição genética (ex: cor das térgites do abdómen de uma abelha).

FENÓTIPO: interacção do genótipo com o meio ambiente, alterando-o (ex: abelhas mais pequenas nascidas de alvéolos muito “usados” pela rainha para criação de obreiras).

Uma **genearca** será uma colónia da qual se pretende aproveitar um determinado potencial genético, testado e comprovado no campo, de onde se irão produzir os alvéolos reais necessários à produção de rainhas. Para tal deve-se primeiramente proceder a uma avaliação das colónias ao dispor.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS A SELECIONAR

Produtividade: o aumento da capacidade de armazenamento de néctar, ou mesmo de pólen ou própolis, consoante o objectivo da exploração, pode aumentar bastante as médias de produção.

O melhor teste será mesmo registar as colónias que melhor se comportaram ao longo da época, no arranque atempado à floração e na capacidade de colheita, ou seja, as que produziram mais. É de notar que diferentes regiões, climas e florações do nosso país, parecem promover o aperfeiçoamento de determinadas linhagens de rainhas mais adaptadas e mais produtivas nessas condições.

Outros testes de produtividade podem ser feitos, tais como pesar regularmente as colónias durante a época de floração, no sentido de avaliar melhores capacidades de colheita no caso da produção de mel. Todavia, estes não são práticos e aumentam evidentemente o trabalho necessário consoante o número de colónias a testar.

Tendência para enxamear: os vários sistemas existentes para evitar a enxameação das colónias em plena época de floração são normalmente dispendiosos e trabalhosos, tanto mais quanto maior for a dimensão do efectivo, pelo que pode ser um factor crucial para a rentabilidade de uma exploração apícola mais intensiva.

Neste teste, a marcação das rainhas com a cor do respectivo ano de nascimento é extremamente útil, pois saber com certeza a idade de uma rainha é essencial para avaliar a sua tendência para enxamear.

Na prática, tentar saber se das tais colónias que produziram mais em determinada época, há rainhas já no segundo ou terceiro ano de vida que não apresentaram tendência para enxameação ou se são rainhas novas que têm, naturalmente, menos tendência para o fazer. Serão portanto, preferencialmente escolhidas entre as mais produtivas, as rainhas mais velhas e menos “enxameadoras”.

Outros testes há, mais exigentes e trabalhosos, que consistem em não dar espaço (colocação de alças) ao aumento natural de uma colónia e contabilizar no tempo, o número de alvéolos reais de enxameação produzidos, tendo em conta a dimensão da colónia e a idade da rainha.

Aspecto dos favos de criação: um favo de criação operculada compacta, com poucas falhas, preenchendo todo o quadro ou circundada por criação aberta, bem “hierarquizada” e rodeada por uma faixa de pólen bem marcada, será um indicador fiável da competência da rainha, tanto melhor quanto mais velha for. Nesta avaliação, é importante ter em conta o estado das ceras e o estado sanitário da colónia, pois podem camuflar um bom desempenho.

Sanidade: problemas sanitários nunca devem estar relacionados com a colónia que pretendemos eleger como genearca, nomeadamente o aparecimento sistemático de micoses, noseoses e muito menos de loques. Apenas a varroa será tolerável a níveis de fácil controlo, embora existam trabalhos científicos que comprovam a possibilidade de elevar a capacidade de tolerância pelas abelhas à presença do ácaro.

Uma característica que está directamente relacionada com o aparecimento de doenças, principalmente as da criação, é a capacidade que a colónia tem de limpeza dos favos, detecção e remoção de criação morta e mesmo de criação infestada por Varroa.

Um teste fácil é a remoção cuidada de um pedaço de criação operculada com um número de alvéolos conhecido (por exemplo, contar 10 alvéolos da horizontal e 10 na vertical, obtendo 100 alvéolos intactos) e congelá-lo algumas horas. Seguidamente, volta-se a colocar o pedaço exactamente na mesma posição, no mesmo favo da mesma colónia e contabilizar-se os alvéolos limpos de criação morta após 24 horas, fazendo uma média simples do resultado. Deve-se ter em conta a altura do ano em que se realiza o teste. De um modo geral, a remoção de 90% das larvas em época de floração melífera será aceitável e indicador a de um bom desempenho, podendo baixar até aos 75% em época de escassez alimentar, baixas temperaturas e de redução da população.

Agressividade: seleccionar colónias pouco agressivas ou, pelo menos em caso de dúvida optar por elas, pode reduzir o comportamento defensivo marcado geneticamente pela sua linhagem.

No entanto, este factor apresenta uma componente fenotípica importante, onde o tipo de maneio continuado (não utilização de fumo, movimentos bruscos) pode alterar uma boa parte do resultado esperado.

É também um factor com a importância relativa que o apicultor lhe dá, ou a que as circunstâncias de localização dos apiários o obriga, podendo até ser interessante seleccionar abelhas agressivas para produção de veneno.

Estes serão os principais factores a ter em conta, embora se possa seleccionar para inúmeras características que podem beneficiar o apicultor, tais como a capacidade de colheita de pólen e própolis ou a capacidade de invernção em climas especialmente frios.

Muitos destes procedimentos são quase intuitivos na selecção de colónias e se sempre que se fizerem desdobramentos na exploração, se aproveitarem bons

alvéolos reais de boas genearcas, por exemplo, consegue-se melhorar gradualmente as performances das colónias anualmente.

A apanha de enxames anuais não ajuda no controlo do rumo pretendido a dar à exploração, uma vez que não se conhece o seu comportamento. Com uma criação de rainhas seleccionadas, podem trocar-se com relativa facilidade as rainhas desses enxames por rainhas de linhagens conhecidas e aproveitar as abelhas para constituição de novas colónias, continuando a exercer a pressão de selecção pretendida.

Embora a biologia das abelhas da espécie *Apis mellifera* tenha dotado estas de um engenhoso mecanismo para evitar a consanguinidade entre elas, convém não utilizar consecutivamente apenas uma linhagem de rainhas aparentadas durante vários anos em toda a exploração. Facilmente se podem definir diferentes proveniências de algumas das genearcas utilizadas e alternar-se a utilização das suas rainhas filhas nos diferentes apiários.

Existe um conceito importante, tanto para a enxertia de bons alvéolos reais nos desdobramentos como para um sistema de criação de rainhas mais avançado: o tipo de alvéolos reais utilizados/conseguidos.

TIPOS DE ALVÉOLOS REAIS

Em termos genéricos, existem 3 tipos de alvéolos reais:

- De **emergência**: quando uma colónia se sente inesperadamente sem rainha e escolhe algumas larvas disponíveis para “improvisar” o desenvolvimento de uma nova rainha.
- De **enxameação**: quando a colónia produz propositadamente um número normalmente elevado de alvéolos reais para se reproduzir.
- De **substituição**: quando a colónia sente necessidade de substituir a actual rainha e produz alguns, poucos e geralmente grandes alvéolos reais, para cuidadosamente preparar a sua troca.

À partida, os **alvéolos de emergência** serão de evitar, pois as condições em que são processados pelas obreiras podem não ser as melhores. Frequentemente esta situação origina alvéolos pequenos, mal formados, cuja alimentação da larva pode ter sofrido algumas insuficiências e cujas rainhas são normalmente substituídas pela colónia, à primeira oportunidade.

Poderá haver alguns **alvéolos reais de enxameação** interessantes para aproveitamento, escolhendo os maiores e bem formados. Este tipo de alvéolos é produzido em épocas em que existem bastantes recursos alimentares disponíveis, assim como um elevado número de abelhas novas que asseguram uma boa provisão de geleia real.

Evidentemente deve ter-se em conta as condições que levaram essa colónia a produzi-los. Uma situação de aperto extremo em termos de espaço ou uma rainha já com uns 3 ou 4 anos de vida, podem ser situações interessantes para

aproveitamento destes alvéolos, pois são condições que intensificam a necessidade de enxameação de uma colónia que até pode não ter um comportamento muito vincado neste aspecto.

De outra forma, estaremos a utilizar e a multiplicar material genético que apresenta, pelo menos, alguma tendência natural para enxamear.

Geralmente são os **alvéolos de substituição**, aqueles que geralmente proporcionam as melhores rainhas. São feitos atempadamente, em algumas células escolhidas para o efeito e são bem providos de geleia real, pois existem sempre condições “seguras” em relação à quantidade de abelhas novas disponíveis e à fonte proteica presente, para que uma colónia “decida” fazer uma substituição.

Pode não ser fácil encontrar estes alvéolos, por um lado porque nem sempre são feitos numa época específica e também porque a rainha velha está presente, muitas vezes ainda a pôr ovos, praticamente até ao nascimento das rainhas vírgens.

Numa inspecção às colmeias menos cuidada, pode ficar-se com a sensação que está tudo normal ao não reparar nestes alvéolos, pois pode existir ainda alguma postura da actual rainha. Quando encontrados, será uma boa prática utilizar estes alvéolos de substituição de rainhas velhas que tiveram boas performances durante algumas épocas, em enxertos noutras colónias. Este é também o tipo de alvéolos que uma boa produção intencional de alvéolos reais tenta originar.

IV – PRODUÇÃO DE ALVÉOLOS REAIS

É sabido que a ausência súbita de uma rainha fecundada na respectiva colónia, induz a produção de alvéolos reais de emergência pelas obreiras, como forma de garantir a sobrevivência do conjunto.

Para o apicultor, a orfanização de uma colónias é também um método fácil (porventura o mais simples de todos) de obter alguma quantidade de alvéolos reais em que, antes do nascimento das rainhas, são distribuídos os quadros com os alvéolos e restante criação ou são removidos individualmente (todos menos um, o que fica a garantir a rainha da colónia “mãe”) e introduzidos em colónias também órfãs, de forma a facilmente constituir novas colónias.



Figura 7. Formação de alvéolo real

No entanto, estes alvéolos podem não ter a qualidade desejada (ver Capítulo III), e limitam bastante a possibilidade de selecção.

Outra forma de aproveitamento de alvéolos reais naturalmente produzidos, são os alvéolos de enxameação característicos da época de reprodução. Estes alvéolos produzem normalmente boas rainhas, devendo ser acautelado o aspecto da tendência para enxamear (ver Capítulo III).

A base da **produção de alvéolos reais de qualidade**, promovida pelo apicultor, assenta na criação de um espaço na colmeia onde não é permitida a presença da rainha e onde seja estimulada a presença de abelhas novas em quantidade, aquelas que maior capacidade têm de segregar geleia real, com larvas muito novas e bastante pólen à disposição. Nestas circunstâncias, a não presença da rainha desencadeia uma reacção de produção de alvéolos reais que, se estiver assegurado o equilíbrio atrás referido, originam alvéolos de excelente qualidade.

FACTORES A TER EM CONTA NA PRODUÇÃO DE ALVÉOLOS REAIS

- Devem-se utilizar colónias bem povoadas, com bastante “criação a nascer” continuamente, de forma a garantir uma quantidade de abelhas novas que assegurem o fornecimento de geleia real e que mantenham o ambiente à temperatura e humidade relativa adequada.
- Uma colónia produtora de alvéolos reais deve estar sempre bem alimentada, com realce para os níveis proteicos das reservas (proveniente sobretudo do pólen), de modo a ser administrada uma boa quantidade de geleia real a cada alvéolo. A segregação de geleia real pelas abelhas novas está directamente dependente da disponibilidade dessa proteína na colónia.
- A produção natural de alvéolos reais por uma colónia é feita, normalmente, numa determinada época do ano em que existe maior actividade de recolha de

néctar e pólen e, portanto, um maior desenvolvimento da postura da rainha e de toda a comunidade que se prepara para armazenar reservas e para, naturalmente, se reproduzir. Poder-se-á tentar aproveitar apenas esta fase mais favorável ou estimular artificialmente a colónia para que inicie este processo prematuramente ou para que o não finalize demasiado cedo, caso se pretenda uma época de criação de rainhas mais longa.

- Devem ser rejeitados alvéolos reais pequenos e mal-formados e, no caso do número de alvéolos reais ser induzido pelo apicultor (colocação de cúpulas com larva, ver método Doolittle), este deve ser equilibrado com a quantidade de abelhas novas presentes na colmeia, para evitar a má distribuição dos recursos disponíveis, ou seja, de geleia real.

4.1 Método de Produção de Alvéolos Reais com dois ninhos

Coloca-se uma grade excludora sobre um ninho de uma colmeia seleccionada bem povoada e passa-se para uma alça (igual ao ninho), três quadros de criação aberta de todas as idades, assegurando-se a presença de ovos, mais dois quadros de criação já operculada, tudo com as respectivas abelhas. A rainha mantém-se no ninho, onde serão colocados quadros de cera puxada no sítio dos que subiram, para promover a sua postura.



Figura 8. Colocação de grade excludora e de alça sobre o ninho

A sequência de quadros no novo ninho pode ser como exemplificado na figura 9.

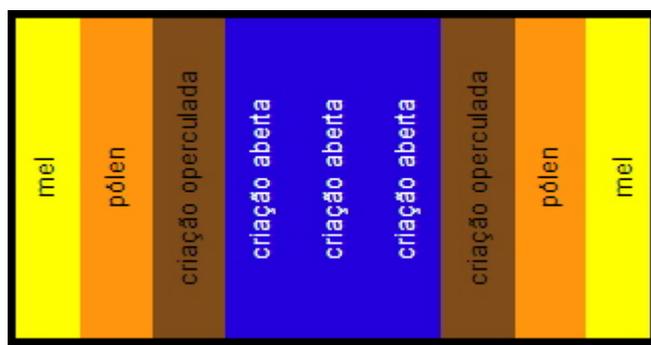


Figura 9. Exemplo de sequência de quadros

Pode-se reforçar a colmeia com quadros de criação e abelhas amas de outras colónias (sempre tendo em atenção que estas devem ser saudáveis), se a colónia criadeira não tiver pelo menos 6 a 7 quadros de criação no total e abelhas suficientes para ocupar plenamente todo o conjunto de ninho e alça da colmeia.

Os quadros de criação aberta, com ovos, a introduzir na alça, podem ser provenientes de uma colónia seleccionada, caso não se utilize uma colónia genearca como criadeira.

Importante a presença de pólen à disposição, preferencialmente na alça, e com fluxo de néctar abundante para que toda a colónia esteja bem alimentada. Mesmo que se esteja a fazer criação de rainhas em plena época de floração, as colónias produtoras de alvéolos devem ser continuamente alimentadas artificialmente com pequenas doses (xarope de açúcar).

O número e o tamanho dos alvéolos reais obtidos na alça dependem também das condições exteriores. Temperaturas acima dos 30°C com pouca humidade relativa ou temperaturas com médias baixas, a rondar os 10°C, inibem a produção natural de alvéolos.

Após esta operação, passados cerca de 2 dias podem verificar-se os alvéolos a começarem a ser “puxados” e passados 9 dias estarão já a maioria operculados.

Devido ao pouco rigor deste método, não se consegue saber com exactidão a idade dos alvéolos, o que é importante para calcular quando poderá emergir a primeira rainha virgem. Assim, estima-se que as obreiras iniciarão o processo de construção dos alvéolos reais logo após 24 h e que utilizarão larvas com 2 dias de idade.

Desta forma, fazendo as contas e “jogando pelo seguro”, o primeiro alvéolo poderá estar operculado passados 6 dias da manobra efectuada e as primeiras rainhas começarão a nascer passados 12 dias, pelo que se devem escolher os alvéolos reais maiores, bem configurados, e recortá-los cuidadosamente pela base sem a danificar, passados **no mínimo 9 dias e no máximo 11**, enxertando-os depois junto da criação das colónias a que se destinam.

Os alvéolos devem ser distribuídos pelas colónias receptoras rapidamente, evitando o frio, calor e movimentos bruscos, sob pena de interferir no normal desenvolvimento da rainha e originar defeitos, que geralmente aparecem associados às patas e às asas da rainha recém-nascida.

Pode-se reiniciar o processo, descendo para o ninho os quadros de criação da alça (os vazios de onde entretanto nasceram as obreiras) e subindo a criação resultante da contínua postura da rainha, com novas larvas e ovos. Esta colónia pode continuar a produzir alvéolos reais enquanto mantiver o nível de população de abelhas jovens e respectiva disponibilidade alimentar adequada à administração de geleia real necessária.

Com um instrumento de corte bem afiado, como uma faca ou um bisturi, pode-se também cortar um pedaço da parte de baixo do favo que contém mais ovos e larvas novas disponíveis, providenciando espaço para a construção do futuro

alvéolo real. Aquecendo ligeiramente a faca, tenta-se cortar uma ou mais fileiras de cédulas pelo meio, de modo a que o seu conteúdo fique facilmente acessível. As obreiras irão puxar aí grande parte dos alvéolos, facilitando posteriormente a sua remoção.

Este método é pouco exigente em termos de material específico e de disponibilidade do apicultor. Pode ser feito com qualquer modelo de colmeia, utilizando preferencialmente uma alça igual ao ninho para melhor gestão dos quadros, e apenas requer uma grade excludora e um alimentador. Quando correctamente aplicado, permite obter um grande número de alvéolos com relativamente pouco trabalho.

4.2 Método Porta-Cúpulas

Um outro método, mais preciso e também um pouco mais exigente, consiste na escolha de um determinado número de ovos e/ou larvas de idade adequada (até 2 dias), em que se tentam individualizar dentro dos seus alvéolos, como mostra a figura 10.



Figura 10. Formação de alvéolo real

Após esta operação delicada, fixam-se com cera derretida cerca de 10 destas “cúpulas” a uma barra de madeira provida com bases de plástico, cortiça ou mesmo apenas cera (ver figura 11), e encaixa-se a barra num quadro próprio para o efeito (ver figura 12).



Figura 11. Cúpulas encaixadas em barra

Cada quadro poderá transportar uma ou duas barras e cada colmeia não deverá levar mais do que 2 destes quadros, ou seja, cerca de 40 cúpulas no máximo, de cada vez. Esta precaução está relacionada com a qualidade dos alvéolos obtidos tendo em conta o limite óptimo que cada colónia tem de os alimentar convenientemente, sendo que o número máximo de cúpulas só deverá ser utilizado em colónias francamente povoadas, com 8 ou mais quadros de criação e com abelhas novas em grande quantidade (ver figura 12).



Figura 12. Quadro porta-cúpulas

É importante que este quadro permita conter algum alimento líquido, disponibilizado sempre após cada operação no apiário, assim como ter espaço suficiente entre as barras para se poderem colocar gaiolas, como as da figura, que evitem a destruição dos alvéolos reais por rainhas entretanto nascidas (ver figura 13).



Figura 13. Gaiola protectora

Deste modo, a distribuição dos quadros neste método é diferente do método anterior, pois substituem-se um ou dois quadros de criação aberta da figura anterior, por dois quadros porta-cúpulas (ver figura 14).

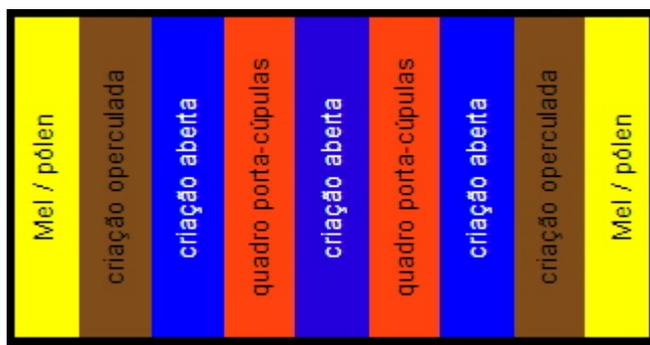


Figura 14. Exemplo de sequência de quadros

Com este sistema consegue-se um maior controlo da idade dos alvéolos e uma maior facilidade no seu manuseamento.

4.3 Método “Cupolarvae”

Este método consiste na utilização de uma caixa própria para o efeito (“cupolarvae”), que tem como objectivo condicionar a postura da rainha às cúpulas de plástico que completam o sistema. Para instalar o “cupolarvae”, é necessário prender a caixa ao quadro através de arames e colocar numa colónia que esteja capaz de puxar cera, de modo a que a caixa fique incrustada no favo.



Figura 15. Caixa “Cupolarvae”

As cúpulas serão posteriormente colocadas nos quadros referidos no método anterior e utilizadas de maneira idêntica.



Figura 16. Transferência de cúpulas para quadro porta-cúpulas

A principal dificuldade neste método é conseguir com que a rainha faça realmente a postura neste favo “artificial”, o que nem sempre acontece. Deve-se preferir épocas de grande actividade das colónias, em que a postura natural da rainha está em crescendo e sempre bem alimentada.

É um sistema que requer algum trabalho organizado, em que o apicultor tem que controlar o início da postura da rainha para fazer a transferência das cúpulas de plástico, que contêm os ovos ou larvas recentemente eclodidas, para a criadeira.

4.4 Método Doolittle

Este é o sistema utilizado pela maioria dos criadores de rainhas actuais. A sua principal vantagem é permitir saber com maior precisão a idade da larva, pois é o próprio apicultor que faz a sua transferência para a cúpula.

Pelo controlo do número de alvéolos produzidos e pelo seu fácil maneo, ajusta-se a uma produção sistemática de rainhas, em que todas as operações sejam planeadas em cada momento.

Para fazer a transferência utiliza-se o “**picking**”, pequeno instrumento existente em vários modelos, cuja função será a de retirar e transportar a larva do seu alvéolo para a cúpula, juntamente com a porção de geleia real que a envolve (ver figura 17).

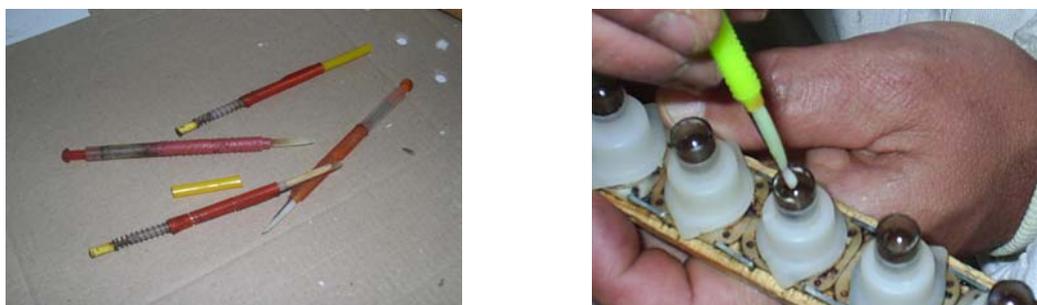


Figura 17. Diferentes tipos de *picking* e sua utilização

A presença de geleia real em quantidade adequada na área da criação recentemente eclodida é importante. Deve também evitar-se qualquer contacto directo com a larva transferida ou a sua exposição prolongada a temperaturas

abaixo dos 20°C e com pouca humidade relativa, o que promove a desidratação da pequena larva (figura 18).

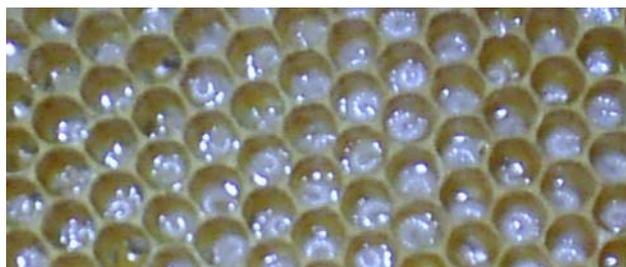


Figura 18. Criação adequada para picking

Esta operação deve ser executada encurtando o mais possível o tempo entre a transferência da

larva e a sua colocação na colónia receptora, que deve ser cuidada para não deslocar a larva da sua localização, ou seja o centro da cúpula.



Figura 19. Transferência de larva para uma cúpula utilizando o picking

Este método requer alguma prática (e boa visão), pois as larvas com poucas horas de vida são bastante pequenas. Mas permite também fazer transferências bastante aproximadas ao número de alvéolos de que se necessita, sabendo de antemão que existe sempre uma taxa de sucesso variável consoante diversos factores, como a dimensão da colónia, a presença de fluxo de néctar, a temperatura exterior e até a imprescindível ambientação das cúpulas de plástico na colmeia, pelo menos 24 horas antes da operação, de modo a que as obreiras as possam limpar e “envernizar” convenientemente.

A título indicativo e pressupondo a correcta organização da criadeira e transferência da larva, pode-se atingir taxas de sucesso próximas dos 85% em plena época de floração e temperaturas propícias.

Dias	Operações a realizar
D - 45	Início da estimulação das colónias criadoras de zangões
D - 30	Início da estimulação das colónias das colmeias criadeiras
D - 1	Ambientação das cúpulas de plástico nas criadeiras
D	Transferência de larvas
D + 1	Passagem cúpulas das iniciadoras ás criadeiras acabadoras (caso se utilize este método)
D + 9	Retiro dos alvéolos reais para estufa (caso se utilize este método)
D + 10	Povoamento de nucléolos com alvéolos reais
D + 12	Povoamento de nucléolos com rainhas virgens nascidas na estufa
D + 12	Abertura dos nucléolos de fecundação no campo, ao entardecer
D + 14	Abertura dos nucléolos de fecundação no campo, ao entardecer
D + 34	Controlo de fecundações,
D + 35	Marcação e expedição de rainhas fecundadas
D + 36	Introdução de novo alvéolo real no nucléolo

Figura 20. Calendário do método Doolittle

As cúpulas são depois encaixadas na barra de madeira e seguem os procedimentos anteriormente descritos.

Este método permite ainda conseguir ainda, caso se entenda necessário e vantajoso, uma provisão extra de geleia real (transvase duplo). Consiste em fazer uma transferência de larvas que é repetida no dia seguinte, sendo removida a primeira larva e aproveitada toda a geleia real entretanto depositada no fundo do alvéolo.

Existem criadores que defendem esta prática para produzir rainhas de maior qualidade, embora existam outros que defendem que a geleia real do transvase simples é suficiente desde que se garanta que, quando a rainha virgem nasce, existam ainda alguns vestígios de alimento no fundo do alvéolo e que tal pode servir de indicador de que a larva comeu toda a geleia real que necessitou e que ainda sobrou alguma!



Figura 21. Quadro porta-cúpulas com alvéolos viáveis

V – INICIADORAS E CRIADEIRAS

As **criadeiras** são as colmeias preparadas para receber larvas e daí obter uma boa produção de alvéolos de qualidade.

Podem ser verticais, com ninho e alça separados por uma grade excludora como anteriormente descrito (ver 4.1), ou horizontais, cujo funcionamento se baseia exactamente no mesmo princípio, mas cuja área interdita à rainha está “ao lado do ninho”. Estas são colmeias concebidas exclusivamente para este efeito, com capacidade para 15 quadros, 5 deles separados por uma grade excludora (ver figura 22).



Figura 22. Colmeia criadeira horizontal

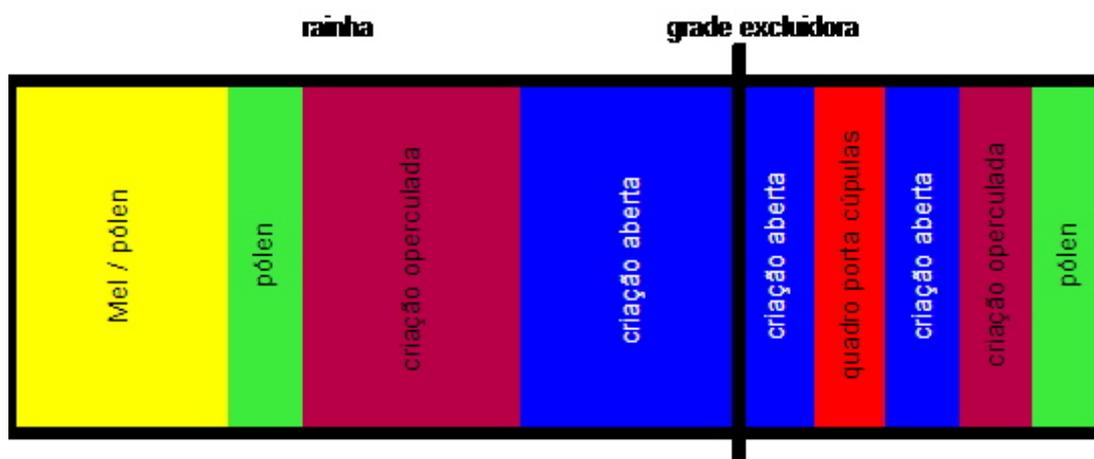


Figura 23. Esquema de sequência de quadros em colmeia criadeira

A organização das criadeiras até agora descrita, destina-se à iniciação e acabamento dos alvéolos reais a partir das larvas aí colocadas e está, por isso, dependente da capacidade que estas colónias têm em “aceitar” produzir os alvéolos.

No entanto, para quem se dedica a produzir rainhas de uma forma sistemática, é importante “estender” ao máximo a época de produção de alvéolos reais, pois no nosso clima existe frequentemente uma época de reprodução natural das abelhas, mais ou menos marcada consoante a região do país, em que as taxas de aceitação

e de sucesso são francamente superiores (na maioria dos casos, referimo-nos à Primavera).

Para melhorar a rentabilidade do trabalho fora destas épocas, podem-se utilizar núcleos de abelhas órfãs, previamente preparados através da recolha de grandes quantidades de abelhas novas em outras colmeias e bem providos de água, pólen e mel, cuja função será a de iniciarem a construção dos alvéolos reais. São as chamadas iniciadoras ou “starters”.



Figura 24. Caixa para transporte de abelhas

Podem ser núcleos abertos, os quais recebem periodicamente criação a nascer provenientes de outras colmeias para manter a presença de abelhas novas, ou núcleos fechados em que se juntam dois a três quilos de abelhas somente para essa função. Estas abelhas poderão depois ser aproveitadas para outras operações.

Após 24 horas, retiram-se as barras repletas de alvéolos reais iniciados e distribuem-se pelas acabadoras, ou seja, as criadeiras compostas de forma idêntica à descrita nos métodos anteriores. Estas irão aceitar facilmente todos os alvéolos iniciados, alimentando devidamente as larvas até à sua operculação.

Esta será uma possível base para a produção de alvéolos, existindo inúmeras versões mais ou menos adaptadas a cada circunstância, disponibilidade e método de trabalho.

VI – RAINHAS VIRGENS

Uma parte considerável dos criadores de rainhas, preferem incubar os seus alvéolos nas criadeiras até estar iminente o nascimento da rainha virgem. Acreditam que existem trocas de vibrações entre as obreiras que “acarinham” o alvéolo real e o imago e que isso tem alguma influência no seu futuro desempenho.

Não estando comprovada cientificamente esta relação causa/efeito, muitos criadores utilizam incubadoras artificiais, estufas, onde nascem as novas rainhas (ver figuras 25 e 27).



Figura 25. Incubadora artificial (estufa)

A utilização da estufa pode ter várias vantagens. Inicialmente, podem escolher-se com facilidade os melhores alvéolos reais e logo depois o tamanho, peso, cor e comportamento da rainha virgem nascida, permitindo iniciar uma selecção importante.

Permite também detectar eventuais más formações, principalmente nas asas, patas e antenas, que normalmente dão origem a rainhas com problemas vários na fecundação. Desocupa a criadeira para novas produções e permite planear com exactidão a introdução destas rainhas em colónias ou nucléolos de fecundação.

A estufa de incubação deve estar regulada para os 35°C e sempre com uma humidade relativa alta, sendo imprescindível conter um recipiente com água continuamente. Numa situação ideal, as rainhas nascidas devem ser colocadas numa outra estufa com temperatura a rondar os 28°C.

Ao nascer, a rainha alimenta-se de mel e é importante que o tenha disponível na gaiola de protecção, pois a sua falta durante algumas horas pode ser fatal.



Figura 26. Gaiola de protecção

A presença de formigas atraídas à estufa pelas gotas de mel nas gaiolas não é nada desejável, pois é incrível a facilidade com que estas anulam as faculdades da rainha, cortando-lhes as antenas e o apêndice terminal

das patas e, conseqüentemente, inutilizando-as para qualquer aproveitamento.



Figura 27. Alvéolos em estufa

Normalmente quem utiliza a estufa, pretende obter uma criação de rainhas já sistematizada e em alguma quantidade, pelo que frequentemente utiliza o nucléolo de fecundação para, como o nome indica, controlar a fecundação das suas rainhas.

VII – FECUNDAÇÃO DE RAINHAS

7.1 Nucléolos de fecundação

A utilização dos nucléolos de fecundação exige maior disponibilidade de acompanhamento e mais rigor nas operações do que a utilização de simples núcleos de 5 quadros, maiores e com maior capacidade autónoma, que podem eficazmente realizar a função se o objectivo da exploração for apenas produzir novas colónias, por exemplo.

Mais uma vez, a escolha na utilização de nucléolos de fecundação em vez dos núcleos normais ou a opção de determinado modelo de nucléolo, deve estar de acordo com os objectivos estipulados por cada um e deve ser tomado em conta o número de rainhas fecundadas que se pretende produzir em cada época, as datas a que se pretendem fecundadas as rainhas, o investimento necessário, as características de clima do local e a disponibilidade necessária para dedicação à actividade.

Os nucléolos de fecundação são pequenas estruturas que permitem sediar pequenas colónias de abelhas, fundamentais pelo ambiente criado em termos de temperatura e humidade relativa e pela alimentação proporcionada pelas obreiras para que uma rainha virgem se fecunde com sucesso.

Existem variados modelos de nucléolos de fecundação, maiores ou mais pequenos, de madeira ou de material sintético, com quadros compatíveis com as colmeias ou pequenos quadros exclusivos para o efeito. Podem inclusivamente utilizar-se colmeias divididas em 3 ou 4 partes iguais para obter semelhantes resultados (figura 28).



Figura 28. Dois modelos de alvéolos de fecundação

Utilizam-se estes nucléolos porque permitem com facilidade encontrar a rainha, controlar a sua evolução desde a sua aceitação na colónia até á primeira postura, avaliando a sua qualidade e desempenho enquanto jovem rainha fecundada.

Reduzem o investimento em material, alimento e quantidade de abelhas utilizadas na criação de rainhas, permitem a concentração de um elevado número de rainhas num menor espaço em apiário e facilitam as operações de manuseio, rentabilizando melhor o tempo dispendido.

7.2 Constituição dos nucléolos

Os nucléolos de fecundação podem ser formados de diversas maneiras, consoante o modelo que se está a utilizar.

Em qualquer dos casos, um nucléolo de fecundação deve ser constituído, no mínimo, por cerca de 150 a 200 gramas de abelhas, nos modelos mais pequenos, de forma a que existam condições para que a pequena colónia assegure a manutenção da temperatura necessária à correcta migração do esperma no aparelho reprodutor da rainha recentemente fecundada, e deve estar sempre bem alimentado, com disponibilidade de mel, pólen e água, para que a alimentação da rainha seja sempre a mais adequada.

A quantidade de abelhas necessária à constituição de um nucléolo pode ser reunida através da recolha de 1 ou 2 quadros de criação operculada e respectivas abelhas aderentes (e eventual reforço com abelhas de outros quadros), caso o modelo seja compatível com a utilização destes quadros, ou através da recolha de abelhas amas em quantidade que serão distribuídas pelos nucléolos vazios.

Para colher abelhas amas, pode-se utilizar o método a seguir descrito, também adequado no caso do povoamento dos “starters” fechados.

Coloca-se uma grade excludora sobre uma colmeia forte (ninho ou ninho com alça, desde que esta tenha também criação abundante) e uma alça com



Figura 29. Constituição de um nucléolo

alguns quadros de cera puxada, vazios, sobre a grade. Sobre esta, uma prancheta que não irá tapar completamente a alça, deixando uma abertura de alguns centímetros para que as abelhas mais velhas possam sair através dele.

De seguida, dá-se bastante fumo pela entrada da colmeia ao mesmo tempo que se bate na madeira lateral do ninho com um objecto duro (uma pedra, por exemplo), até que saia algum fumo pela parte de cima. Aguarda-se alguns minutos e sacodem-se as abelhas amas que entretanto subiram para a alça e que estão agarradas aos quadros da alça superior, para uma caixa preferencialmente ventilada (por exemplo, um núcleo de transporte com rede por baixo).

Seja qual for a escolha do recipiente onde colocar as abelhas, deve-se ter sempre em atenção que estas podem asfixiar caso a caixa esteja demasiado cheia, com pouca ventilação ou exposta a temperaturas altas por um período de tempo prolongado. Estas situações são de evitar ao máximo e o transporte das

abelhas colhidas deve ser rápido e não se deve exceder metade da capacidade da caixa.

Após esta operação, as abelhas são levemente molhadas com um borrifador fino e são distribuídas pelos nucléolos onde previamente foi introduzida uma rainha virgem ou um alvéolo real com 10-11 dias de idade, para além do indispensável alimento contido já nos favos ou a fornecer num alimentador incorporado.



Figura 30. Caixa para transporte de abelhas amas

No caso de rainhas virgens, estas são colocadas em gaiolas às quais se tapa o orifício de entrada com *candy*. Desta forma, serão as próprias abelhas que irão libertar a rainha virgem após algumas horas, melhorando assim a sua aceitação.

Os nucléolos são então fechados num local fresco e escuro cerca de 48 horas, para que a nova colónia se forme e comece a existir o “espírito de enxame” que caracteriza as colónias de abelhas, evitando dispersões e abandonos na altura da abertura dos nucléolos no campo, que deverá ser feito ao início da noite, já com pouca luz. Na manhã seguinte, as obreiras irão saindo por si, calmamente, identificando melhor as suas referências de localização.



Figura 31. Nucléolo de fecundação

Outro método é tapar a entrada do nucléolo com uma determinada quantidade de *candy* para que as abelhas demorem aproximadamente o mesmo tempo a removê-lo. Neste caso, os nucléolos podem ser colocados logo no seu sítio definitivo no apiário de fecundação.

É importante também lembrar, que todas as colónias de onde são retiradas as abelhas para povoamento dos nucléolos devem estar exemplarmente tratadas contra a Varroose, pelo dano certo que irão provocar na mini-colónia e a dificuldade de tratamento previsível.



Figura 32. Apiário de fecundação

7.3 Maneio dos nucléolos

Sendo pequenas colónias de abelhas, são também mais sensíveis ao equilíbrio necessário para que se desenvolvam normalmente. Cuidados na alimentação, ajuste do tamanho da colónia, estado das ceras e sanidade são preocupações que não devem ser esquecidas, pois originam frequentemente fecundações incompletas ou deficientes por falta de temperatura dentro do nucléolo, dificuldades na avaliação e mesmo problemas de deserção da colónia.

Recorde-se que a subespécie de abelha autóctone em Portugal (*Apis mellifera iberiensis*), é mais susceptível a problemas de deserção (abandono) da colónia, por vezes já com criação recente, do que as suas parentes *Apis mellifera ligustica*, por exemplo. Também a facilidade de aceitação de novas rainhas virgens ou de alvéolos reais introduzidos são diferentes, pelo que todos os cuidados a ter serão poucos para aumentar percentagem de rainhas fecundadas e utilizadas com sucesso.

A alimentação artificial necessária pode basear-se na administração de xarope de açúcar (2 partes açúcar; 1 água) ou através de pasta de açúcar (*candy*). Esta última, permite reduzir a eventual tendência de pilhagem de outras colónias, observada principalmente em épocas de maior escassez de alimento.

Ao utilizar-se um conjunto de nucléolos num apiário de fecundação, é importante a simples e rápida identificação acerca do estado de desenvolvimento de cada um, ou seja, o apicultor deve poder saber quais os nucléolos onde existem rainhas já fecundadas, rainhas ainda virgens ou colónias órfãs pela retirada recente da rainha fecundada, facilitando as operações a realizar e diminuindo o precioso tempo necessário a cada inspeção.



Figura 33. Exemplo de esquema de identificação do estado de desenvolvimento

Variados métodos podem ser utilizados, desde a colocação de pedras para marcação temporária (pouco seguro) até à numeração de cada nucléolo e respectivos registos. Um sistema simples e eficaz é a utilização de pioneses coloridos fixados na tampa, correspondendo cada cor a um estado da rainha, podendo estar associado um calendário para melhor rigor da informação prestada.

7.4 Apiário de fecundação

A escolha do local onde se instala o apiário que reúne os núcleos ou nucléolos de fecundação é fundamental para se obterem resultados satisfatórios.

A existência de marcas naturais para melhor orientação das rainhas nos seus voos de acasalamento, como árvores, arbustos, pedras, etc., aumenta a taxa de fecundações com sucesso, assim como a existência de floração circundante ao longo da época melhora todo o processo de reprodução pelo estímulo que produz na colónia. Ainda assim, é conveniente alimentar regularmente estas colónias que pela sua reduzida dimensão, têm também um reduzido espaço de armazenamento de reservas.

Devem diferenciar-se o mais possível os nucléolos e a sua posição, utilizando-se muitas vezes diferentes cores ou desenhos para melhor orientação da colónia e afastando-os suficientemente, se possível com diferentes orientações da entrada, para evitar derivas e desequilíbrios na população de cada um.

Note-se que a manutenção destas pequenas colónias requer constante atenção no que respeita à sua dimensão, pois nucléolos com poucas abelhas podem inviabilizar o correcto desenvolvimento da rainha, assim como nucléolos superpovoados dificultam as operações e avaliações necessárias. Para isso, podem ser removidos ou adicionados quadros de criação operculada.



Figura 34. Apiário de fecundação

Um apiário de fecundação deve ser um local resguardado dos ventos dominantes e de preferência numa zona onde o número de outros apiários existentes seja baixo ou nulo, pois aumentam a probabilidade de pilhagem dos pequenos nucléolos.

Mais importante ainda, é a qualidade e quantidade dos zângãos existentes nas proximidades do apiário de fecundação. Este é eventualmente o factor mais difícil de controlar num sistema de criação de rainhas fecundadas ao ar livre, pois só pode ser melhorado com a saturação de zângãos no local e aumentando o grau de probabilidade das nossas rainhas serem fecundadas por zângãos provenientes de colónias também elas seleccionadas.

A certeza absoluta acerca da proveniência dos zângãos que fecundam naturalmente as rainhas, apenas pode ser obtida em pequenas ilhas despovoadas de abelhas *Apis mellifera L*, para onde se levam as colónias produtoras de zângãos e respectivas rainhas virgens. Pelos custos e logística relacionados com este tipo de locais, a inseminação artificial será a alternativa mais “viável” a quem pretende obter 100% de certeza acerca do material genético com que se trabalha.

7.5 Zângãos

O zangão é detentor de idêntico material genético da sua mãe, já que é formado através de um ovo não fecundado. Será a recombinação genética dos seus genes (dos vários zângãos) com os genes fornecidos pela rainha fecundada que irá originar a base genética da colónia descendente, ou seja, que irá definir as características das abelhas filhas desta rainha.

Assim, é essencial para um sistema de criação e rainhas bem organizado, que se prepare adequadamente a presença de zângãos sexualmente maduros em quantidade suficiente e com características conhecidas na área do apiário de fecundação. Se não houver esta preocupação, as rainhas irão ser fecundadas maioritariamente por zângãos “selvagens” que circundam a área, que podem ou não ter características desejáveis e, portanto, comprometendo todo o processo de selecção pretendido.

Vários estudos e observações ao longo dos anos demonstram que existem áreas bem definidas onde se concentram grandes quantidades de zângãos, as chamadas zonas de congregação de zângãos, para onde voam a maior parte as rainhas em voo nupcial. Estas áreas apresentam algumas características de relevo e possivelmente de magnetismo que atraem estes insectos, sendo mais um fenómeno extremamente interessante da complexa vida das abelhas.

Sabendo isto, não será tão importante a localização exacta das colónias produtoras de zângãos mas sim a sua quantidade, pois a grande maioria destes zângãos e rainhas voarão para estes locais determinados pela própria Natureza.

COMO PRODUIR ZÂNGÃOS

Para providenciar um número razoável de colónias criadoras de zângãos, o apicultor deve ter presente que:

- Os zângãos demoram 23 dias a nascer, desde a postura do ovo não fecundado, e só estão sexualmente maduros quando atingem os 18 dias de idade, em média, ficando inviáveis aos 30 dias após o nascimento. É necessário, portanto, iniciar a sua criação cerca de 6 semanas antes das rainhas virgens estarem prontas para o acasalamento.
- Para induzir a criação de zângãos numa colónia seleccionada no início da época, idealmente antes da maioria das colónias o começarem a fazer espontaneamente, é necessário a sua forte estimulação com alimentação

artificial (xarope: ½ açúcar; ½ água), com antecedência referida. Estas colónias devem ter uma rainha seleccionada já com alguma idade (2 anos, por exemplo), pela sua maior facilidade em desenvolver criação de zangão em quantidade. São colocadas 2 lâminas de cera estampada com alvéolos de zangão ou, pela sua dificuldade de aquisição e maior custo, 2 quadros vazios (sem arame) junto na zona de armazenamento de pólen, tipicamente localizadas na zona lateral da criação de obreira.

- Nestas condições, são necessárias cerca de 5 colónias produtoras de zângãos para providenciar zângãos suficientes para cada 100 rainhas a fecundar.
- Os zângãos provenientes de colónias “zanganeiras” não são geralmente de boa qualidade. Embora os genes sejam igualmente transmitidos pelas obreiras poedeiras, a pobre nutrição do ovo, a alimentação da larva e a limpeza dos alvéolos dão origem a zângãos que dificilmente conseguem competir com outros machos saudáveis e robustos, nos voos de fecundação.

VIII – RAINHAS FECUNDADAS

Como já foi referido (ver Capítulo I – Biologia da Rainha), a rainha faz os seus voos nupciais e quando já fecundada, pode demorar alguns dias até iniciar a sua postura. Esta fase é algo crítica, pois podem acontecer várias situações que condicionem o sucesso da fecundação:

1. A rainha virgem pode apresentar algum defeito morfológico que a impeça a realização do(s) voo(s) em tempo útil, podendo ficar irremediavelmente perdida como “boa rainha” após os 20 dias de idade, devido ao atrofio dos ovariolos contidos nos ovários;
2. Condições climatéricas desfavoráveis podem impedir a plena fecundação durante esses 20 dias, sendo as consequências semelhantes ao ponto anterior;
3. Pode ser capturada por predadores ou sofrer algum acidente de outro género durante o(s) voo(s) que a danifique;
4. Pode não encontrar a sua colmeia no regresso e perder-se;
5. Se as condições dentro da colmeia não forem as adequadas em relação à temperatura, pode haver problemas de migração do esperma dentro do aparelho reprodutor da rainha, levando a fecundações incompletas e defeituosas;
6. Pode não realizar os voos de fecundação suficientes para que a sua espermateca fique repleta, originando produções de ovos fecundados pouco duradouros. Normalmente este problema aparece associado a problemas intrínsecos à própria rainha, que não apresenta um estímulo biológico de fecundação bem desenvolvido;
7. Pode ainda ser fecundada por alguns zângãos com um parentesco demasiado próximo (filhos da própria rainha, por exemplo), que poderá desencadear problemas de consanguinidade dos quais resulta um aspecto de postura extremamente irregular devido inviabilidade genética de muitas das larvas. Esta situação, porém, não é comum acontecer e só mesmo populações de abelhas muito isoladas é que correm este risco, uma vez que o sistema de reprodução da *Apis mellifera* é pródigo em evitar este fenómeno.

Feitas estas considerações, é necessário avaliar a fecundação das rainhas que iniciaram a postura para evitar, tanto quanto possível, performances abaixo das expectativas.

Desde já, poder-se-á considerar um prazo de 3 semanas após a introdução de rainha virgem ou alvéolo real com nascimento iminente, como aceitável para que se observem as primeiras posturas. Se forem utilizadas rainhas virgens vindas da estufa com alguns dias de idade ou alvéolos cujo nascimento pode demorar ainda algum tempo, devem obviamente fazer-se os respectivos ajustes.



Figura 35. Rainhas fecundadas

Caso se tenham observado condições climáticas pouco favoráveis à fecundação, poder-se-á esperar mais alguns dias, findos os quais se deve eliminar essa rainha caso não apresentem ainda qualquer sinal de fecundação.

Como este período de tempo é já um pouco alargado em relação ao expectável de uma fecundação bem sucedida e sem problemas, permite que na maioria dos casos, com as rainhas fecundadas atempadamente, se desenvolva uma postura abundante que irá ser melhor avaliada.

Permite também a criação de uma boa quantidade de abelhas novas, importantíssimas para a manutenção do núcleo e parece, inclusivamente, que uma rainha já com alguma “maturidade” adquire um comportamento mais seguro e melhora a sua posterior aceitação por outras colónias.

Durante este período deve evitar-se qualquer distúrbio da colónia, dada a “grande” actividade da rainha e suas interacções com as obreiras mais velhas, nem sempre muito pacíficas. Quanto muito, podem (e devem) ser feitas algumas discretas alimentações com xarope de açúcar ou candy.

Um dos primeiros aspectos a verificar na inspecção seguinte, é a limpeza dos alvéolos na zona central de algum dos favos que de deve ser impecável, indiciando a preparação da colónia para receber a primeira criação.

Também o comportamento das colónias com rainha já a pôr, parece diferente das que a não têm ainda ou que a perderam, estando estas ultimas normalmente muito mais agitadas e agressivas.

Como já foi referido, as primeiras posturas podem não ser perfeitamente regulares. Em qualquer dos casos, deve-se esperar até que os ovos estejam dispostos correctamente, com poucas ou nenhuma falhas entre eles, e que originem larvas de obreira bem distribuídas e bem alimentadas, para mais seguramente utilizar essa rainha. Evidentemente a sua aparência e comportamento também contam, devendo-se ter em atenção possíveis defeitos no

abdómen, asas, patas ou antenas danificadas durante a fecundação, tamanho e temperamento calmo e decidido, sempre acompanhada pelas suas amas.

Nesta altura podem acontecer alguns abandonos dos nucléolos, geralmente tanto mais quanto menor for o modelo utilizado. Estes pequenos enxames têm a natural tendência para ficarem nas imediações do apiário, algumas vezes juntando-se entre eles, e que parecem ser bastante atractivos para as rainhas virgens que andam “em trabalhos” ali próximo, muitas vezes acabando por não regressar à sua colónia original. Na medida do possível, devem ser removidos.

As colónias cujas rainhas se apresentam em condições óptimas podem então ser marcadas e ser agendada a sua expedição.

REUTILIZAÇÃO DE NUCLÉOLOS

Esta é uma questão sensível, pois quem pretende uma produção sistemática de rainhas tem todo o interesse em voltar a utilizar a colónia que proporcionou a fecundação de uma rainha já retirada, pela economia em trabalho, quantidade de abelhas necessária e tempo ganho.

Assim, para que seja aceite a introdução de um novo alvéolo real (normalmente preferível à introdução de uma rainha virgem), convém assegurar que a colónia tem abelhas suficientes para retomar o processo, que a média de idade dessas abelhas não é excessivamente alta (convém haver pelo menos alguma criação ainda a nascer) e que a colónia está bem alimentada, com mel e pólen à disposição. Idealmente, alimenta-se sempre com algum xarope ou candy em cada operação que se faça.

Podem ir-se equilibrando os nucléolos com criação operculada, retirando-a ou adicionando-a consoante a dimensão pretendida.

Estas precauções ajudam a que a aceitação dos alvéolos melhore, quer sejam estes introduzidos após algumas horas, no dia seguinte ou mesmo quando já se iniciou a formação de um próprio alvéolo. Neste caso, estes devem ser destruídos aquando da nova introdução, devendo sempre o apicultor ter a devida atenção para evitar o nascimento de rainhas provenientes dos alvéolos de emergência, usualmente pequenos e indesejáveis.

No caso de uma destas colónias ficar demasiado tempo órfã, pode degenerar em “zanganeira” e o seu aproveitamento perde geralmente o interesse pela dificuldade em aceitar/criar novas rainhas.

IX – MARCAÇÃO E EXPEDIÇÃO DE RAINHAS

9.1 Marcação de Rainhas

A marcação das rainhas fecundadas com a cor do ano respectiva, facilita muito o grande número de operações apícolas que implicam a sua procura, pela facilidade de reconhecimento e pela informação que fornecem acerca da sua idade e proveniência. Saliente-se que as rainhas são muitas vezes substituídas sem o conhecimento de um apicultor menos atento.

Geralmente utilizam-se as seguintes cores:

	BRANCO	Anos terminados em 1 e 6
	AMARELO	Anos terminados em 2 e 7
	VERMELHO	Anos terminados em 3 e 8
	VERDE	Anos terminados em 4 e 9
	AZUL	Anos terminados em 5 e 0

Para marcar uma rainha é necessário pegar nela com alguma sensibilidade e para isso devem utilizar-se luvas de látex, quando necessário. Para se a apanhar convenientemente, é necessário um gesto seguro e decidido que a segure com o indicador e polegar na zona do tórax. Muito cuidado para não danificar as patas nem comprimir o abdómen, devendo a rainha ficar quieta e sem abelhas estranhas ao seu redor, que a possam querer picar.



Figura 36. Marcação de Rainhas

Podem utilizar-se tintas celulósicas de secagem rápida, em caneta ou pincel, que persistam vários anos, de preferência.

9.2 Expedição de Rainhas

Após a marcação, as rainhas podem ser então utilizadas para os mais diversos fins, estando a sua utilização dependente do objectivo a que se propõe o apicultor.

A forma mais comum de transportar rainhas é em pequenas gaiolas, acompanhadas por 6 a 8 abelhas amas, já preparadas para a introdução em colónias receptoras, isto é, com candy no compartimento próprio para o efeito que irá possibilitar algum tempo de habituação da colónia à nova rainha.



Figura 37. Caixas para expedição e introdução de rainhas

Podem também ser expedidas pelos serviços do correio, sem prejudicar em nada o seu normal comportamento, devendo evitar-se longas permanências (mais de 3 dias) nas gaiolas, pouco arejamento e temperaturas demasiado altas ou baixas durante a expedição.

X – INTRODUÇÃO DE RAINHAS

A introdução de rainhas fecundadas pode ser feita com 2 objectivos distintos: a **formação de uma nova colónia** ou a **substituição de uma rainha**.

10.1 Formação de uma nova colónia

O apicultor pretende formar uma nova colónia a partir de outra(s), fornecendo para tal uma rainha seleccionada já fecundada. Ganha-se tempo (mais de 1 mês, caso a alternativa fosse deixar a colónia formar os seus próprios alvéolos reais), muitas vezes precioso para o aproveitamento de florações a decorrer ou prestes a iniciarem-se.

A presença de grande quantidade de abelhas novas ajuda a que a aceitação da nova rainha seja feita com sucesso. Um dos métodos utilizados que dá bons resultados consiste em proceder como a seguir indicado.

Retiram-se três quadros de abelhas e criação (operculada/aberta) de uma colónia saudável e colocam-se dentro de um núcleo de cinco quadros, onde entretanto tem já se colocado bom quadro de mel e pólen e outro com cera em lâmina. Esta operação pode também ser feita retirando apenas um quadro de três colmeias diferentes, minimizando o “impacto” em cada colmeia. Deve ter-se o cuidado de trazer sempre para o núcleo as abelhas que estão aderentes aos quadros de criação.

Estas abelhas, à partida, serão abelhas relativamente novas, pouco agressivas entre elas (por isso se podem juntar sem problemas) e mais tolerantes com a rainha a introduzir. Podem-se sacudir mais algumas abelhas novas de outros quadros de criação (com a certeza de que a rainha dessas colónias nunca está presente!), completando o núcleo. **Este núcleo deve sair do apiário, embora em épocas de abundância de abelhas novas possa permanecer por perto, pois apenas regressam à sua colmeia original as abelhas mais velhas.**

Após algumas horas ou, de preferência, no dia seguinte, é colocada a gaiola apenas com a rainha, no núcleo (as abelhas acompanhantes são retiradas previamente da gaiola), confirmando que a quantidade de abelhas que aí permaneceram é suficiente para manter a temperatura e alimentação das larvas (entre dois a três quadros preenchidos com abelhas).

A gaiola é então colocada entre dois dos quadros de criação, fixa com um palito, por exemplo, ou mesmo sobre os quadros, caso o núcleo tenha altura suficiente entre a parte superior dos quadros e a tampa. Ao colocar a gaiola

no núcleo, parte-se a patilha que permite o acesso ao candy pelas abelhas da colónia, que irão soltar a rainha passadas algumas horas ou mesmo dias (ver figura 38).



Figura 38. Colocação de gaiola em quadro

É aconselhável uma visita no 2º dia após introdução, para verificar se a rainha está efectivamente solta e aceite pela colónia. Se esta permanecer ainda fechada (porque o candy se tornou demasiado duro e as abelhas tiveram dificuldade em removê-lo) deve-se soltá-la cuidadosamente sobre os quadros do núcleo e fechá-lo de seguida. Para evitar esta situação, pode-se perfurar o candy com um palito, abrindo um pequeno orifício que irá facilitar a tarefa das obreiras.

Se a lâmina de cera começar a ser puxada passados alguns dias, é sinal seguro de que a rainha está aceite.

10.2 Substituição de uma Rainha

Esta situação pode conduzir a alguns fracassos, visto que normalmente se tenta trocar uma rainha pouco interessante em termos apícolas por outra, supostamente melhor, numa colónia que contém abelhas de todas as idades, “habitadas” à presença da anterior rainha e com dimensão superior ao caso atrás referido. Deste modo, deve orfanizar-se a colónia 48 horas antes da introdução da nova rainha. Todos os outros procedimentos serão idênticos ao apresentado anteriormente.

Conforme o objectivo da exploração, a introdução das rainhas pode ser feita no início da época, na expectativa de ainda produzirem algum mel, ou já após a cresta, altura em que se identificam as colónias que melhores performances tiveram durante a época de floração e eventualmente se eliminam algumas rainhas que apresentaram características indesejáveis (tendência para enxamear, baixa produção, problemas sanitários, grande agressividade). Neste caso, a substituição das rainhas ou desdobramento dessas colónias utilizando rainhas seleccionadas proporciona normalmente rainhas bastante vigorosas na época seguinte, devido à sua natural baixa actividade durante as épocas de ausência de floração melífera.

XI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de rainhas pode ser feita de variadíssimas maneiras, desde a simples orfanização de uma colónia até à produção de rainhas acasaladas em grande escala devendo o apicultor ter bem definido os objectivos a atingir com esta actividade, de forma a evitar custos desnecessários com materiais específicos que se destinam a produções já com algum grau de sistematização.

A utilização dos alvéolos reais / rainhas virgens / rainhas fecundadas, pode ir desde a “simples” reposição de rainha em colónias que a perderam ou que a querem substituir, a multiplicações de colónias mais rápidas e eficazes e até à substituição anual de todas as rainhas do efectivo para obtenção de melhores performances.

A continuidade da selecção anos após ano é fundamental, não sendo de esperar grandes resultados logo no início, pois a distribuição e concentração dos genes que representam as características desejáveis para a apicultura demoram tempo a serem confinadas, tanto mais quanto menos elaborado for o plano de selecção, incluindo naturalmente o factor da produção de zângãos.

A alimentação contínua de todas as colónias intervenientes no processo é fundamental, para que exista estímulo para a produção de alvéolos, fecundação das rainhas e início de posturas. No caso dos alvéolos, é sempre preferível que sejam alimentados na fase inicial por colónias que tenham rainha (separada deles, claro está), pela sua melhor organização, equilíbrio e capacidade de

A produção de rainhas seleccionadas é um sector da apicultura apaixonante pelos processos envolvidos, que requer o domínio da biologia das rainhas, obreiras e zângãos, mas que está ao alcance de qualquer apicultor mais curioso e/ou mais interessado em melhorar as características produtivas dos seus efectivos, aumentando também a rentabilidade das suas explorações.

É fundamental o apoio da investigação científica para a correcta delimitação de procedimentos que asseguram a produção de rainhas de qualidade, a sua disponibilização aos apicultores interessados e muito particularmente aos criadores de rainhas que se dedicam à sua produção em quantidade.

XII – BIBLIOGRAFIA

CZEKOŃSKA Krystyna, TOFILSKI Adam, KLEPACZ Joanna (2003) *Influence of age of workers in mating nuclei on honeybee (Apis mellifera) queens*; Electronic Journal of Polish Agricultural Universities; Volume 6; Issue 2; Series Biology.

FERT G., (2002) *Cria de reinas*

HARBO, J. R., HARRIS, J. (2003) *An evaluation of commercially produced queens that have the SMR trait*; American Bee Journal n° 143: 213-216.

HATCH, S., TARPY D. R., FLETCHER D. J. C. (1999) *Worker regulation of emergency queen rearing in honey bee colonies and the resultant variation in queen quality*; Insectes Sociaux, 46: 372-377.

HELGE SCHLU N.S., ROBIN F. A. Moritz, NEUMAN Peter, KRYEGER Per, KOENIGER Gudrun (2005) *Multiple nuptial flights, sperm transfer and the evolution of extreme polyandry in honeybee queens*; Animal Behaviour.

LAIDLAW H., PAGE R. (1997) *Queen rearing and Bee breeding*

LOPER G.M., WOLF W.W., TAYLOR, JR O.R. (sem data) *Virgin Queen Mating Areas and Drone Congregation Areas (DCA's)*; Kansas Entomological Society, 65:223-230.

OSBORNE, Katharine E.; OLDROYD, Benjamin P. (1999) *Possible causes of reproductive dominance during emergency queen rearing by honeybees*; Animal Behaviour n° 58: 267-272.

PANKIW Tanya, WINSTON Mark L., FONDRK M. Kim, SLESSOR Keith N. (2000) *Selection on worker honeybee responses to queen pheromone (Apis mellifera L.)*; Naturwissenschaften 87:487-490

ROBIN F. A. Moritz; NEUMANN Peter (2004) *Differences in nestmate recognition for drones and workers in the honeybee, Apis mellifera (L.)*; Animal Behaviour n° 67; 681-688.

SCHNEIDER S. S., PAINTER-KURT S.; DEGRANDII-HOFFMAN G. (2001) *The role of the vibration signal during queen competition in colonies of the honeybee Apis mellifera*; Animal Behaviour n° 61; 1173-1180.

SCHNEIDER, S. S.; DEGRANDI-HOFFMAN G. (2002) *The influence of worker behavior and paternity on the development and emergence of honey bee queens*; Insectes sociaux, n° 49: 306-314.

SIMÚTH, Jozef (sem data) *Some properties of the main protein of honeybee (Apis mellifera) royal jelly*; Apidologie, n° 32(1): 69-80.

TARPY D. R.; HATCH, S.,; FLETCHER D. J. C. (1999) *The influence of queen age and quality during queen replacement in honeybee colonies*; Animal Behaviour, nº 59: 97-101.

TARPY, D. R.; GILLEY D. C. (2004) *Group decision making during queen production in highly eusocial bees*; Apidologie, nº 35: 207-216.

