

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

MANEJO RACIONAL DE COLÔNIAS DE MELIPONÍNEOS

HASSEIN MESQUITA BARROS

Florianópolis - SC

2013

HASSEIN MESQUITA BARROS

MANEJO RACIONAL DE COLÔNIAS DE MELIPONÍNEOS

Relatório de estágio apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Afonso Inácio Orth

Supervisor: Pedro Faria Gonçalves

Empresa: Sitio Flor de Ouro

Florianópolis - SC

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

HASSEIN MESQUITA BARROS

MANEJO RACIONAL DE COLÔNIAS DE MELIPONÍNEOS

Relatório de estágio apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Afonso Inácio Orth

Supervisor: Pedro Faria Gonçalves

Empresa: Sítio Flor de Ouro

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Afonso Inácio Orth / UFSC – Orientador:

Eng. Agr. Pedro Faria Gonçalves / Supervisor:

Msc. André Amarildo Sezerino / UFSC

Florianópolis - SC

2013

RESUMO

O estudo de abelhas indígenas sem ferrão ainda é recente e sem dúvida merece mais atenção por parte dos pesquisadores. A escolha de espécies nativas de abelhas deve ser preferida, para que possamos valorizar as riquezas de nossas matas. Este trabalho teve o objetivo de aprofundar os estudos sobre técnicas de manejo de meliponíneos para tornar esta cadeia mais eficiente. Buscou-se ressaltar conhecimentos que ajudam na obtenção e na divisão de colônias, na confecção de caixas racionais, na transferência de enxames, no controle a inimigos naturais, na alimentação artificial, entre outros manejos que auxiliam o produtor a aumentar seus ganhos, seja na venda de colônias ou na venda dos produtos e subprodutos das abelhas indígenas sem ferrão.

Palavras-chave: abelhas sem ferrão, meliponicultura, enxames.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Esquema de um ninho de Meliponíneo, de uma espécie que faz favos de cria compactos e horizontais. Fonte: Nogueira-Neto, 1997.....19
- Figura 2. Entrada de ninho de Meliponini. Fonte: Pedro Faria Gonçalves (<https://www.facebook.com/sitio.flordeouro?fref=ts>).....20
- Figura 3. Entrada de ninho de Trigonini. Fonte: <http://acriapa2007.wordpress.com/category/abelhas-nativas/>.....20
- Figura 4. Alimentador interno e reforço de cera de Apis. Fonte: Pedro Faria Gonçalves..45
- Figura 5. Excesso de geoprópolis. Fonte: <http://www.ame-rio.org/2011/03/abelhas-e-amigos-na-lagoa-do-faxinal.html>.....46
- Figura 6. Forídeo adulto. Fonte: <http://curiosorealista.wordpress.com/2013/03/09/forideos-da-cultura/>.....48
- Figura 7. Controle de forídeos realizado com reforço de abelhas campeiras. Fonte: Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>).....48
- Figura 8. Alça de caixa maciça com 7,5 cm de espessura. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.....51
- Figura 9. Alça de caixa térmica com 7,5 cm de espessura preenchida com serragem. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.....51
- Figura 10. Transferência gradual. Fonte: Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>).....54
- Figura 11. Transferência integral. Fonte: <http://meliponariodosertao.blogspot.com.br/2009/06/como-transferir-as-abelhas-do-pau-para.html>.....54
- Figura 12. Divisão de alça. Fonte: Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>).....56
- Figura 13. Divisão na melgueira. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.....56

Figura 14. Realeira característica da tribo Trigonini. Fonte: <http://viver-melipona.blogspot.com.br/>.....56

Figura 15. Favos de cria da tribo Meliponini contendo uma porcentagem de princesas.
Fonte: Pedro Faria Gonçalves
(<https://www.facebook.com/sitio.flordeouro?fref=ts>).....56

Figura 16. Tipos de méis comercializados. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.....58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASF: Abelhas Sem Ferrão

m: metro

cm: centímetro

g: gramas

kg: quilo gramas

L: largura

C: comprimento

H: altura

DAP: Diâmetro a Altura do Peito

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
1.1.	Apresentação.....	9
1.2.	As Abelhas Indígenas Sem Ferrão	10
2.	DESCRIÇÃO DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO.....	11
3.	OBJETIVOS.....	12
3.1.	Objetivos Gerais.....	12
3.2.	Objetivos Específicos	12
4.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
4.1.	As Abelhas Sem Ferrão	13
4.2.	Biologia das Abelhas sem Ferrão.....	14
4.3.	Exigências Nutricionais das Abelhas	15
4.4.	Nidificação das Abelhas Sem Ferrão.....	18
4.5.	As Castas dos Meliponíneos.....	20
4.6.	Obtenção de Colônias	23
4.7.	A Confecção de Caixas Racionais	24
4.8.	A Transferência de Colônias	26
4.9.	A Divisão de Colônias	28
4.10.	Alimentação Artificial.....	31
4.11.	Inimigos Naturais	36
4.12.	Pilhagem Entre Abelhas da Mesma Espécie.....	39
4.13.	Colheita, Pasteurização e Embalagem do Mel.....	39
5.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	43
5.1.	Alimentação Artificial	43
5.2.	Reforço de Cera	45
5.3.	Retirada do Excesso de Geoprópolis	45
5.4.	Falta ou Excesso de Espaço Interno	46
5.5.	Combate aos Inimigos Naturais.....	47
5.5.1.	Os Forídeos	47
5.5.2.	As abelhas Iratim (<i>Lestrimelitta limao</i>)	48
5.5.3.	Os cupins	49
5.6.	Pilhagem Entre Abelhas da Mesma Espécie	49
5.7.	O Deslocamento de Colônias	50
5.8.	A Confecção de Caixas Racionais	51
5.9.	Obtenção de Colônias.....	52
5.10.	A Transferência de Colônias	52
5.11.	A Divisão de Colônias.....	54
5.12.	Colheita, Pasteurização e Embalagem do Mel.....	57
5.13.	Fabricação de Extrato de Própolis.....	57
5.14.	Venda do Mel e da Própolis.....	57
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
7.	REFERÊNCIAS.....	60

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

O presente trabalho de conclusão de curso foi elaborado em formato de relatório de estágio. Este foi escrito baseado nas vivências presenciadas ao longo do período de estágio curricular obrigatório, que teve início no dia 25/03/13 e término no dia 14/06/13. O estágio foi realizado no município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, no bairro de Ratonés, situado no norte da ilha de Florianópolis. A instituição onde foi realizado o estágio chama-se Sitio Flor de Ouro e tem o seu foco principal na criação de abelhas indígenas sem ferrão. Realiza também trabalhos voltados a agroecologia, sendo, inclusive, local de visitação da disciplina de Agroecologia do curso de Agronomia e de turmas do mestrado de Agroecossistemas, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina. A instituição ainda trabalha com produção orgânica de hortaliças e de frutas e com a educação ambiental infantil, por meio de visitas de escolas de Florianópolis ao sitio. O Engenheiro Agrônomo Pedro Faria Gonçalves é o responsável pela instituição e supervisionou o referido estágio. O Sítio Flor de Ouro conta com o auxílio de dois colaboradores, um desenvolve atividades de manutenção do sitio e outro auxilia na fabricação de caixas racionais de abelhas sem ferrão.

O estágio curricular obrigatório tem significativa importância na formação acadêmica, especialmente por oferecer a possibilidade de se abordar temas não trabalhados no curso de Agronomia da UFSC, como é o da criação de abelhas indígenas sem ferrão. O livre arbítrio na escolha da área em que se deseja estagiar é extremamente importante, para um bom desenvolvimento do estágio e para que haja um interesse real nesta busca de conhecimento.

A criação de abelhas sem ferrão foi à área escolhida para estágio, por ser promissora, estar em franco crescimento, e pelo fato de seus produtos terem alto valor agregado e, através disso, permitirem um bom retorno financeiro ao meliponicultor. Outro ponto importante a ser ressaltado é o de se manejar abelhas nativas do Brasil, valorizando assim os recursos genéticos de nossas regiões.

As atividades práticas realizadas estimulam o graduando a confrontar informações encontradas em livros e artigos científicos com a realidade do dia-a-dia e a buscar soluções para as situações-problema conforme estas surgem. Esta vivência é, sem dúvida, enriquecedora para a formação profissional.

As vantagens do estágio não são revertidas somente para o acadêmico, mas também para a instituição e a Universidade. A instituição, sem dúvida, é beneficiada com o estágio, pois o graduando-estagiário já é praticamente um Engenheiro Agrônomo e pode contribuir para a otimização do processo de produção da instituição. Além disso, há a possibilidade de contratação de uma mão-de-obra especializada e que possui interesse na área. A Universidade, por sua vez possui interesse em que a formação dos profissionais seja em parte realizada com uma vivência prática no mercado de trabalho, e que estes enriqueçam o seu conhecimento no estágio e valorizem a relação da Universidade com a sociedade.

1.2. As Abelhas Indígenas Sem Ferrão

As florestas tropicais, como a Mata Atlântica, são ambientes de grande diversidade genética e nestes estão presentes milhares de insetos polinizadores como as abelhas sem ferrão ou abelhas indígenas, conhecidas academicamente como meliponíneos (NOGUEIRA NETO, 1997). A denominação de abelha sem ferrão é bastante utilizada, pois estas abelhas possuem ferrão atrofiado (WITTER, 2008) não sendo assim tão nocivas ao homem. As melíponas são responsáveis por cerca de 30% a 80% das polinizações de plantas, conforme a floresta (KERR et al. 2001), ou seja, esse percentual nos dá uma dimensão do prejuízo ambiental que a falta destes polinizadores pode causar. Os desmatamentos, as queimadas e a ação predatória do homem diminuíram acentuadamente o número de colônias de abelhas nativas nas matas brasileiras, levando a uma enorme pressão de seleção, perda de material genético e até à extinção de algumas espécies (AIDAR & CAMPOS, 1998). A agricultura intensiva, o emprego de agrotóxicos exagerado e descontrolado, o reflorestamento baseados em monocultura, são fatores que contribuem para a extinção destas abelhas (BRUENING, 2001). Segundo Camargo (1970) o nicho ecológico das abelhas, no que diz respeito à

alimentação, tem enormes possibilidades, sendo o principal fator limitante para a manutenção de uma espécie no seu ambiente natural, o local de nidificação. Há espécies, como a *Melipona bicolor schencki*, que possuem preferência de nidificar em árvores que são raramente encontradas em nossas florestas, como a canela vermelha (*Ocotea pulchella*), estas apresentam condição para nidificação quando atingem uma DAP de aproximadamente 140 cm (FREITAS et al. 2013). A canela vermelha (*Ocotea pulchella*) leva em torno de 65 anos para atingir 30 cm de DAP (SPATHELF et al. 2000). Isto dá uma noção de como é importante à manutenção das florestas para a sobrevivência dos meliponíneos.

A criação destas abelhas é conhecida como meliponicultura (NOGUEIRA NETO, 1970; VENTURIERI, 2008) e foi praticada inicialmente pelos índios, sendo atualmente realizada basicamente por agricultores familiares (DRUMOND, 2013). A meliponicultura é uma atividade que pode ser integrada à vegetação natural, a plantios florestais, de fruteiras e de culturas de ciclo curto e, em muitos casos, pode contribuir para aumentar a produção agrícola, originando frutos maiores, bem formados e em maior quantidade, por meio de serviços de polinização prestados pelas abelhas (VENTURIERI, 2004). Ainda segundo Venturieri (2008) a meliponicultura praticada com conhecimento e utilização das espécies corretas evita a perda de colônias, a depredação de ninhos naturais, gera renda de forma sustentável e contribui para a manutenção da diversidade biológica.

Como as abelhas são polinizadoras de plantas, cultivadas ou não, é importante que se atente para o fato de que mais importante que o mel produzido por elas é o serviço ambiental prestado, ou seja, a polinização que promovem e que permite a produção de sementes por diversas plantas, muitas das quais extremamente úteis para o homem. Sem esse auxílio, muitas espécies de plantas deixam de produzir frutos e sementes, podendo inclusive ser extintas (CAMPOS, 2003)

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

O estágio foi realizado no Sítio Flor de Ouro sobre supervisão do meliponicultor, agricultor e Engenheiro Agrônomo Pedro Faria Gonçalves, que

trabalha há 10 anos na área oferecendo cursos, prestando consultoria, comercializando mel, própolis, pólen e colônias. A instituição também trabalha em outras áreas como: agroecologia, produção de hortaliças e frutas orgânicas (pequena escala) e educação ambiental. A propriedade está localizada no bairro Ratoles no município de Florianópolis e conta com mais de 250 colônias de abelhas sem ferrão, totalizando 15 espécies diferentes. O foco do proprietário faz-se sobre seis espécies: *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier 1836, *Melipona mondury* Smith 1863, *Melipona bicolor schencki* Gribodo, 1893, *Melipona marginata obscurior* Moure, 1971, *Tetragonisca angustula angustula* Latreille 1811 e *Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier, 1836 utilizando-as para a produção de mel e própolis. O restante das espécies é mais utilizado para pesquisa e polinização.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Gerais

Estudar a criação de abelhas sem ferrão a partir de espécies nativas da fauna Brasileira, procurando promover a valorização de abelhas de ocorrência natural e ajudar na conservação destas espécies em seu habitat natural. A extração de colônias de seu habitat provoca um desequilíbrio no meio e contribui para a extinção destas. Por isso objetiva-se com esse estudo aperfeiçoar as técnicas de manejo para a obtenção de um processo de multiplicação e criação de colônias mais eficiente, e para reduzir o tempo de retorno financeiro através da comercialização dos produtos provenientes destas colônias. O aperfeiçoamento de técnicas de manejo de colônias visa diminuir as perdas, aumentar a produtividade destas e conseqüentemente promover um incremento na quantidade destes insetos polinizadores na natureza.

3.2. Objetivos Específicos

- Desenvolvimento de caixas racionais
- Obtenção de colônias
- Transferência de colônias

- Divisões de colônias
- Alimentação artificial
- Controle de inimigos naturais.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. As Abelhas Sem Ferrão

As abelhas sem ferrão (ASF) ou abelhas indígenas como são conhecidas, pertencem à família Apidae e à subfamília Meliponinae e divide-se em duas tribos: a Meliponini e a Trigonini (NOGUEIRA-NETO, 1997; CAMPOS & PERUQUETTI, 1999; KERR et al. 2001; XIMENES, 2011), mas há divergências quanto à classificação, pois Villas-Bôas (2012) apresenta outra classificação colocando as ASF na família Apidae, subfamília Apinae e na tribo Meliponini, sendo esta classificação, proposta por Michener (2000), usada atualmente. Neste trabalho será utilizada a primeira classificação apresentada. A quantidade de espécies de ASF ainda não é bem clara, pois há divergência entre alguns autores. Segundo Witter & Blochtein (2009) existem por volta de 400 espécies, para Ximenes (2011) são aproximadamente 380, e para Carvalho et al (2005), Gonzaga (2004), Kerr et al (2001) e Nogueira-Neto (1997) são cerca de 300. O certo é que com a evolução dos estudos sobre os meliponíneos cada vez mais descobrem-se novas espécies ou ocorre a reclassificação de subespécies em espécies distintas.

A distribuição geográfica dos Meliponíneos se dá em grande parte nas regiões de clima tropical do planeta, mas também são encontradas em clima temperado subtropical, há uma grande observação destas no território latino americano (NOGUEIRA NETO, 1997). No Brasil é onde ocorre a maior diversidade de meliponíneos do planeta, e é na Amazônia que essa diversidade alcança a sua plenitude (VENTURIERI, 2008). Todas as espécies de Meliponinae são eussociais, isto é, vivem em colônias constituídas por muitas operárias (algumas centenas, ou milhares, conforme a espécie), que realizam as tarefas de construção e manutenção da estrutura física da colônia, de coleta e processamento do alimento, e uma rainha (em algumas poucas espécies são encontradas até cinco), que é responsável pela postura de ovos, os quais dão

origem às fêmeas (rainhas e operárias) e a, pelo menos, parte dos machos (em diversas espécies, parte dos machos é filho das operárias) (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999).

4.2. Biologia das Abelhas sem Ferrão

O conhecimento das estruturas externas encontradas no corpo das abelhas é importante para que o criador entenda como as abelhas desempenham, com tanta eficiência, a coleta dos recursos necessários à sua sobrevivência (VENTURIERI, 2008). O corpo das abelhas é segmentado e divide-se em três principais partes: cabeça, tórax e abdômen (COSTA & OLIVEIRA, 2005). A estrutura que dá sustentação ao corpo das abelhas é denominada exoesqueleto, englobando a cabeça, o tórax e o abdômen. Além da sustentação, essa estrutura tem como funções a proteção contra predadores, perda de água, e, por meio de um complexo sistema de integração com músculos e membranas finas, possibilita a movimentação das abelhas (KALVELAGE et al. 2005).

Na cabeça localizam-se os olhos, os pelos sensoriais, as antenas e o aparelho bucal. Estas estruturas são responsáveis pela percepção do meio ambiente e também pela manipulação e ingestão do néctar e pólen e pela digestão parcial do alimento, por meio do aparelho bucal e das glândulas associadas (KALVELAGE et al. 2005). No tórax, encaixam-se os apêndices locomotores: dois pares de asas e três pares de pernas. Internamente, o tórax é constituído, na maior parte, por poderosos músculos responsáveis pela movimentação das asas e das pernas. Esses músculos também podem auxiliar na comunicação, promovendo vibrações para a indicação da distância da fonte de recursos e na coleta de pólen de flores com anteras poricidas que necessitam de abelhas que vibram para a coleta de seu pólen. Outra estrutura muito importante no transporte de sólidos e substâncias pastosas para o ninho é a corbícula, constituída por uma modificação na tíbia e no basitarso, a qual apresenta uma forma achatada. Estas estruturas encontram-se no terceiro par de pernas das operárias dos meliponíneos. Nessa estrutura, podem ser transportados pólen, barro, resina, fibras e sementes. No abdômen estão alojados o intestino, as

glândulas secretoras de cera, os órgãos reprodutores e o papo, este último responsável pelo transporte do néctar que a abelha coleta (VENTURIERI, 2008).

As populações de colônias de meliponíneos podem variar muito, mas via de regra ficam abaixo das populações de *Apis mellifera* que tem em torno de 60.000 a 80.000 abelhas (MUXFELDT, 1987). As populações das colônias de meliponíneos apresentam uma grande variação de indivíduos, como a colônia de *Melipona quadrifasciata* que apresenta em torno de 300 a 700 indivíduos (AIDAR, 1996). Já as colônias de *Tetragonisca angustula* apresentam em torno de 2.000 a 5.000 indivíduos (NOGUEIRA-NETO, 1970). Uma das colônias mais populosas de meliponíneos é *Lestrimelitta limao* que podem chegar a uma população de 150 mil indivíduos (GONZAGA, 2004). As variações da quantidade de indivíduos presentes numa colônia de abelhas estão estreitamente ligadas com a capacidade de postura da rainha com a área livre para a postura e com a disponibilidade de alimento para um bom desenvolvimento da colônia (COSTA & OLIVEIRA, 2005).

4.3. Exigências Nutricionais das Abelhas

A sobrevivência e o crescimento da colônia dependem da quantidade e da qualidade dos recursos alimentares. No entanto, muitos fatores ambientais podem afetar o valor nutritivo dos recursos alimentares e a disponibilidade destes recursos dentro da colmeia (VOLLET-NETO et al. 2010).

A apicultura e a meliponicultura por depender exclusivamente dos recursos naturais, pode sofrer declínio de produção no período de entre safra, ou seja, com redução da florada. As modificações na natureza diminuem e acabam destruindo determinadas plantas utilizadas pelas abelhas, com isso as colônias tem sua produção diminuída ou até mesmo cessada pela falta de alimento. Diante dessa situação o apicultor e o meliponicultor necessitam de uma alimentação complementar. Ao ofertar uma alimentação artificial mantém, dessa forma, a colônia e evita a queda da produção na safra seguinte (COELHO et al. 2008).

A imensa maioria das abelhas se alimenta de produtos obtidos das flores, ou seja, néctar e pólen. Os meliponíneos coletam néctar das flores e por desidratação e ação enzimática o transformam em mel, que é armazenado na

colmeia e será utilizado como fonte de carboidrato (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). O pólen coletado das flores será processado e utilizado como fonte de proteína, lipídios, vitaminas e sais minerais (COSTA & OLIVEIRA, 2005).

Os carboidratos são importantes no fornecimento de energia, que será utilizada na síntese de matéria orgânica, contração muscular, condução de impulsos nervosos, produção de aminoácidos, produção de cera, entre outros. As abelhas adultas conseguem utilizar glicose, frutose, sacarose, maltose, trealose e melezitose, sendo os quatro primeiros aproveitados com maior eficiência. Não são utilizados pelas abelhas galactose, manose, lactose, rufinose, dextrina, inulina, ramanose, xilose e arabinose, sendo manose considerada tóxica (STANDIFER et al. 1977 apud XIMENES, 2011).

A alimentação artificial energética é uma importante fonte de energia para a realização de vários processos de manutenção da temperatura da colônia e para o desenvolvimento das crias em épocas de escassez de alimento natural (AIDAR, 1996).

A adição de ácido cítrico na composição do xarope (açúcar e água), em meio quente transforma a sacarose em glicose e frutose, que é a mesma reação que as abelhas fazem com a saliva (enzima invertase). Esta reação torna o alimento artificial mais digerível, não prejudicando as glândulas hipofaringeanas das abelhas nutrízes, produtoras da geleia real (KALVELAGE et al. 2005). Costa (2008), testando alternativas de alimentação energética para *Melipona flavolineata*, verificou maior desenvolvimento das glândulas hipofaringeanas e ovários quando as operárias receberam xarope com 60% de açúcar invertido enriquecido com sais minerais.

Para um desenvolvimento adequado a *Apis mellifera* necessita de uma dieta contendo entre 20 e 25% de proteína bruta (SOMERVILLE, 2005 apud COSTA, 2008). Portanto para a elaboração de uma suplementação proteica para as abelhas é aconselhável que se tenham valores próximos de 20% de proteína bruta no alimento artificial fornecido.

O pólen, que é a fonte proteica das abelhas, pode variar o seu conteúdo proteico de 10 a 45% dependendo da espécie vegetal onde foi coletado (WIESE, 2000). Segundo Jean-Prost (1981) o pólen nada mais é do que o gameta masculino das plantas com flores e este é formado por grãos microscópicos

contidos nas anteras dos estames. Segundo este mesmo autor o pólen contém matérias nitrogenadas, substâncias graxas, vitaminas e material mineral e a quantidade destes nutrientes varia conforme sua origem.

Segundo Camargo (1972), através da digestão os alimentos sofrem a hidrólise biológica a fim de ficarem reduzidos a moléculas menores, solúveis em água e assim podem ser absorvidas e utilizadas pelas células. Desta forma, carboidratos, como a sacarose, precisam ser quebrados em seus constituintes: glicose e frutose. O mesmo acontece com ácidos graxos e glicerol, resultantes da transformação das gorduras, e os amino-ácidos, resultantes da quebra das proteínas. Quando de sua utilização pelas células, estes produtos recebem a ação das enzimas e poderão contribuir fornecendo substâncias para os processos de síntese e divisão celular. Outras substâncias são também essenciais ao organismo, por exemplo, algumas vitaminas que, como coenzimas, intervêm nas reações celulares. Também os minerais e água são essenciais, porém, estes são absorvidos diretamente, isto é, sem sofrerem digestão.

Com respeito aos conhecimentos da função e metabolismo dos aminoácidos em *Apis mellifera*, Ximenes (2011) citando diversos autores explana sobre este tema. Sabe-se que a lisina e a arginina são requeridas para o completo desenvolvimento larval. Embora a cistina possa ser metabolizada a partir da cisteína, a reação inversa não ocorre. A prolina, a isoleucina e a fenilalanina são incorporadas principalmente no abdômen dos zangões. Apenas pequenas quantidades desses aminoácidos são incorporadas à cabeça. A prolina é utilizada como substrato energético nos músculos do voo e na retina. A tirosina é precursora do hormônio neurotransmissor octopamina, um tipo de adrenalina. O triptofano é importante na síntese da vitamina niacina. Apesar de a histidina ser um neurotransmissor das células fotorreceptoras de insetos e artrópodes, ela é distribuída em pequenas quantidades nos neurônios cerebrais. O glutamato é um neurotransmissor muscular. A glicina potencializa o consumo do alimento, entretanto esta resposta é afetada pelo estado metabólico, fisiológico e nutricional das abelhas. A alanina é usada como fonte energética nos fotorreceptores, e o glutamato é transportado para os neurônios da retina.

A alimentação proteica está intimamente relacionada com os processos vitais das células e conseqüentemente, do organismo. Com exceção de alguns

aminoácidos mais simples, o organismo não pode sintetizar a maioria deles com rapidez e eficiência para atendimento das necessidades orgânicas sendo, portanto, necessária a sua presença na dieta. Após a digestão das proteínas, os aminoácidos são absorvidos e utilizados pelo organismo para a síntese de suas próprias proteínas que se encontram em grande número e especificidade de forma (AIDAR, 1996). A dieta proteica ainda está relacionada com o desenvolvimento das glândulas hipofaríngeas e dos ovócitos (PIRES et al. 2009).

Todo ser vivo necessita de fontes alimentares para sua existência, caso não haja uma correta nutrição nas colônias de meliponíneos é possível notar alguns sinais, como: baixa população; presença reduzida de potes de mel e pólen com muitos potes vazios; discos de cria de menor diâmetro e menor quantidade; rainha com fraca capacidade de postura; grande possibilidade de invasão de predadores e forídeos; crias com a mesma capacidade de desenvolvimento, porém alimentadas com alimento larval pobre; abelhas menores e fracas, apresentando menor capacidade de carga e voo pela pouca provisão proteica alimentar; crias eclodidas apresentam tamanho diminuto (raquitismo) com nenhuma capacidade alar, não conseguem se movimentar direito nem voar e ficam no fundo da colônia como que desmaiadas causando a impressão de endogamia (GONZAGA, 2004).

4.4. Nidificação das Abelhas Sem Ferrão

A nidificação dos meliponíneos pode ocorrer nos mais variados lugares, sendo observados ninhos aéreos, em ocos de árvores, em ninhos de aves, subterrâneos e mesmo dentro de ninhos de outros insetos sociais, tais como cupins e formigas (CAMARGO, 1970). Os meliponíneos constroem seus ninhos com os mais diversos materiais que encontram na natureza, e também com outro material secretado pelas glândulas cerígenas, ou seja, produzido por essas abelhas: a cera. Os outros materiais coletados são: resina, barro, excrementos dos vertebrados (algumas espécies), pedaços de paus, sementes e fibras vegetais, este último mais comum nos ninhos de Irapuá (*Trigona spinipes*). Dentro

da colmeia elaboram o cerume (cera + própolis), a própolis e o geoprópolis (própolis + barro) (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Os ninhos dos meliponíneos apresentam arquitetura complexa e, embora tenham algumas estruturas comuns às diversas espécies, existem diferenças marcantes entre os gêneros (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). A figura 1 a seguir mostra um exemplo de ninho de meliponíneos que possui estrutura similar ao ninho da espécie *Melipona quadrifasciata*.

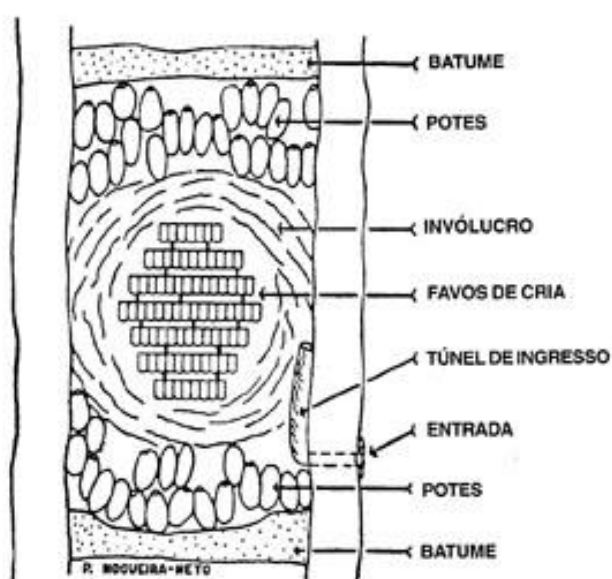


Figura 1. Esquema de um ninho de meliponíneo, de uma espécie que faz favos de cria compactos e horizontais. Fonte: Nogueira-Neto, 1997.

O batume ou geoprópolis tem função interna de calefação de frestas e forramento das partes internas do ninho, já a própolis pode atuar desta mesma forma e também como instrumento de defesa (GONZAGA, 2004). Os favos de cria geralmente encontram-se envoltos por uma fina membrana de cerume, o invólucro, que ajuda no controle da temperatura e umidade interna das crias. Os favos de cria podem estar arranjados em camadas horizontais sobrepostos, ou em forma de espirais ou, ainda, em cachos. As células de cria ficam na posição vertical, tendo a abertura voltada para a parte superior (XIMENES, 2011). A cor e o aspecto dos favos de cria variam de acordo com a idade dos indivíduos imaturos. Os favos mais claros e com paredes de cerume fino (às vezes

translúcido) são de cria nascente. Em contrapartida, os favos mais escuros são de cria mais nova (BLOCHTEIN et al. 2008). O mel e pólen são armazenados em potes de cerume de formato arredondado ou oval, que se interligam parede a parede e geralmente ficam ao redor dos favos de cria para ajudar a manter a temperatura e facilitar o acesso ao alimento para as abelhas (XIMENES, 2011). As entradas dos ninhos são espécie-específicas, ou seja, características para cada espécie e são muito diversificadas em termos de forma (simples orifícios, com ornamentações) e material utilizado (cera, cerume, resina e barro) (RIBEIRO, 2013). A entrada do ninho está relacionada com o sistema de defesa e de comunicação das espécies (CAMARGO, 1970). Esse mesmo autor sugeriu que no gênero *Melipona*, para aumentar a eficiência da comunicação entre as abelhas, a entrada da colmeia é raiada e pode ser de dois tipos : a) entrada utilizável por uma só abelha de cada vez, que julga ser do tipo mais primitivo; b) entrada para muitas abelhas. Este último tipo de estrutura permite que seis a dez abelhas, geralmente aí postadas, possam seguir a abelha informadora, com precisão, num só momento.



Figura 2 - 3. Entradas de ninhos de Meliponini e Trigonini. Fonte: Pedro Faria Gonçalves (<https://www.facebook.com/sitio.flordeouro?fref=ts>); <http://acriapa2007.wordpress.com/category/abelhas-nativas/>

4.5. As Castas dos Meliponíneos

Os meliponíneos assim como os insetos sociais (formigas, cupins, vespas), possuem suas famílias divididas em castas (VENTURIERI, 2008). As castas

podem ser divididas em três tipos básicos: as operárias, as rainhas e os machos ou zangões (VILLAS-BÔAS, 2012). Geneticamente, as principais castas (rainhas e operárias) são diploides, havendo participação cromossômica, portanto, do pai e da mãe. Os machos são haploides, ou seja, originam-se de um óvulo não fecundado, tendo, somente, metade dos cromossomos, os quais são herdados da mãe e, na sua maioria, são originários da rainha, muito embora, algumas operárias realizem postura de onde nascerão machos (XIMENES, 2011).

O mecanismo de formação das rainhas é a principal diferença entre os Meliponini e os Trigonini (VILLAS-BÔAS, 2012). Em Trigonini as rainhas são normalmente produzidas em células especiais, mais volumosas, muitas vezes localizadas na periferia do favo de cria, denominadas realeiras ou células reais. Nessas células, a quantidade de alimento colocada é bem maior que aquela posta nas células das quais emergem operárias e machos. Nesta tribo, qualquer larva fêmea, se alimentada em quantidade adequada, irá se transformar em rainha. Em Meliponini não existem realeiras. As operárias, os machos e as rainhas emergem de células semelhantes. Nesta tribo há evidências de que existem fatores genéticos envolvidos no processo de determinação das castas. Tanto na tribo Trigonini quanto na Meliponini não existe evidência de diferença qualitativa entre o alimento alocado para as operárias, para os machos, ou para as rainhas. (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999).

Na tribo Meliponini, em circunstâncias ótimas, cerca de 25% dos indivíduos diploides que nascem numa colônia são rainhas virgens, e os outros 75% são operárias. Estes números podem variar dependendo da situação fisiológica-ambiental da colônia, inclusive no que se refere à presença ou ausência de estresse continuado. A porcentagem do nascimento de machos haploides numa colônia é bem desuniforme e pode variar com a região, com a época do ano e ainda com outras variáveis (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Tanto em Trigonini como em Meliponini, algumas das rainhas virgens podem substituir a rainha da colmeia em caso de morte desta, ou enxamear junto com parte das operárias para fundar novo ninho, as demais são mortas ou expulsas da colmeia pelas operárias (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999).

Após a rainha virgem realizar o seu único voo nupcial e ser fecundada por apenas um zangão, esta irá desenvolver cerca de quatro a seis vezes mais o seu abdômen e não conseguirá mais voar. Este fenômeno recebe o nome de fisogastria (GONZAGA, 2004). Além da postura dos ovos as rainhas são também responsáveis pela organização da colônia, comandada por um complexo sistema de comunicação baseado no uso de feromônios (VILLAS-BÔAS, 2012).

As operárias constituem a casta que realiza a quase totalidade dos trabalhos que devem ser feitos. As abelhas recém-emergidas das células de cria, primeiro cuidam da cria e das atividades relacionadas direta ou indiretamente com a mesma, como a produção de cera e sua manipulação. A seguir exercem também outras atividades no interior do ninho, como a limpeza e a manipulação de alimentos. Passam pela fase de sentinela ou guarda e finalmente se tornam campeiras, ou seja, trabalham no mundo exterior. Essas atividades são até certo ponto reversíveis, se isso for necessário à sobrevivência da colônia (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Os machos são indivíduos reprodutores e vivem basicamente para acasalar com rainhas virgens. Entretanto, diferentemente das abelhas *Apis mellifera*, podem realizar alguns pequenos trabalhos, como a desidratação de néctar e a manipulação de cera (VILLAS-BÔAS, 2012).

O tempo de desenvolvimento de uma abelha da fase de ovo até o momento de eclosão de sua célula varia muito de acordo com a espécie e o tipo de casta. O tempo de desenvolvimento de uma operária do gênero *Melipona* varia de 39 a 45 dias; o de uma rainha, de 36 a 39 dias, e de um macho, de 39 a 46 dias. Já o tempo de vida de um indivíduo adulto de meliponíneos pode variar de acordo com o clima e o tipo de atividades que ele mais desenvolveu durante a sua vida. Uma operária do gênero *Melipona* vive em torno de 40 a 52 dias. Já uma rainha fisogástrica pode viver de 1 a 2 anos (VENTURIERI, 2008). A maturidade sexual das rainhas de *Melipona* ocorre em torno do 9º ao 12º dias de vida, quando esta realiza o voo nupcial; após a fecundação passando 3 a 6 dias esta já começa a realizar a postura. Já a maturidade dos machos é em torno do

10º dia e a partir do 21º dia já começa a decair a sua capacidade de fertilização das rainhas virgens e por volta do 25º dia ele morre (AIDAR, 1996).

4.6. Obtenção de Colônias

Colônias de abelhas indígenas podem ser obtidas pela atração de enxames, pela divisão de colônias já estabelecidas e pela captura de colônias existentes na natureza (CAMPOS, 2003). Segundo Nogueira-Neto (1997) é de suma importância sempre formar meliponários com espécies nativas da região, para isso se deve analisar as espécies de abelhas que visitam as plantas melíferas da região, buscar informações com meliponicultores experientes e pesquisar trabalhos relacionados.

A retirada de colônias do seu meio natural visando à formação de meliponários deve ser evitada ao máximo, pois constitui dois crimes: a derrubada ilegal de uma árvore, eliminando dessa forma, a fonte de alimento e de nidificação de várias espécies animais e a remoção de animais da fauna silvestre do seu habitat natural (COLETTTO-SILVA, 2005). A captura de colônias na natureza deve ser realizada somente em último caso e deve se retirar apenas os ninhos que encontram-se em galhos laterais sem causar danos graves para a árvore ou se este estiver em uma árvore morta (TEIXEIRA et al. 2013). Coletto-Silva (2005) desenvolveu um processo de extração dos enxames de abelhas sem a derrubada das árvores e o denominou de “Método CESDA” (Captura de Enxames Sem Derrubada da Árvore). Este utiliza uma resina vegetal, conhecida na região amazônica como “breu”. O método consiste na abertura de uma janela em forma de losango no tronco da árvore com auxílio de uma moto-serra. Com a janela já removida, procede-se à transferência dos favos de cria para uma caixa racional. E finaliza-se com a devolução da janela do oco da árvore à sua posição inicial e fechamento das frestas existentes com o breu derretido.

A obtenção de colônias por meio de caixas iscas é uma estratégia de aquisição de colônias que se aproveita do processo natural de enxameagem das abelhas e pode ser facilmente empregada por qualquer meliponicultor (VILLAS-BÔAS, 2012). No interior das caixas iscas coloca-se um pouco de cerume e

resina, retirados de colônias dessas abelhas. Pode-se, também, utilizar caixas nas quais estiveram instaladas colônias dessas abelhas, que foram transferidas e que ainda contêm restos da colônia original. Essas caixas devem estar bem fechadas e possuir uma abertura para as abelhas entrarem. Devem ser colocadas em locais protegidos, onde existam colônias naturais que possam enxamear, e serem periodicamente inspecionadas, retirando-se colônias de formigas e/ou outros animais que possam nelas haver se instalado (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). As caixas iscas utilizando-se garrafas pet também são frequentemente utilizadas. Estas são preparadas enrolando-se as garrafas pet com jornal e posteriormente com um plástico. Amarram-se os dois lados com arame fino. Internamente, depois de lavada e seca, coloca-se areia grossa e balança-se para escarificar a superfície interior da garrafa. Em seguida banha-se internamente a garrafa com uma solução de própolis que mantém o odor característico e atrai as abelhas. Usa-se uma quantidade de cerume para tampar a garrafa. Finalmente as iscas são colocadas em local protegido, inclinando-se a boca da garrafa para baixo (BLOCHTEIN et al. 2008).

A obtenção de colônias por meio de divisões de enxames é um método racional e frequentemente utilizado pelos meliponicultores e será discutida no tópico “divisão de colônias”.

4.7. A Confecção de Caixas Racionais

Na apicultura comercial existe o padrão Langstroth de colmeia difundido pelo mundo todo e que proporciona melhores resultados para as abelhas do gênero *Apis* em clima tropical. Na meliponicultura isto não ocorre. Muitos modelos de colmeias já foram idealizados e alguns apresentam ótimos resultados, mas não há uma padronização pelo meliponicultor a nível comercial (AIDAR, 1996). Considerando a grande diversidade de espécies de abelhas sem ferrão, a escolha de um modelo único para criar todos os tipos é inviável, sendo necessário para cada espécie ajustes na forma e/ou dimensões das caixas, o que depende diretamente da biologia de cada tipo de abelha (VILLAS-BÔAS, 2012). Segundo Ximenes (2011) uma colmeia para ser considerada racional deverá apresentar basicamente, duas qualidades: 1) atender, da melhor maneira possível, as

exigências da colônia, no que se refere à sua acomodação em espaço adequado e à sua prosperidade ao longo do tempo; 2) atender satisfatoriamente às necessidades do meliponicultor, de modo que este possa utilizar adequadamente as técnicas de manejo e obter os resultados de produção esperados.

A caixa é o mais importante item do criador, ela deve ser de madeira que não empene, já bem seca, resistente a cupins e se possível, não muito pesada. É recomendável que a caixa seja pintada, de preferência com tinta acrílica, que é solúvel em água e bastante resistente, esta prática irá aumentar o tempo de vida da caixa. Para criadores interessados na produção de mel orgânico, a pintura da caixa não é permitida, neste caso o cuidado com a umidade e cupins deve ser redobrado (VENTURIERI, 2004).

Entre os modelos de caixas utilizados para a meliponicultura é possível separar dois grupos principais, o das caixas horizontais e o das caixas verticais. As caixas horizontais são as mais tradicionais no Brasil, especialmente nas regiões norte e nordeste. Algumas são bem básicas, totalmente ocas, sem nenhum tipo de divisão interna. Outras são mais elaboradas, com divisões internas para a separação da área do ninho do espaço reservado para armazenamento do mel. O modelo base de caixa vertical segue o padrão natural dos favos de cria nos troncos de árvore e foi proposto pelo professor angolano Virgílio Portugal Araújo, em 1955. Esse modelo é constituído por dois módulos principais: o inferior, destinado para abrigar o ninho, e o superior, destinado para o armazenamento de alimento – geralmente chamado de melgueira (VILLAS-BÔAS, 2012).

Segundo Nogueira-Neto (1970) existem inúmeros modelos de colmeias e entre eles destacam: colmeia de um corpo só, antiga colmeia baiana, colmeia de uma só gaveta, colmeia de observação, colmeia vertical Fortes de Pinho, colmeias de alças empilhadas, antiga colmeia Maia, colmeia Mariano Filho, colmeia rústica de duas alças, colmeia von Zuben, colmeia Portugal Araújo, colmeia Gorenz e colmeia Paulo Nogueira Neto (PNN-1970). Atualmente podemos destacar modelos mais usuais como: colmeia Kerr-1995 (AIDAR, 1996), colmeia PNN-1997 (NOGUEIRA-NETO, 1997), colmeia Sandwich ou Sommer

(GONZAGA, 2004), colmeia Embrapa Amazônia Oriental (VENTURIERI, 2008) e colmeia Fernando Oliveira/INPA (VILLAS-BÔAS, 2012). Uma premissa para a escolha do modelo de colmeia é que ela seja compatível com o clima de cada região, com as espécies de abelhas disponíveis e com o objetivo de sua criação (VILLAS-BÔAS, 2012). Segundo Gonzaga (2004) no Sul do Brasil se faz necessário o uso de paredes mais espessas nas caixas, para que se tenha um maior conforto térmico no ninho, também podem-se utilizar caixas com paredes triplas sendo uma de madeira, uma de isopor e uma de eucatex. Estas medidas são feitas para se tentar imitar a temperatura do ninho no seu hábitat natural.

Em caixas com dimensões exageradas, além de demandar um maior tempo para ser completamente ocupada pela colônia (observando-se logicamente os limites biológicos da espécie), há também um maior consumo de alimento pelas abelhas para obtenção de energia necessária para o desenvolvimento das atividades internas da colônia e também estimulam as abelhas a produzirem batume delimitador de espaço em excesso para uma melhor regulação da temperatura e do espaço na colônia (SOUZA et al. 2009).

4.8. A Transferência de Colônias

A transferência de colônias de caixas rústicas para colmeias racionais é um processo semelhante à multiplicação. Deve-se transferir o ninho integralmente para a nova colmeia evitando-se apenas potes rompidos de mel ou pólen que podem atrair inimigos naturais (BLOCHTEIN et al. 2008). É recomendado que a coleta do ninho de oco de árvore ou de caixa rústica seja feita durante o dia, para que as abelhas que estiverem voando retornem para a nova caixa ao anoitecer (VENTURIERI, 2008). Segundo Nogueira-Neto (1997) as transferências de colônias devem ser feitas prioritariamente em dias quentes, com temperaturas acima de 20°C e pelo menos 3 horas antes do pôr do sol, de preferência de manhã.

Caso o ninho a ser transferido esteja dentro de galho ou tronco de árvore, este deve ser aberto com auxílio de machado, cunha e marreta ou motosserra, tomando-se cuidado para não atingi-lo. No caso de ele haver sido submetido a

golpes fortes, como acontece normalmente com os alojados em troncos ou galhos de árvores, só os favos que contenham larvas, que já ingeriram a maior parte do alimento, e favos mais velhos, reconhecidos por sua cor mais clara e por serem mais resistentes, devem ser aproveitados. Os novos que contêm ovos e larvas muito novas devem ser descartados, assim como todos os danificados ou amassados (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). Segundo Venturieri (2008) a causa da morte dos ovos e das larvas novas, em processos de transferências, é o afogamento no próprio alimento larval, isto ocorre devido às fortes pancadas ocorridas no processo de extração de ninho em troncos de árvores.

Antes da transferência do ninho para a caixa racional é importante colocar 3 ou 4 bolinhas de cera ou geoprópolis diretamente na área central onde vai ser posto o conjunto de favos de cria. Essas bolinhas devem ser de um tamanho tal que permita às abelhas circularem debaixo do favo de cria inferior. É sempre necessário que as operárias possam circular livremente em cima, em baixo e entre os favos de cria, para assim fazer as manutenções necessárias. Ao abrir a colmeia velha ou tronco oco procure separar das paredes da colmeia ou do tronco oco, o conjunto dos favos compactos de cria. Com todo cuidado, transfira-os logo (NOGUEIRA-NETO, 1997). Os favos de cria devem ser colocados na caixa racional na mesma posição em que se encontravam na colônia natural (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999).

A rainha, se encontrada, deverá ser capturada e transferida para a caixa racional. Os tombos e batidas durante a abertura do cortiço normalmente fazem com que a rainha se esconda nos potes de mel ou de pólen. O meliponicultor deverá ter o máximo de atenção durante o procedimento de retirada desses potes de forma a evitar mutilar ou mesmo esmagar a rainha (SOUZA et al. 2009). As abelhas jovens devem ser coletadas no chão e dentro do cortiço, pois estas ainda não voam e permanecem em grande quantidade nesses locais por ocasião da transferência (XIMENES, 2011). O reconhecimento das abelhas jovens é fácil, pois estas são mais claras e lentas do que as adultas (CARVALHO-ZILSE et al. 2005).

O cerume deve ser retirado da colônia antiga e colocado na nova, tomando-se o cuidado para não se amassar muito as lamelas. Estas devem ser postas em torno da cria para protegê-la (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). Os potes de mel e pólen somente devem ser transferidos se estiverem lacrados e limpos. Os potes de mel e pólen danificados devem ser retirados do cortiço e acondicionados em vasilhames limpos para posterior retorno à nova colmeia (XIMENES, 2011).

Para que as abelhas localizem mais facilmente a entrada da nova caixa, recomenda-se colocar um anel feito com cerume da própria colônia no orifício de entrada. Além disso, a caixa deverá ser colocada no mesmo local e posição em que se encontrava a colônia quando alojada no cortiço. Após um dia da operação é recomendado realizar uma revisão para a limpeza do lixo depositado, observação da presença de inimigos e colocação de alimentação artificial. Uma nova revisão é feita a cada dois dias até o estabelecimento do enxame. Nesse período, é fornecida alimentação suplementar a cada cinco dias, aumentando as chances de estabelecimento da colônia na nova caixa (SOUZA et al. 2009).

4.9. A Divisão de Colônias

Entende-se por divisão de colônias o trabalho de induzir sua multiplicação. De maneira geral, o processo de divisão consiste em dividir os elementos de uma colônia forte - as abelhas, os favos de cria e o alimento - entre duas caixas, sendo uma delas a “colônia-mãe”, que permite o povoamento de uma caixa vazia, formando a “colônia-filha”. Opcionalmente, utiliza-se uma terceira colônia como doadora de campeiras, favos, alimento ou rainha (VILLAS-BÔAS, 2012). A divisão de colônias constitui, hoje, para o meliponicultor, a forma mais conveniente de ampliar o número de colônias do meliponário (XIMENES, 2011).

Os períodos mais propícios para as divisões de colônias são a primavera e o início de verão, época de grandes floradas e, portando, com farto pasto apícola que promove o crescimento das colônias divididas (BLOCHTEIN et al. 2008). As divisões devem ser feitas em dias quentes e de sol, de preferência no período da manhã. Assim, as abelhas trabalham rapidamente na formação da nova colmeia

(CARVALHO-ZILSE et al. 2005). Antes de se iniciar um processo de divisão é importante verificar a presença de machos na região para o acasalamento da rainha virgem (PEREIRA et al. 2010). Os machos são reconhecidos pela ausência de corbículas no último par de pernas, e geralmente ficam pousados em pequenos números nas paredes externas de colônias de suas respectivas espécies, ou formam agregados, encontrados na vizinhança de colônias, podendo estar pousados ou esvoaçando (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Diferentes métodos podem ser empregados para a formação artificial de novas colônias de meliponíneos, cada um específico para a pesquisa e/ou manejo adotado nos trabalhos de meliponicultura (AIDAR, 1996). Para a divisão de uma colmeia de meliponíneos, deve-se proceder diferentemente para cada grupo de espécies, seja ele do grupo das trigonas ou das melíponas (VENTURIERI, 2008).

Se a colônia for de uma *Melipona* (mandaçaia, manduri, uruçú, jandaíra, tujuba, tiúba, etc), não há necessidade de se preocupar com célula real, pois estas abelhas não as constroem, estando a cria, que dará origem às rainhas, distribuída pelo favo, em células iguais àquelas de onde nascem as operárias e machos. Se a colônia for de uma espécie da tribo *Trigonini* (Jataí, iraiá, mandaguari, tubiba, timirim, mirim, mirim preguiça, moça-branca, etc), é necessário que, nos favos, exista uma ou mais células reais, de preferência prestes a emergir. Esta célula real é facilmente reconhecida por ser maior que as células das quais emergirão operárias e machos (CAMPOS, 2003).

O método de divisão de colônias mais comum é a divisão meio a meio. Através desse método, retira-se da colônia-mãe parte dos favos de crias nascentes (favos claros) e, caso a colônia seja do grupo das trigonas, escolhem-se pelo menos, dois favos que possuam realeiras. Esses favos são, então, colocados na nova colmeia na posição em que estavam na colônia-mãe. Passamos, também, para a nova colmeia potes de alimentos que estejam bem lacrados, porções de cera limpa e seca, bem como, de própolis fresca. A seguir fechamos ambas as colmeias vedando suas frestas com barro ou fita adesiva. Finalmente, colocamos a colônia-filha no lugar da colônia-mãe e afastamos esta para outro local (XIMENES, 2011). Segundo Gonzaga (2004) é importante que

antes de se colocar os discos na colmeia-filha se faça 3 a 4 bolinhas de cerume e coloque-as no fundo da colmeia-filha para que assim os discos não fiquem apoiados no fundo da caixa e as abelhas possam circular entre eles. Outro ponto importante destacado por Carvalho-Zilse et al (2005) é observar onde se encontra a rainha. Ela deve ficar onde acontece a postura, ou seja, na parte em que estão os favos de disco mais novos (cor mais escura). Se for possível também deve-se transferir a entrada da colônia-mãe para facilitar o reconhecimento do ninho pelas abelhas que retornarem do voo (VENTURIERI, 2008). Na formação de uma nova colônia podem ser utilizados elementos de mais de uma colônia da mesma espécie, tomando-se o cuidado para não misturar abelhas adultas de mais de uma colmeia, pois isto acarretaria luta e, conseqüentemente, a morte de muitas delas (CAMPOS, 2003).

Quando as colônias estão instaladas em caixas racionais, a divisão é feita através da separação do sobreninho e ninho, e colocação de novos módulos vazios sobre estes (SOUZA et al. 2009). Caso a caixa mãe possuir duas melgueiras cheias de alimento, uma deverá ser colocada sobre a caixa filha (XIMENES, 2011). No caso da divisão de espécies da tribo Trigonini o ninho ou o sobreninho deve conter favos maduros e com realeira e a outra parte deve conter favos imaturos e ser acompanhado da rainha (VILLAS-BÔAS, 2012). A colônia-filha deverá permanecer no local da colônia-mãe, recebendo parte das campeiras que estavam forrageando durante o processo de multiplicação. A colônia-mãe, que geralmente fica com a rainha, deverá ser fechada. Após, deve ser transportada para um local distante da colônia-filha (BLOCHTEIN et al. 2008). O uso de caixas racionais facilita as divisões, pois assim não se têm agressões às estruturas internas do ninho e conseqüentemente diminui o impacto causado por esse processo (XIMENES, 2011).

Gonzaga (2004) recomenda, além do uso de 50% do cerume da caixa-mãe, o uso de cera de *Apis mellifera* para cobrir os discos e para que as abelhas possam ter espaço reduzido, que facilita o aquecimento e a defesa. A cera posta será totalmente assimilada pelas abelhas, no decorrer do tempo.

Após o processo de divisão é aconselhável que se façam revisões para se certificar que não há ataque de inimigos naturais e nem falta de alimento (NOGUEIRA-NETO,1997).

4.10. Alimentação Artificial

Assim como em outros ramos da produção animal, a alimentação constitui um dos principais pilares da atividade apícola. Até pouco tempo, esse tema não tinha tanta relevância, devido, provavelmente, às florações abundantes que cobriam as necessidades nutritivas das abelhas nas diferentes épocas do ano. Nos últimos anos, principalmente pelos avanços na agricultura, se produziu uma série de modificações na flora apícola de muitas regiões (PINHEIRO et al. 2009).

A alimentação artificial é indicada para épocas de escassez de néctar e pólen, períodos longos de chuvas, ou quando da divisão de enxames. A alimentação artificial contribui muito para o fortalecimento da família e deve ser utilizada antes da florada para proporcionar maior produção de mel (COSTA & OLIVEIRA, 2005).

A alimentação artificial é utilizada para diversos fins, entre eles destacam-se: no inverno para manter as colônias sempre fortes; no outono para amenizar as já célebres mortandades desta época; na primavera para estimular o desenvolvimento das crias e preparação das grandes colheitas. Naturalmente, tudo depende de certas condições climáticas, fluxo de flores, quantidades de colmeias na mesma zona, etc. (MUXFELDT, 1987).

O principal período da alimentação suplementar, no Sul do Brasil, começa em abril e vai até agosto, coincidindo com o inverno. Em algumas regiões onde ocorre safra de outono, com floradas que iniciam em meados de fevereiro, pode-se oferecer alimentação suplementar durante os meses de janeiro e fevereiro (KALVELAGE et al. 2005).

Mesmo havendo a disponibilidade de flores com néctar e pólen, as colônias fracas ou recém-divididas não apresentam número de campeiras suficiente para a execução de um forrageamento inicial eficiente, necessitando de alimento extra

até que se desenvolva e sejam capazes de obter seu próprio alimento no campo (AIDAR, 1996).

Segundo Kalvelage et al (2005) a alimentação artificial para abelhas pode ser dividida em dois grupos: o alimento de subsistência ou manutenção e o alimento estimulante. A alimentação de subsistência é rica em carboidratos e é constituída basicamente de açúcar e/ou mel. Por ser energético é muito importante no inverno, pois é fonte de calorías e ajuda as abelhas a manter a temperatura da colmeia. Quando falta alimento energético, natural ou artificial, é comum ocorrer a morte da colmeia por frio e fome. O alimento estimulante é um composto de substâncias proteicas e energéticas, com o objetivo de desencadear o crescimento da colmeia. Normalmente utiliza-se o alimento de subsistência (energético) complementado com o componente proteico, que pode ser na forma de ração seca, ração em pasta ou proteína adicionada ao xarope. Já segundo Oliveira & Aidar (2013) os alimentos podem ser caracterizados como alimento proteico (pólen) e alimento energético (mel), de acordo com as suas propriedades químicas e nutricionais para o organismo.

O alimento energético ou xarope é feito basicamente adicionando-se duas partes de açúcar para uma de água, leva-se ao fogo até ferver por dois minutos, a fim de dissolver e esterilizar o açúcar (VENTURIERI, 2008). Após pronto, o xarope deve ser guardado em geladeira ($\pm 8^{\circ}\text{C}$), e antes de ser oferecido às abelhas deve ser aquecido ($28 - 30^{\circ}\text{C}$) (CAMPOS & PERUQUETTI, 1999). As concentrações do xarope podem variar de acordo com diferentes autores, por exemplo, Aidar (1996) e Campos (2003) recomendam uma concentração de 50% de açúcar, enquanto Nogueira-Neto (1997) recomenda concentração de 60% de açúcar.

Assim como na apicultura, muitos meliponicultores tem utilizado xarope de açúcar invertido (sacarose transformada em glicose e frutose). A inversão do açúcar é realizada através da energia térmica (aquecimento) e acidificação, pela adição de ácido cítrico ou tartárico. A principal vantagem é que este processo ajuda a conservar o xarope (retardando a fermentação) (COSTA, 2008).

Os tipos de açúcar mais apropriados para o preparo do xarope são o cristal ou o demerara. O açúcar refinado possui muitos produtos químicos e deve ser evitado. O açúcar mascavo é difícil de ser dissolvido e geralmente possui algumas partículas insolúveis que não são aproveitadas pelas abelhas. No caso de meliponicultura orgânica estes ingredientes devem ser certificados. (VILLAS-BÔAS, 2012).

A quantidade de xarope fornecida depende do grau de desenvolvimento da colônia alimentada. Colônias muito populosas podem receber mais alimento, enquanto colônias fracas devem receber menos. O ideal é que cada caixa receba uma quantidade de alimento que as abelhas sejam capazes de consumir em no máximo um dia. Isso evita que o xarope fermente dentro da colônia (VILLAS-BÔAS, 2012). Ao oferecer o alimento é comum as operárias consumirem todo o volume do alimentador no primeiro dia, o que leva ao criador a encher novamente o alimentador antes de cinco dias. Esse fato deve ser evitado, porque o objetivo da alimentação artificial é a manutenção ou utilização do alimento para consumo próprio das abelhas e não como material a ser estocado (SOUZA et al. 2009).

Pode-se oferecer o xarope em pequenos recipientes no interior das colmeias com alguns gravetos dentro para evitar que as abelhas se afoguem no líquido (BLOCHTEIN et al. 2008). O alimentador individual deve ser abastecido, no final da tarde, o que evita a pilhagem (ALVES et al. 2005).

É importante destacar que o meliponicultor focado na produção de mel não deve alimentar suas colônias na época da florada, pois o xarope armazenado altera as características naturais do mel que vai ser colhido. Recomenda-se que um mês antes do início da florada a alimentação seja suspensa (VILLAS-BÔAS, 2012).

Os meliponicultores utilizam soluções de açúcares para suprir as necessidades energéticas das colônias, o que tem gerado bons resultados. Porém, a substituição do pólen por outro componente proteico tem sido bem mais complicada. O crescimento das colônias ainda depende da disponibilidade de

pólen no ambiente, uma vez que esse é o principal constituinte proteico para a alimentação das abelhas adultas e das larvas. (VOLLET-NETO et al. 2010).

Segundo Nogueira-Neto (1997) a falta temporária de pólen não é tão importante para a vida das abelhas quanto a ausência do mel. Este autor constatou este fato prendendo uma colônia da espécie Mirim-Preguiça (*Friesella schrottky*), verificando que estas podem viver cerca de dois meses sem pólen. Nunca, porém, suportariam a falta de reservas de mel na colmeia além de um ou no máximo dois dias. Contudo isso não quer dizer que o pólen seja dispensável, pois para quase todas as abelhas é a fonte de proteína. Estas são constituídas por aminoácidos, essenciais a todos os seres vivos.

Os meliponíneos não ingerem o pólen in natura, estes transformam em uma massa chamada samora ou saburá, que eventualmente é umedecido com néctar. A samora/saburá (pólen) é manipulada pelos meliponíneos com as suas mandíbulas. Durante esse processo ela recebe secreções das abelhas, provenientes, ao que parece das glândulas mandibulares e das glândulas hipofaringeanas. Além disso, as bactérias do gênero *Bacillus* e provavelmente outros microorganismos, tem um papel muito grande na produção de enzimas extracelulares. Estas comandam, como agentes catalizadores, uma série de reações bioquímicas que podem converter os alimentos das abelhas em produtos mais digeríveis e estáveis, para serem guardados e usados (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Diversas são as alternativas testadas para a substituição do pólen, entre elas temos: suplemento para *Apis* conhecido no mercado pelo nome de Beemix (DIAS et al. 2010); extrato de soja (PIRES et al. 2009); pólen apícola, extrato de soja, levedo de cerveja (COSTA, 2008); pasta de folha de mandioca e farelo de babaçu + xarope, pasta de folha de mandioca e fubá de milho + xarope, pasta de folha de leucena e fubá de milho + xarope (XIMENES, 2011); clara de ovo + açúcar (RAYMENT, 1936 apud NOGUEIRA-NETO, 1997); leite em pó (KALVELAGE et al. 2005).

Segundo Taber (1996 apud XIMENES, 2011), farinha de soja e leite em pó não devem ser fornecidos às abelhas por serem tóxicos. O autor recomenda ainda que as abelhas sejam suplementadas com uma mistura de pólen, açúcar granulado, levedo de cerveja e água. Segundo Barker (1977 apud XIMENES, 2011) 40% dos açúcares contidos na soja são tóxicos para as abelhas. Sylvester (1979 apud XIMENES, 2011) verificou que a adição de 10% de lactose ou galactose aumentou a mortalidade e reduziu a aceitabilidade do xarope de açúcar fornecido às abelhas.

Segundo Pires (2009) a não indução da fermentação de alimentos proteicos alternativos, com saburá, dificulta a digestão destes pelas abelhas e aumenta a chance de rejeição do alimento.

Ainda não existem estudos científicos que comprovem o valor nutricional de muitas dietas alternativas para o pólen, inclusive algumas delas podem até mesmo ser prejudicial. O aprimoramento das técnicas de nutrição artificial é fundamental para o desenvolvimento da meliponicultura, além disso, é fundamental conhecer a composição química dos alimentos antes de fornecê-los às abelhas, pois só assim uma dieta pode ser realmente eficiente e capaz de suprir suas necessidades nutricionais (VOLLET-NETO et al. 2010).

Zucoloto (1977 apud NOGUEIRA-NETO, 1997) comparou vários possíveis substitutos do pólen. O melhor produto testado foi uma simples mistura de 18% de levedo de cerveja e 82% de sacarose (presumivelmente açúcar comum). A abelha usada nos testes foi a Mandaguari (*Scaptotrigona postica*).

Apesar do pólen de *Apis mellifera* ser um alimento altamente nutritivo e, talvez, o mais adequado nutricionalmente para a alimentação das colônias de abelhas sem ferrão, esse produto é comercializado a preços muito altos para os meliponicultores, tornando-se praticamente inviável, além da possibilidade de veiculação de esporos de doenças. (VOLLET-NETO et al. 2010).

Segundo Alves et al. (2005) a alimentação estimulante deve ser elaborada utilizando o pólen da própria espécie, obtido nos potes de alimento nas épocas da

saфра de pólen. O alimento é formado a partir da mistura açúcar + água, acrescida de uma colher de pólen por litro.

A maioria dos estudos relacionados com a influência de suplementos proteicos no desenvolvimento larval de abelhas foi feita em *Apis mellifera*. Com isso criou-se uma padronização nos parâmetros escolhidos para a avaliação de dietas artificiais com base em *Apis*, que passaram a ser utilizados também nas abelhas sem ferrão. Isto pode ser um problema, já que existem muitas diferenças entre a biologia dos dois grupos, e até mesmo entre as espécies de meliponíneos. Portanto, é necessário que, junto com o desenvolvimento das pesquisas básicas da nutrição de abelhas sem ferrão, as metodologias e parâmetros de avaliação de dietas também sejam revistos, permitindo a obtenção de uma dieta com resultados satisfatórios para as diferentes espécies de acordo com suas demandas nutricionais (VOLLET-NETO et al. 2010).

4.11. Inimigos Naturais

Como todo animal, os meliponíneos possuem inimigos naturais. Nos locais de ocorrência das abelhas sem ferrão o equilíbrio ecológico encarrega-se de assegurar a sua convivência com seus inimigos. No entanto, no meliponário, há grande concentração de abelhas, o que não ocorre naturalmente na natureza. Essa circunstância atrai vários inimigos naturais induzidos pela farta oferta de alimentos. É muito importante conhecer certas particularidades destes animais para enfrentá-los em favor do bom desenvolvimento das colônias (XIMENES, 2011).

Como todos sabem, os seres humanos são os piores inimigos dos meliponíneos. Devastam as florestas e destroem frequentemente os seus ninhos. Felizmente, são poucos os animais que podem ameaçar de modo sério as abelhas indígenas, ou que tem um papel de importância na destruição dos ninhos desses insetos (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Sem dúvida alguma, os parasitas mais perigosos para as abelhas sem ferrão são os forídeos, pequenas moscas do gênero *Pseudohypocera*, as quais

são as responsáveis pelas maiores perdas de colônias de um meliponicultor (VILLAS-BÔAS, 2012). Os forídeos são pequenas moscas que se movimentam muito rapidamente, dando pequenas paradas rápidas. Estão sempre rondando a entrada do ninho, frestas e orifícios de ventilação. São pretas ou marrons (VENTURIERI, 2008).

Os forídeos entram nos ninhos atraídos, principalmente, pelo odor do pólen fermentado e fazem postura nos potes de pólen, favos de cria e lixeira (PEREIRA et al. 2010). Os forídeos na fase de vida adulta, pouco ou nenhum estrago causam. As larvas, porém, constituem um perigo para os meliponíneos. Elas são pequenas e vorazes. Assemelham-se a “vermes” brancos. São capazes de exterminar uma colônia de meliponíneos, quando estão presentes em grande número. É mais comum ver essas larvas dentro dos potes de pólen, mas também podem liquidar os favos de cria. Se existe na colmeia mel extravasado, potes de pólen rompidos e favos de cria amassados, partidos ou melados, em poucos dias as larvas de *Pseudohypocera* conseguem exterminar uma colônia. É preciso, pois, tomar um cuidado todo especial, por ocasião da captura dos ninhos de meliponíneos, transferência para os caixotes provisórios ou para as novas colmeias e divisões (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Os forídeos atacam preferencialmente colônias fracas e com excesso de espaço, pois essas características exigem maior gasto de energia das operárias para a manutenção da temperatura adequada ao desenvolvimento da cria e o fortalecimento da colônia (SOUZA et al. 2009). Para prevenir o ataque dessa praga, o produtor deve manter as colônias fortes; durante o manejo, precisa tomar cuidado para não machucar potes de pólen e células de cria e não manejar excessivamente colônias fracas. Em caso de ataque, é necessário realizar uma limpeza, removendo e queimando todo pote de pólen e disco de cria infestado (PEREIRA et al. 2010).

Armadilhas para captura de forídeos devem ser colocadas dentro das colmeias. As armadilhas são feitas com pequenos potes de plástico contendo vinagre. A tampa dos potes deve ser furada, o tamanho do furo deve permitir a passagem dos forídeos, mas não a das abelhas. O forídeos será atraído pelo odor

do vinagre, que é semelhante ao do pólen, e entrará no pote para fazer postura, morrendo afogado. A armadilha também pode ser usada fora da colônia, mas há o risco de atrair o predador para o meliponário (PEREIRA et al. 2010).

As formigas são atraídas para a colônia pelo cheiro de alimento. Para prevenirmos destas, devemos manusear as caixas de forma cuidadosa e evitar a exposição dos potes de pólen e mel. Estas são as melhores formas de evitar os ataques (VILLAS-BÔAS, 2012). Esses insetos são problemáticos, especialmente para ninhos recém-divididos, fracos e com alimento exposto (VENTURIERI, 2008). Segundo Ximenes (2011) é comum as formigas invadirem as colônias fracas, saquearem todo o alimento e, muitas vezes, se instalam na colmeia. Em geral os meliponíneos se defendem das formigas satisfatoriamente, quando as suas colônias estão em estado normal (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Para proteção é necessário manter as colmeias bem vedadas e instaladas em cavaletes que tenham protetor. O uso de óleo queimado no protetor é eficiente e evita, também, o ataque de cupins na madeira da colmeia (PEREIRA et al. 2010). Manter as caixas no mínimo a 50 cm do solo também é uma medida eficiente (ALVES, 2005). É recomendável remover possíveis ramos da vegetação que estejam em contato com as colmeias, pois as formigas podem utilizá-los como pontes de acesso (BLOCHTEIN et al. 2008).

É importante destacar que o produtor focado na produção de mel orgânico não pode utilizar óleo queimado uma vez que essa alternativa não é permitida pelos órgãos de certificação (VILLAS-BÔAS, 2012).

Segundo Nogueira-Neto, os principais prejuízos causados por cupins são a destruição das madeiras das caixas e dos palanques dos meliponíneos.

As abelhas saqueadoras destacam-se, quase sempre, pelo comportamento oportunista de atacarem geralmente colônias fracas. A espécie de maior destaque é a Limão ou Iratim, *Lestrimelitta limao* (SMITH, 1863) (XIMENES, 2011). As abelhas Limão, como são conhecidas, tem este nome pelo cheiro forte de limão que possuem. Essas abelhas ladras, que não tem capacidade de coletar o

alimento, tanto o néctar como o pólen, não possuem corbícula e transportam o mel e o pólen roubado no papo. Estas chegam à colmeia a ser pilhada e se instalam dentro do ninho, roubando as reservas alimentares da caixa invadida. Retiram o cerume de dentro da colmeia e ampliam a entrada natural do ninho da caixa predada, fazendo a entrada larga. As *Lestrimelitta* spp. Possuem ninhos populosos com cerca de 150 mil abelhas. O ninho desta abelha possui várias entradas, porém só uma é verdadeira, servindo para despistar os inimigos. (GONZAGA, 2004). Segundo Nogueira-Neto (1997) é muito difícil criar meliponíneos em lugares onde essas ladras estão presentes e ativas. Segundo este mesmo autor o principal fator de conquista, nas suas pilhagens, não é o seu forte odor de limão, mas sim a força das suas mandíbulas. Estas são capazes de matar facilmente as abelhas das colônias saqueadas. O odor é também um fator de conquista, mas associado ao poder das mandíbulas é secundário em relação a este.

4.12. Pilhagem Entre Abelhas da Mesma Espécie

Roubos e furtos, causados por outras abelhas, ocorrem com certa frequência na vida das colônias de abelhas indígenas. É um assunto de grande interesse para a meliponicultura, pois muitas vezes constitui um entrave sério à mesma, principalmente tendo em vista os prejuízos causados. A pilhagem entre colônias de espécies de meliponíneos muitas vezes pode assumir formas discretas, sem violência. Trata-se de furtos. Outras vezes a pilhagem pode assumir formas violentas e altamente destrutivas, para a conquista de ninhos alheios ou simplesmente para pilhar em larga escala. Trata-se então de roubos. A alimentação artificial que é dada às colônias fracas, fator de fortalecimento das mesmas, é um meio de equiparar as colônias e evitar a pilhagem. Contudo, ao alimentar colônias, verifique depois se elas foram pilhadas (NOGUEIRA-NETO, 1997).

4.13. Colheita, Pasteurização e Embalagem do Mel.

Uma importante ressalva que deve ser feita antes de tratarmos das técnicas de coleta e beneficiamento do mel de abelhas sem ferrão é de que no

Brasil não existe legislação específica que regulamente a cadeia produtiva dos produtos originados pela meliponicultura. No que se refere aos produtos das abelhas, o Brasil dispõe apenas de legislação que ampara a apicultura, ou seja, a atividade produtiva associada à criação das abelhas exóticas *Apis mellifera*. Mas há diversas técnicas as quais têm permitido produzir mel de qualidade, consumido e/ou comercializado de maneira informal em diferentes regiões (VILLAS-BÔAS, 2012).

Não existe definição de uma época certa para a realização da colheita, pois essa atividade é regida pelas condições climáticas locais e desenvolvimento das colônias (SOUZA et al. 2009). Segundo Gonzaga (2004) normalmente a coleta do mel é feita no mês de dezembro. A colheita do mel pode ser parcial (duas ou três vezes ao longo do período de maior oferta) ou somente no final da floração (XIMENES, 2011).

O mel deve ser coletado das colônias quando estas estiverem populosas, o que ocorre durante e logo após as floradas. Caso todo o mel da colônia seja coletado ao final da floração, o meliponicultor deve ficar atento para a necessidade de ministrar alimentação artificial às suas colônias mantendo-as populosas durante o período de entressafra. Durante a coleta do mel todo o cuidado possível com a higiene deve ser tomado, uma vez que o mel dos meliponíneos possui um alto teor de umidade o que propicia a ocorrência de processos fermentativos desencadeados por microrganismos que possam vir a contaminar este produto. Para reduzir estes riscos, o meliponicultor somente deve coletar o mel dos potes fechados, que é considerado como “mel maduro”, evitando a coleta nos potes abertos, que normalmente apresentam maior teor de água (CARVALHO et al. 2005). No auge da safra de néctar o mel ainda pode estar imaturo. Assim, quando for possível, é conveniente esperar por volta de duas semanas após a safra para realizar a colheita. É importante notar que às vezes as épocas de maior colheita de néctar, no mesmo meliponário, não coincidem entre uma espécie e outra de abelhas (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Segundo Venturieri (2008) o sistema de criação em caixas racionais, além de facilitar bastante a colheita do mel, a torna muito mais higiênica. Deve ser

realizado sempre que a melgueira estiver quase ou completamente cheia. Retira-se a melgueira e cortam-se os potes de mel com uma faca; vira-se a melgueira de cabeça para baixo, em cima de uma peneira quadrada, um pouco maior que a melgueira; deixe-se escorrer por alguns minutos, até terminar de pingar. Deve-se proteger tudo das formigas e outras abelhas que serão atraídas pelo cheiro do mel e da cera. Para algumas espécies essa operação é facilitada quando realizada durante a noite, período em que as abelhas não voam e estão mais calmas. Mas segundo Alves et al. (2006) não é recomendado o processo de retirada da melgueira e derramar o mel sobre uma peneira, pois pode favorecer a contaminação do mel por microorganismos indesejáveis.

Segundo Gonzaga (2004) o uso de seringa é um método bem apropriado para pequenos produtores. Recomenda-se a utilização de seringas de 100 ml com uma pequena mangueira acoplada no lugar da agulha. O procedimento é simples, bastando furar levemente os potes com um uma faca pontiaguda, sem destruí-los, e então sugar o mel. Coloca-se este mel num frasco bem limpo, preferencialmente esterilizado.

O procedimento mais recomendado para coleta do mel, principalmente para grandes criadores, é através do uso de uma bomba de sucção portátil. Desta forma o mel é succionado do interior dos potes e armazenado diretamente em um recipiente previamente limpo, com o mínimo de contato com o operador (CARVALHO et al. 2005)

A principal vantagem da sucção é permitir que o mel seja retirado diretamente de dentro dos potes, diminuindo o contato com o ambiente externo e a possibilidade de contaminação (VILLAS-BÔAS, 2012).

A pasteurização é um procedimento empregado em alimentos para destruir microrganismos patogênicos ali existentes. O processo consiste basicamente no aquecimento do alimento a determinada temperatura, por determinado tempo, de forma a eliminar os microrganismos. No caso do mel, essa temperatura não deve exceder 65°C, condição em que alguns açúcares nele presentes começam a

queimar modificando seu sabor, e proteínas e vitaminas são alteradas, comprometendo suas características naturais (VILLAS-BÔAS, 2012).

A pasteurização pode se dar por dois métodos geralmente utilizados. A pasteurização mais rápida é realizada aquecendo-se o líquido a 72°C durante 15 segundos. A pasteurização mais lenta consiste em aquecer o líquido a 63°C durante 30 minutos (NOGUEIRA-NETO, 1997).

O processo de pasteurização pode ser feita da seguinte forma: depois que o mel é embalado em potes, estes são hermeticamente fechados e imersos em uma panela com água e uma grade metálica colocada no fundo (isso evita o excesso de aquecimento nos potes mais próximos da fonte de calor). A mesma é levada ao fogo até atingir 75°C, mantendo-se essa temperatura por mais dez minutos. A medição da temperatura poderá ser realizada com um termômetro utilizado para a fabricação de queijos, facilmente encontrados em lojas de produtos agrícolas e veterinários. Outro método, também muito fácil de fazer em casa, é o banho-maria. Nesse caso, o mel é aquecido até atingir 65°C e, em seguida, ainda quente, deve ser armazenado em potes esterilizados. É recomendado que o pote seja posto de cabeça para baixo, para que a tampa também seja esterilizada (VENTURIERI, 2008).

Dependendo da espécie de abelha e do teor de umidade do mel in natura, a pasteurização tem proporcionado um tempo de validade que varia entre seis meses e um ano (VILLAS-BÔAS, 2012).

Embora produzam mel em menor quantidade, os meliponíneos são importantes por fornecer um produto que se diferencia do mel de *Apis mellifera*, principalmente na doçura inigualável, sabor diferenciado, seguramente mais aromático e que possui consumidor-alvo distinto, com o diferencial de alcançar altos preços no mercado (CARVALHO et al. 2005).

O preço diferenciado do mel de abelha sem ferrão compensa a menor produtividade. Enquanto o mel de *Apis mellifera* atinge um preço ao produtor por

volta de R\$ 7,00 por quilo, o mel de meliponíneos tem seu valor variando entre R\$25,00 e R\$ 100,00 por quilo (Alves et al. 2005).

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

5.1. Alimentação Artificial

A alimentação artificial foi o principal objeto de estudo no período de estágio. Para se avaliar o efeito desta, foi desenvolvido um experimento com o intuito de se mensurar o efeito da alimentação artificial proteica em colônias recém-formadas de abelhas mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*). O experimento foi conduzido com 12 colônias recém-formadas. Estas foram divididas em três tratamentos, sendo cada tratamento composto por quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 – testemunha, recebeu apenas alimentação energética (75% de açúcar cristal e 25% de água); T2 - recebeu alimentação energética com a adição de 8% de levedo de cerveja, o que representa 3,1% de proteína bruta, pois o levedo utilizado apresentava 38,9 % de proteína bruta, segundo o fabricante; T3 - recebeu alimentação energética com a adição de 8% de pólen comercial de *Apis*, sendo a concentração de proteína bruta neste tratamento não mensurada, pois não se tinha a concentração de proteína bruta do pólen utilizado. As análises foram realizadas semanalmente, sendo os parâmetros analisados os seguintes: diâmetro médio dos discos de cria; área total dos discos de cria; quantidade total de disco de cria e quantidade de potes de mel e pólen. O experimento foi implantado no dia 08/04/2013 e a última avaliação foi realizada no dia 13/05/2013. Os resultados obtidos com o experimento não foram satisfatórios, pois no decorrer do período foram verificados alguns problemas que não possibilitaram um bom desenvolvimento das colônias. O problema mais grave observado no experimento foi o ataque massivo de forídeos nas colônias recém-divididas. Estes se aproveitaram da pouca coesão e organização nas colônias, após a sua divisão. A técnica de divisão utilizada para obter as colmeias do experimento associada à concentração das 12 colônias recém-divididas num mesmo lugar também favoreceu o aparecimento massivo de forídeos e o conseqüente ataque a estas. Após uma semana decorrida da implantação do experimento foram perdidas 3 divisões e na terceira semana já se contava apenas

com 7 caixas remanescentes, que perduraram até o final do experimento. A principal hipótese levantada para os problemas observados nas colônias recém-formadas, foi a época do ano em que estas foram divididas. No Sul do Brasil não é aconselhável realizar divisões de meliponíneos no outono, estas devem ser realizadas na primavera ou no verão, pois o outono é a época de preparação para o inverno onde ocorrem ajustes entre as colmeias e os enxames fracos e/ou com problemas são naturalmente absorvidos pelos mais fortes, equilibrando a população de meliponíneos com o suporte do ambiente. Outro fator secundário associado, que pode ter influenciado no aparecimento desequilibrado de forídeos, foi o uso da alimentação proteica, que pode ter funcionado como um possível atrativo dos forídeos existentes na região. A pilhagem entre as colônias também foi notada, as colônias menos equilibradas tiveram maior ataque de forídeos e foram pilhadas pelas colônias que se desenvolveram melhor. Pelos motivos expostos acima, este experimento não foi inserido no referido trabalho de conclusão de curso, sendo apenas aqui citado. Mas é interessante ressaltar que a alimentação fornecida para as abelhas foi bem aceita, o que mostra serem possivelmente viáveis estas alternativas de alimentação artificial proteica.

A atividade mais realizada durante o período de estágio foi a alimentação artificial energética de todas as colônias existentes na propriedade. Esta foi realizada semanalmente. A alimentação artificial é colocada em fundo de garrafas de água de 500 ml, que são alojadas na melgueira das caixas. Estes fundos de garrafas de água suportam um volume de aproximadamente 100 ml. Nestes recipientes são colocados gravetos para que as abelhas não se afoguem no alimento. Cada espécie tem um horário ideal para se realizar a alimentação artificial, mas em termos práticos pode ser feita em qualquer hora do dia. As colônias de Tubuna e Tujuba (*Scaptotrigona bipunctata* e *Melipona mondury*) apresentam comportamento defensivo, por isso são alimentadas nos horários onde as temperaturas estão mais amenas facilitando o manejo.

O alimento energético (xarope) é feito da seguinte forma: adiciona-se 5 kg de açúcar e 3 litros de água numa panela, mistura-se bem e leva-se ao fogo até ferver. Após constatada a fervura adiciona-se o suco de 5 limões e deixa-se ferver

por mais 30 minutos. Este processo de adição de ácido cítrico (suco de limão) é usado para inverter o açúcar, transformando sacarose em glicose e frutose, isto facilitará a assimilação do alimento por parte das abelhas e ajudará na sua conservação. Depois de esfriar adiciona-se 15 ml de própolis a cada 2 litros de xarope, isto aumentará a vida útil deste.

5.2. Reforço de Cera

Juntamente com a alimentação artificial é realizado o reforço de cera de *Apis*, para as colônias recém-divididas ou simplesmente onde se constata a carência deste material. Esta cera é fornecida em forma de finas lâminas e a quantidade fornecida varia com a carência deste material pela colônia. A cera fornecida é fervida e filtrada, para que não se tenha impurezas neste material.



Figura 4. Alimentador interno e reforço de cera de *Apis*. Fonte: Pedro Faria Gonçalves

5.3. Retirada do Excesso de Geoprópolis

A retirada do geoprópolis das caixas é de fundamental importância para se ter um bom acesso a colônia. Esta consistiu em retirar o excesso deste material

com a ajuda de um formão apícola ou chave de fenda. Este manejo é feito com mais frequência na tribo Meliponini, que tem um maior hábito de acúmulo deste material, a espécie que mais se realizou esta atividade foi a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*). Já a tribo Trigonini acumula bem menos geoprópolis. A retirada do geoprópolis é feita com frequência variada, pois há variações dentro da mesma espécie, que acumulam maior ou menor quantidade desse material, portanto este manejo é feito sempre que o meliponicultor constatar a necessidade desta operação.



Figura 5. Excesso de geoprópolis. Fonte: <http://www.ame-rio.org/2011/03/abelhas-e-amigos-na-lagoa-do-faxinal.html>

5.4. Falta ou Excesso de Espaço Interno

A verificação da ocupação de espaço das colônias dentro das caixas racionais é de suma importância. Esta atividade é feita com o intuito de adequar o espaço interno da colmeia com seu desenvolvimento. Enxames com problemas podem ser ajudados com a redução do espaço retirando uma das duas alças de ninho. Em enxames em formação, quando se verifica que a colônia está ocupando integralmente a primeira alça do ninho, se coloca a segunda e última alça destinada ao ninho, e caso a colônia esteja ocupando integralmente as duas

alças do ninho e esta não possua melgueira então se coloca uma melgueira. Caso a melgueira esteja cheia deve-se colocar outra melgueira ou realizar a coleta do mel e pólen, se estiver na época adequada para este manejo. De forma sintética pode-se dizer que a colmeia deve crescer junto com o enxame.

5.5. Combate aos Inimigos Naturais

O combate aos inimigos naturais das abelhas é algo que exige muita atenção do meliponicultor. Os principais inimigos que causam prejuízo à atividade são os forídeos (*Pseudobypocera* sp.), as Iratim ou Limão (*Lestrimelitta limao*) como são popularmente conhecidas e os cupins.

5.5.1. Os Forídeos

Os forídeos são um sério problema para colônias recém-formadas ou em estado debilitado, pois estas moscas (Diptera) extremamente ligeiras fazem sua postura em potes de pólen e mel e em casos mais graves nas células de crias. Dos ovos nascem as larvas que é a fase que causa os danos à colônia, pois estas consomem o alimento larval das abelhas impedindo o surgimento de novas abelhas e condenando assim, a colônia à morte. Embora os forídeos sejam vistos com um inseto praga para a meliponicultura, na verdade desempenham um importante papel na cadeia ecológica, eliminando enxames fracos que apresentam problemas e contribuindo inclusive na seleção genética. É natural que em criações comerciais ou adensadas onde há grande concentração de meliponíneos apareça uma maior ocorrência de forídeos. Para manter um equilíbrio entre essas populações de forma que os forídeos não atinjam o nível de dano econômico, o meliponicultor deve trabalhar apoiado em técnica de manejos que criem condições para manter os enxames sempre fortes e saudáveis, especialmente nas técnicas de multiplicação. É notável que os forídeos não tem acesso a colmeias fortes e estabilizadas, atacando apenas as colmeias que apresentam problemas como baixas populações, desorganização social e rainhas fracas com pouca produção de feromônios.

Dessa forma o controle de forídeos está baseado em manejos essenciais que não criam condições para o ataque de forídeos. A principal técnica utilizada na propriedade no controle aos forídeos é a troca de lugar da colônia que está sofrendo o ataque. A colônia atacada é trocada de lugar com uma colônia forte, que apresenta abundância de abelhas campeiras, ou seja, onde estava a colônia atacada será colocada uma colônia forte e onde estava a colônia forte será colocada a colônia atacada, com isso a colônia atacada ganha muitas campeiras que expulsam os forídeos rapidamente. É importante ressaltar que antes de se realizar esta troca se expulse o máximo de campeiras possível da colônia forte para que em seguidas estas entrem na caixa fraca. Esta técnica tem o inconveniente de provocar brigas entre as abelhas já existentes na colônia fraca e as novas campeiras, mas na maioria dos casos as abelhas já existentes na colônia fraca logo se submetem às novas campeiras. Segundo o produtor, esta técnica apresenta excelentes resultados no controle desta praga.



Figura 6 - 7. Forídeo adulto e controle realizado com reforço de abelhas campeiras.
Fonte: <http://curiosorealista.wordpress.com/2013/03/09/forideos-da-cultura/>; Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>)

5.5.2. As abelhas Iratim (*Lestrimelitta limao*)

As Iratim ou Limão (*Lestrimelitta limao*), como são conhecidas, são abelhas pilhadeiras. A denominação de abelha Limão foi dada pelo forte odor de limão que estas possuem, para comprovar este fato basta matar uma abelha entre os dedos e logo se perceberá o forte odor de limão. O saque destas abelhas pôde ser visto

em três ocasiões no período de estágio. O primeiro caso foi em uma colônia de jataí (*Tetragonisca angustula*), o segundo caso foi em uma colônia de Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), as duas não resistiram ao ataque e padeceram. O terceiro caso foi numa colônia de Mirim droriana (*Plebeia droryana*), esta teve mais sorte e sobreviveu ao ataque. Ao atacar uma colônia, a Iratim guerreia com as abelhas da colônia atacada até que estas se submetam a elas, matando assim boa parte das campeiras da colônia atacada. A Iratim rasga os favos de cria e furta o alimento das larvas provocando assim a morte destas. A aparência de roído que fica nos potes de mel e pólen e nos favos de cria é bem característico do ataque de Iratim. O ataque pode durar de um a dois dias. O ataque à mandaçaia e à Mirim teve duração de apenas um dia, já o ataque à Jatai durou dois dias. O controle praticado foi a colocação de um recipiente contendo mel, da espécie que estava sendo pilhada com veneno utilizado para formiga doceira. Este recipiente foi colocado no interior da colônia atacada. As abelhas saqueadoras, ao levarem a mistura de mel e veneno para a sua colônia, acabam por matar também as outras abelhas, acarretando na morte do enxame ou, pelo menos, em uma considerável redução da quantidade de abelhas iratim existente neste. Outro fato observado foi a presença maciça de forídeos logo após o ataque de Iratim, prejudicando ainda mais a colônia que foi atacada.

5.5.3. Os cupins

O ataque de cupins também mostrou ser um sério problema na propriedade, pois estes insetos atacam os palanques e as caixas de madeira onde residem as colônias de abelha. Para amenizar o ataque destes insetos os palanques e as peças das caixas novas recebem um banho de óleo vegetal reciclado. A ocorrência destes insetos é muito comum na região e é preciso realizar vistorias constantes nas caixas. Em caso de caixas que estão sendo atacadas estas são pintadas externamente com óleo vegetal reciclado.

5.6. Pilhagem Entre Abelhas da Mesma Espécie

A pilhagem entre abelhas da mesma espécie pode se tornar um problema para o desenvolvimento de colônias mais fracas. Esta pilhagem ocorre mais

frequentemente entre colônias de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*). A pilhagem é um fenômeno que ocorre devido a uma alta concentração de enxames de uma mesma espécie em um determinado ambiente. Das espécies de ocorrência natural de Santa Catarina a mandaçaia é a que apresenta este comportamento com maior intensidade. A pilhagem foi percebida após a colônia ser alimentada várias vezes sem que houvesse acúmulo de potes de alimento. Este fato foi confirmado quando se passou a alimentar a colônia diariamente e mesmo assim não houve a formação de potes do alimento na colônia, o que não ocorreu com outras colônias da mesma espécie que também foram alimentadas com a mesma frequência e quantidade. Para frear esta pilhagem a colônia foi levada para outro meliponário que fica a 2 km de distância. Após esta mudança de lugar, a colônia começou a acumular o alimento fornecido.

5.7. O Deslocamento de Colônias

O deslocamento de colônias para outro lugar da propriedade exige uma técnica para evitar a perda das abelhas adultas. Há duas opções para a mudança de lugar de uma colônia de meliponíneos: ou se desloca esta colônia por pequenas distâncias diariamente, sendo o deslocamento máximo diário de 50 cm, ou então se desloca a colônia para outro meliponário que deve ser bem distante, em torno de 2 km. Caso se desloque uma colônia a uma distância de 20 metros, por exemplo, as abelhas irão retornar para o antigo lugar onde estava instalada a colônia, causando assim uma grande perda de campeiras. Quando se desloca uma colônia por uma grande distância (2 km ou mais) faz-se com que as abelhas percam a orientação geográfica que possuem e então estas terão que se reorientar. A técnica mais usada na propriedade para a mudança de lugar de uma colônia é a de levá-las para outra propriedade que fica aproximadamente a 2 km de distância, ficando lá por um período de mais ou menos 30 dias até que se possa retornar a colônia para a propriedade e então colocá-la no local onde se desejava.

5.8. A Confeção de Caixas Racionais

A confecção de caixas racionais é feita na própria propriedade, pois o local conta com uma marcenaria bem equipada, o que facilita a confecção destas. O modelo de caixa racional utilizado na propriedade é do tipo vertical térmico, com paredes de 7,5 cm de espessura que busca criar uma condição semelhante à que se encontra na natureza. Como as espécies criadas apresentam um desenvolvimento diferente entre si, então se faz necessária a elaboração de diferentes dimensões de caixas. Contudo tenta-se fazer o menor número possível de dimensões de caixa, para não tornar muito onerosa esta atividade. São confeccionadas duas alças de ninho com dimensões diferentes, ajustando à demanda de cada espécie através da altura.

Alça de ninho 1, com dimensões internas de 10 L x 10 C x 8 H são utilizadas para as seguintes espécies: *Plebeia spp.*, *Tetragonisca angustula*, *Melipona marginata*.

Alça de ninho 2 com dimensões internas de 15 L x 15 C x 10 H são utilizadas para as seguintes espécies: *Melipona quadrifasciata*, *Melipona bicolor*, *Melipona moudury*, *Scaptotrigona bipunctata*.

As dimensões relatadas acima estão sempre sendo aperfeiçoadas de acordo com a constatação da necessidade de se rever suas dimensões.



Figura 8 - 9. Alça de caixa maciça com 7,5 cm de espessura e alça de caixa térmica com 7,5 cm de espessura preenchida com serragem. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.

5.9. Obtenção de Colônias

A obtenção de colônias se faz por quatro formas básicas. A primeira forma é a mais utilizada e se dá por meio de divisão das colônias já existentes, esta técnica foi a mais presenciada. A segunda forma é por meio de caixas iscas, colocada nos arredores dos meliponários, essas caixas são preferencialmente caixas já usadas por outras colônias e que foram abandonadas ou padeceram por algum motivo. As caixas já usadas têm a vantagem de possuir odor e matérias, como o geoprópolis e a cera, que atraem os meliponíneos em processo de enxameação. Também podem ser usadas caixas novas que devem receber materiais que atraem colônias em enxameação. Esses materiais podem ser cera, geoprópolis e até banho de extrato de própolis. A utilização de garrafa pet também é utilizada para atrair colônias em enxameação, estas são enroladas em jornal e posteriormente em plástico para impermeabilizar o jornal e aquecer, colocando nestas também materiais que atraem os meliponíneos. Esta técnica foi observada na enxameação de uma colônia de Jataí, que entrou em uma caixa abandonada por esta mesma espécie. A terceira forma de obtenção de colônias é a compra destas dos colonos criadores, esta técnica se faz necessária para evitar a endogamia. Foi presenciada a compra de 10 colônias de Jataí que vieram por meio de transportadora e estavam alojadas em garrafas pet. A quarta possibilidade de obtenção de colônias é a retirada de colônias existentes nos seus meios naturais, como em troncos ocos de árvores, mas esta técnica praticamente não é utilizada na propriedade e não foi presenciada no período de estágio.

5.10. A Transferência de Colônias

A transferência de caixas rústica para caixas racionais é realizada de duas maneiras. A primeira e mais utilizada, consiste numa transferência gradual. Essa técnica é realizada serrando a caixa rústica de forma que ela fique dividida em alças. Caso a caixa seja de modelo horizontal se inverte esta de forma que ela fique como se fosse de modelo vertical, deixando esta se reorganizar até que a postura volte à forma original, ou seja, fique completamente na horizontal. Com a caixa rústica dividida em alças, então são inseridas alças de ninho da caixa

racional no meio das alças da caixa rústica, fazendo com que as abelhas passem o seu ninho para as alças racionais. Após as abelhas passarem o ninho para a alça racional retira-se esta alça constituindo uma nova colônia. Este processo é repetido continuamente até que a caixa rústica se degrade por completo, realizando-se nesta circunstância a transferência integral. Esta técnica é mais lenta, mas segundo o produtor é a mais eficiente.

A segunda opção é pouco utilizada pelo produtor, mas ainda muito utilizada no Brasil e consiste na retirada integral do ninho da caixa rústica para a caixa racional. Juntamente com o ninho são transferidos todo o cerume e os potes de mel e pólen, que serão alojados na melgueira da caixa racional. É importante que se evite ao máximo que os potes de mel e pólen estourem e melem a colônia, pois isso atrai forídeos e abelhas pilhadeiras. Caso ocorra o rompimento de potes de mel ou pólen estes não devem ser transferidos. Ao colocar os favos de cria na nova caixa é importante que estes não toquem o chão da caixa, para isso se deve apoiá-los em cima de quatro bolinhas de cera possibilitando que as abelhas consigam passar por debaixo dos favos de cria. Neste processo de transferência é importante que se manuseie o mínimo possível a estrutura do ninho, pois é fundamental que as abelhas consigam transitar entre os favos de cria para poderem efetuar a devida manutenção. A transferência de favos de cria avariados não deve ser feita, pois esses favos contem alimento larval que são altamente atrativos para os forídeos. Outro fato que se deve cuidar é para que todas as abelhas jovens sejam transferidas para a caixa racional, pois estas ainda não possuem a capacidade de voar, o que as impossibilita de adentrarem a caixa racional. Após o processo de transferência é importante se certificar que a rainha tenha sido transferida com o ninho. A transferência de parte das reservas de resina e batume também é interessante, pois são materiais que poderão ser reutilizados na nova caixa. A caixa rústica desocupada deve ser levada para um local onde as abelhas não tenham acesso para evitar que essas não tentem retornar a ela.



Figura 10 - 11. Transferência gradual e transferência integral. Fonte: Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>); <http://meliponariodosertao.blogspot.com.br/2009/06/como-transferir-as-abelhas-do-pau-para.html>

5.11. A Divisão de Colônias

A divisão de colônia é a forma mais utilizada na propriedade para a obtenção de novas colônias. As espécies divididas no período do estágio foram a Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) e a Jataí (*Tetragonisca angustula*). Há duas técnicas de divisão que são usadas na propriedade, a primeira consiste na divisão por alça e a segunda em divisão na melgueira. A primeira técnica é relativamente simples e necessita de duas colônias mães, uma para doar favos de cria nascente e outra para doar abelhas campeiras. A divisão é feita retirando-se uma das duas alças existentes no ninho de uma colônia mãe e acrescentando a esta alça um fundo e uma tampa, e quando disponível uma melgueira. É importante que a alça utilizada para a formação da colônia filha apresente favos de cria maduros, ou seja, os favos devem estar na fase de pupa, que coincide com uma cor mais clara que os demais favos. A alça com os favos de cria, que será usada para a formação da colônia filha, só pode conter abelhas jovens (de cor mais clara), pois do contrário podem ocorrer brigas entre as abelhas que estavam na colônia doadora da alça e as abelhas que estavam na colônia doadora de campeiras. A melgueira utilizada na formação da colônia filha deve ser retirada da colônia mãe mais forte e deve conter potes de mel e pólen. Feito estes procedimentos a colônia filha deverá ser colocada no lugar da colônia mãe doadora de campeiras,

para que assim se consiga as abelhas campeiras. Antes de se colocar a colônia filha no lugar da colônia mãe doadora de campeiras deve-se dar leves batidas na colônia mãe para que as abelhas campeiras saiam da caixa e posteriormente entrem na colônia filha. A colônia mãe doadora de abelhas campeira deve ser colocada no mínimo a 20 metros de distância da colônia filha, pois caso contrário as abelhas poderão retornar a colônia mãe.

A segunda técnica de divisão também é feita utilizando-se duas ou mais colônias mães. De uma das duas colônias se retira a melgueira e acrescenta à esta um fundo e uma tampa. Da mesma colônia que foi retirada a melgueira, ou de uma outra colmeia, se retiram os favos de cria maduros e coloca-se estes dentro da melgueira. Para uma boa divisão é aconselhado que se retirem no mínimo dois disco de cria maduros da colônia mãe. Após estes procedimentos é realizada a troca de lugar com a segunda colônia mãe, para a captura de abelhas campeiras.

Quando o enxame se torna bem estruturado e populoso é acrescida uma alça de ninho que recebe todos os discos de cria que se encontrava na melgueira, isto é feito para que a rainha seja estimulada a passar definitivamente a sua postura para a alça de ninho. Esta técnica de divisão tem o inconveniente de que nem sempre a rainha passa a sua postura para a alça de ninho. Para minimizar este problema coloca-se um alimentador no local onde estava a postura, forçando a rainha a manter sua postura no ninho. Este processo de divisão foi desenvolvido ha pouco tempo na propriedade, mas segundo o proprietário tem a vantagem de se começar a nova divisão com ambiente bem estruturado com abundância de mel, pólen, própolis, cerume e feromônios.



Figura 12 - 13. Divisão de alça e divisão na melgueira. Fonte: Éderson José Holdizs (<https://www.facebook.com/nectar.nativo?fref=ts>); Pedro Faria Gonçalves.

As duas espécies que foram divididas no período de estágio apresentam uma única diferença básica no processo de divisão, a do fato de que a Jataí (*Tetragonisca angustula*) necessita de que os discos de cria utilizados nos processos de divisão apresentem no mínimo uma célula real, conhecida também como realeira, que dará origem a uma nova rainha. A identificação da célula real é possível pelo seu tamanho nitidamente maior que as demais células. Já a Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) não forma realeira em seus discos de cria, pois normalmente já nasce uma porcentagem de princesas nos discos de cria.



Figura 14 - 15. Realeira característica da tribo Trigonini e favos de cria da tribo Meliponini contendo uma porcentagem de princesas. Fonte: <http://viver-melipona.blogspot.com.br/>; Pedro Faria Gonçalves (<https://www.facebook.com/sitio.flordeouro?fref=ts>).

5.12. Colheita, Pasteurização e Embalagem do Mel

A colheita do mel é realizada nos meses de outubro a dezembro, mas pode ser adiantada ou atrasada, dependendo das condições climáticas do ano. Antes de se iniciar a colheita do mel, os instrumentos utilizados são devidamente higienizados. A técnica para a colheita do mel consiste em furar os potes de mel e tombar a melgueira sobre um balde com peneira. Após a colheita o mel é pasteurizado elevando-se a temperatura até 65°C por 15 minutos. Para se pasteurizar o mel é utilizada uma máquina inox de café que contém resistências elétricas e um termostato, possibilitando assim o controle da temperatura. Após a pasteurização o mel é envasado em potes de vidro devidamente esterilizados. Para isso se usa uma estufa, como a usada na esterilização de instrumentos odontológicos. Feito estes processos o mel é rotulado e armazenado a temperatura ambiente e fora do alcance da luz.

5.13. Fabricação de Extrato de Própolis

O extrato de própolis é um produto de fácil fabricação e apresenta um bom retorno financeiro. A própolis e o geoprópolis são coletados através da técnica de raspagem, para isto usa-se uma faca ou formão. Estes materiais coletados, de caixas de diversas espécies, são posteriormente selecionados e misturados, para a elaboração do extrato. O extrato é feito adicionando-se álcool de cereais 70% na própolis, de forma que se tenha uma solução contendo 70% de álcool de cereais e 30% de geoprópolis, como preconiza a legislação Brasileira. Esta solução é agitada uma vez ao dia por um período de 30 dias e então é coada e envasada em potes de vidro. A própolis é rotulada e guardada fora do alcance da luz.

5.14. Venda do Mel e da Própolis

A venda destes produtos é realizada na propriedade ou também em feiras e lojas de Florianópolis ou de outras partes do Brasil. O preço do mel varia na compra de varejo ou atacado e também conforme a quantidade e o local de compra. Por exemplo, um frasco contendo 70 gramas é comercializado a R\$

10,00 e um frasco contendo 350 gramas é comercializado a R\$ 40,00 na propriedade. Os valores não mudam conforme a espécie produtora do mel. Já a própolis é comercializada em frascos de 15 ml e possui a opção de espécie de abelha e tem um preço de R\$ 5,00 no varejo.



Figura 16. Tipos de méis comercializados. Fonte: Pedro Faria Gonçalves.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A meliponicultura é uma cadeia produtiva que ainda hoje sofre uma grande marginalização por parte dos órgãos de pesquisa, extensão e legislativos. Isto implica em uma carência em soluções práticas, seja no processo produtivo ou nas formas de comercialização. Faz-se necessário um fomento à pesquisa acadêmica aplicada, a programas de extensão rural e assessoria direcionada, assim como a criação de uma legislação específica que atenda aos produtos e subprodutos da meliponicultura.

A meliponicultura no Sul do Brasil ainda é uma atividade muito incipiente, diferente das regiões Norte e Nordeste onde a criação de abelha sem ferrão está incorporada na cultura das comunidades tradicionais. Nos últimos anos a meliponicultura tem se fortalecido, se organizado e vem ganhando visibilidade nos

estados do Sul, passando a ser uma atividade mais presente entre os agricultores familiares.

A criação de abelhas sem ferrão vem se mostrando uma possibilidade de geração de renda nas pequenas propriedades, através da comercialização de seus produtos (enxames, mel, própolis, pólen e derivados) assim como através de prestações de serviços ambientais, especialmente o serviço de polinização. Os meliponíneos tem um potencial enorme e já vem sendo procurados para realizar o serviço de polinização de diferentes culturas de interesse agrônomo, principalmente em situação de cultivo protegido onde é inviável o uso da *Apis mellifera*. Também cumpre a função de maneira singular nos casos de culturas que necessitam de mecanismos de polinização específicos, com a polinização por vibração, (*buzz pollination*) que é realizada perfeitamente pelas espécies do gênero *Melipona*.

Este estágio com certeza só teve a somar na minha formação acadêmica, não só pela convivência prática na área da meliponicultura, que com certeza me acrescentou muito conhecimento, mas também pelas conversas enriquecedoras e esclarecedoras que tive neste período com o meu supervisor. As várias formas de manejos que presenciei com certeza me esclareceram muito, mas também me fizeram enxergar que devemos estar sempre nos aperfeiçoando cada vez mais, pois uma coisa é certa: nunca seremos tão perfeitos quanto a natureza, mas nem por isso devemos deixar de buscar o aprimoramento. O aprofundamento nesta área me instigou a buscar ainda mais conhecimento, para quem sabe poder ajudar na evolução do manejo da meliponicultura.

7. REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S. **Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC, 1996. Sociedade Brasileira de Genética - Serie Monografias N°4, 104p.

AIDAR, D. S.; CAMPOS, L. A. O. **Manejo e Manipulação Artificial de Colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Apidae: Meliponinae)**. Ribeirão Preto, SP. An. Soc. Entomol. Brasil 27(1): 157-159. Março, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aseb/v27n1/v27n1a21.pdf> > Acesso em: 04 abr. 2013.

ALVES, R. M. O. et al. **Sistema de produção para abelhas sem ferrão: uma proposta para o Estado da Bahia**. Cruz das Almas, BA: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA. 2005. 18 p. (Série Meliponicultura; 3). Disponível em: <<http://www.insecta.ufrb.edu.br/SMelipo/Serie%20Meliponicultura%20n3.pdf> > Acesso em 16 de abr. 2013.

BARKER, R. J. Some carbohydrates found in pollen and pollen substitutes are toxic to honey bees. 1977. In: XIMENES, L. J. F. **Manejo Racional de Abelhas Africanizadas e de Meliponíneos no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011, 386 p. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 06).

BLOCHTEIN, B. et al. **Manual de boas práticas para criação e manejo racional de abelhas sem ferrão no RS : guaraipo – *Melipona bicolor schencki*, manduri – *Melipona marginata obscurior*, tubuna – *Scaptotrigona bipunctata***. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2008. 48 p.

BRUENING, H. **Abelha Jandaíra**. 2ª Edição. Mossoró, RN: Fund. Guimarães Duque, Fund. Vingt-un Rosado. Abril de 2001. Coleção Mossoroense. Série “C” – Volume 1189.

CAMARGO, J. M. F. **Manual de Apicultura**. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1972. 252 p.

CAMARGO, J. M. F. **Ninhos e Biologia de algumas espécies de Meliponideos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil.** Revista de Biologia Tropical, 16 (2) : 207-239, 1970. Disponível em: <<http://www.biologiatropical.ucr.ac.cr/attachments/volumes/vol16-2/04-Camargo-Meliponideos.pdf>> Acesso em: 29 de abr. 2013.

CAMPOS, L. A. O. **A Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão.** Viçosa, MG: Informe Técnico, Conselho de Extensão – Universidade Federal de Viçosa, v. 12, n. 67, 2003. Disponível em: <<http://www.abelhanativa.com.br/artigos/A%20CRIA%C7%C3O%20DE%20ABELHAS%20IND%CDGENAS%20SEM%20FERR%C3O.doc>> Acesso em: 16 de abr. 2013.

CAMPOS, L. A. O.; PERUQUETTI, R. C. **Biologia e criação de abelhas sem ferrão.** Viçosa, MG: Conselho de Extensão. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, Informe Técnico 82. 1999. 38p. Disponível em: <<ftp://ftp.ufv.br/dbg/apiario/meliponini.pdf>.> Acesso em 14 de abr. 2013.

CARVALHO, C. A. L. et al. **Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química.** Cruz das Almas, BA: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA, 2005. 32 p. (Série Meliponicultura; 4). Disponível em: <<http://www.insecta.ufrb.edu.br/SMelipo/Serie%20Meliponicultura%20n4.pdf>> Acesso em: 01 de maio 2013.

COELHO, M. S. et al. **Alimentos convencionais e alternativos para abelhas.** Mossoró, RN. Revista Caatinga, v.21, n.1, p.01-09, janeiro/março 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/download/500/254>> Acesso em: 19 de abr. 2013.

COLETTI-SILVA. **Captura de Enxames de Abelhas Sem Ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) sem Destruição de Árvores.** Manaus, AM. Revista ACTA AMAZONICA, VOL. 35(3) 2005: 383 – 388. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/aa/v35n3/v35n3a11.pdf>> Acesso em: 03 de maio de 2013.

COSTA, L. **Nutrição de Operárias de urucu-amarela, *Melipona flavolineata* Friese, 1900 (Apidae: Melipona)**. 2008. Tese (Mestrado em Ciências Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2008.

COSTA, P. S. C. & OLIVEIRA, J. S. **Manual Prática de Criação de Abelhas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 2005. 424 p.

DIAS, A. M. et al. **Influência da alimentação artificial proteica no desenvolvimento de abelhas jandaira (*Melipona subnitida* ducke) (apidae: meliponinae)**. Mossoró, RN. Revista Verde, v.5, n.1, p.196 - 206 janeiro/março de 2010. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/263/263>> Acesso em 10 de abr. 2013.

DRUMOND, P. A **Criação de abelhas indígenas sem ferrão em cabaças, cortiços e caixas rústicas**. Acre, AC. Ambiente Brasil, 2013. Disponível em: <<http://catuaba.cpafac.embrapa.br/nova/artigos/artigo.php?artigo=320>> Acesso em: 20 de abr. 2013.

FREITAS, S. W. et al. **A guaraipe negra (*Melipona bicolor schencki* Gribodo 1893), uma rara espécie de abelha nativa sem ferrão (Meliponini) e sua conservação em um fragmento de Mata de Araucárias do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS, 2013. APACAME - Mensagem Doce 86 – Artigo. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/86/artigo2.htm> Acesso em: 10 de julho de 2013.

GONZAGA, S. R. **Criação de abelhas sem ferrão: meliponídeos**. Cuiabá, MT: SEBRAE, 2004. 174 p.

JEAN-PROST, P. **Apicultura: Conhecimento das Abelhas e Manejo das Colmeias**. 4ª ed. Madrid, Espanha: Mundi-Prensa. 1981. 551 p.

KALVELAGE, H. et al. **Curso Profissionalizante de Apicultura: Informações Técnicas**. Florianópolis, SC: Epagri, 2005. 137 p. (Boletim Didático Nº 45).

KERR, W. E. et al. **Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica**. Brasília, DF. Parcerias Estratégicas, nº 12, p.20-41, set. 2001. Disponível em: <http://www.cgее.org.br/arquivos/pe_12.pdf> Acesso em: 26 de abr. 2013.

MUXFELD, H. **Apicultura para todos**. 6ª ed. Porto Alegre, RS: Sulina, 1987, 242 p. (Col. Técnica Rural).

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo, SP: Nogueirapis, 1997. 445 p.

NOGUEIRA-NETO, P. **A Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**. 2ª ed. São Paulo, SP: Chácaras e Quintais, 1970. 365 p.

OLIVEIRA, M. A.; AIDAR, D. S. **Efeito da alimentação artificial no crescimento de colônias de *Melipona seminigra merrillae* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. Manaus, AM. Apacame – Mensagem Doce 89 – Artigo, 2013. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/89/artigo3.htm>> Acesso em: 20 de abr. 2013.

PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A.; LOPES, M. T. R. **Instalação e manejo de meliponário**. Teresina, PI. Documentos 204, Embrapa Meio-Norte. 2010. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/documentos/2010/Doc%20204_Instalacao%20e%20manejo%20de%20meliponario.pdf> Acesso em: 03 de maio 2013.

PINHEIRO, E. B. et al. **Efeito de Diferentes Alimentos Sobre a Longevidade de Operárias de Abelhas Jandaíra em Ambiente Controle**. Mossoró, RN. Revista Verde, v.4, n.3, p. 50 - 56 julho/setembro de 2009. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/196/196>> Acesso em: 17 de abr. 2013.

PIRES, N. V. C. R.; VENTURIERI, G. C.; CONTRERA, F. A. L. **Elaboração de uma Dieta Artificial Proteica para *Melipona fasciculata***. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental (Documento 363), 2009. 23 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27972/1/Doc363.pdf>.>

Acesso em: 15 de abr. 2013.

RAYMENT, T. The stingless bees of Australia. 1936. In: NOGUEIRA NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo, SP: Nogueirapis, 1997. 445 p.

RIBEIRO, M. F. **Biologia e Manejo de Abelhas Sem Ferrão**. Petrolina, PE. Anais do II Simpósio de Produção Animal do Vale do São Francisco. 2013. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/574053/1/OPB2512.pdf>.>

Acesso em: 02 de maio 2013.

SOMERVILLE, D. Fat bees skinny bees – a manual on honey bee nutrition for beekeepers, 2005. In: COSTA, L. **Nutrição de Operárias de uruçú-amarela, *Melipona flavolineata* Friese, 1900 (Apidae: Melipona)**. 2008. Tese (Mestrado em Ciências Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2008.

SOUZA, B. A. et al. **Munduri (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa**. Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2009. 46 p. (Série Meliponicultura; 7). Disponível em: <<http://www.insecta.ufrb.edu.br/SMelipo/Serie%20Meliponicultura%20n7.pdf>>

Acesso em: 03 de maio 2013.

SPATHELF, P. et al. **Análise dendroecológica de *Ocotea pulchella* Nees et Mart. ex Nees (canela lageana) na serra geral de Santa Maria, RS, Brasil**. Santa Maria, RS, 2000. Ciência Florestal, v.10, n.1, p.95-108. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v10n1/art7v10n1.pdf>> Acesso em: 10 de junho de 2013.

STANDIFER, L. N. et al. Supplemental feeding of honey bee colonies, 1977. In: XIMENES, L. J. F. **Manejo Racional de Abelhas Africanizadas e de**

Meliponíneos no Nordeste do Brasil. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011, 386 p. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 06).

SYLVESTER, H. A. Honey bees: response to galactose and lactose incorporated into sucrose syrup. 1979. In: XIMENES, L. J. F. **Manejo Racional de Abelhas Africanizadas e de Meliponíneos no Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011, 386 p. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 06).

TABER, S. Pollen and bee nutritional. 1996. In: XIMENES, L. J. F. **Manejo Racional de Abelhas Africanizadas e de Meliponíneos no Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011, 386 p. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 06).

TEIXEIRA, A. F. R.; CASTRO, M. S.; KUHN-NETO, B. **A Criação Tradicional de Abelhas Sem Ferrão em Potes de Barro em Boninal, Chapada Diamantina, Bahia.** Feira de Santana, BA, 2013. APACAME, Mensagem Doce 80 – Meliponicultura. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/meliponicultura2.htm>> Acesso em: 29 de abr. 2013.

VENTURIERI, G. C. **Contribuições para a Criação Racional de Meliponíneos Amazônicos.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental (Documento 330), 2008. 26 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27861/1/Doc330.pdf>> Acesso em: 23 de abr. 2013.

VENTURIERI, G. C. **Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão.** 2^a ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 60 p.

VENTURIERI, G. C. **Meliponicultura I: Caixa Racional de Criação.** Belém, PA. Comunicado Técnico, 123. ISSN 1517-2244, Dezembro, 2004. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/858265/1/com.tec.123.pdf>> Acesso em: 02 de maio 2013.

VENTURIERI, G. C. **Meliponicultura: Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental (Comunicado Técnico 118), 2004. Disponível em:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903063/1/com.tec.118.pdf>>

Acesso em: 04 de maio 2013.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília, DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 96 p. (Série Manual Tecnológico). Disponível em: <http://www.ispn.org.br/arquivos/mel008_31.pdf>

Acesso em 20 de abr. 2013.

VOLLET-NETO, A. et al. **Dietas Proteicas para Abelhas Sem Ferrão**. Ribeirão Preto, SP. Anais do IV Encontro sobre Abelhas, 2010. Disponível em:

<http://myrtus.uspnet.usp.br/bioabelha/images/pdfs/projeto33/nacionais/2010_voll-et-neto_et_all_a.pdf> Acesso em: 22 de abr. 2013.

WIESE, H. **Apicultura novos tempos**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2000, 424 p.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécie de abelhas sem ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Versátil Artes Gráficas, 2009.

XIMENES, L. J. F. **Manejo Racional de Abelhas Africanizadas e de Meliponíneos no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2011, 386 p. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 06).

ZUCOLOTO, F. S. Nutritive value of some pollen substitutes for *annotrigona* (*Scaptotrigona*) postica, 1977. In: NOGUEIRA NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo, SP: Nogueirapis, 1997. 445 p.