

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
METODOLOGIA APLICADA À CONCLUSÃO DE CURSO**

REVISÃO DAS DOENÇAS QUE PODEM ACOMETER *APIS MELLIFERA*.

Autor: Felipe Silveira da Silva
Matrícula: 1201026

**PORTO ALEGRE
2010/2**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
METODOLOGIA APLICADA À CONCLUSÃO DE CURSO**

REVISÃO DAS DOENÇAS QUE PODEM ACOMETER *APIS MELLIFERA*.

Autor: Felipe Silveira da Silva
Matrícula: 1201026

**Monografia apresentada á Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para
obtenção do título de graduação em
Medicina Veterinária.**

Orientador: Aroni Sattler

**PORTO ALEGRE
2010/2**

DEDICATÓRIA

Agradeço e dedico este trabalho a minha família, em especial ao meu pai, mãe e avó, pela dedicação e ajuda para comigo durante toda a minha vida, e nesta etapa difícil que foi a Faculdade de Veterinária. Aos meus queridos irmãos, agradeço as ajudas prestadas, sempre que me foi necessário. Aos meus pequenos sobrinhos, agradeço os momentos de alegrias, que como crianças, me proporcionaram em períodos de grandes tensões.

Aos meus amigos de adolescência, em especial os dois Gustavos (o Braga e o Chaves), bem como o Diego, agradeço pelo companheirismo, as noites de farras, discussões e conversas que muito contribuíram para moldar a minha percepção sobre as coisas tanto boas como ruins. Aos meus colegas de faculdade, em especial ao Tenyson Pires e ao Carlos Eduardo agradeço pelos momentos de estudos, de descontrações e de caronas, proporcionados. Agradeço a minha filha Mariana, que ao nascer deu sentido a minha vida, e mais força me deu para concluir essa etapa da vida.

A vice Diretora do Gabinete do Departamento de Produção Animal da Secretaria Estadual de Agricultura, Dra. Valéria, ao meu patrão Dr. Moussalle, ao meu chefe direto Dr. Rodrigo Nestor, agradeço a flexibilidade de horários para seguir meus estudos, a renda que me foi proporcionada, sem a qual eu não teria conseguido auxiliar o sustento da minha filha e realizar a conclusão desse curso de graduação. Dedico também esse trabalho e a aquisição desse título de graduação ao meu chefe de estágio, Dr. Luiz Carlos Falcão, o qual contribui muito para meus aprendizados na área de registros de produtos e rótulos e que muito anseio teve para que eu concluísse minha formação em medicina veterinária.

A todos os professores agradeço o conhecimento que me foi repassado e que de muito contribuiu para minha formação profissional com qualidade.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Aroni Sattler, uma verdadeira referência em apicultura, tanto no estado do Rio grande do Sul, como no Brasil, agradeço a aceitação para orientação, revisão e correção deste trabalho de conclusão do curso de graduação.

RESUMO

As abelhas apresentam um importante papel em nosso meio. Suas atividades de polinização potencializam a reprodução das culturas vegetais melhorando a qualidade e quantidade dos frutos gerados nos cultivos. Os produtos e subprodutos gerados pelas abelhas podem ser empregados em diferentes ramos do mercado econômico, como indústria de alimentos, farmacêuticas, químicas e de cosméticos. Dada a importância econômica desses insetos, em especial a *Apis mellifera*, o presente trabalho objetiva promover uma revisão das doenças que afetam a espécie.

Dentre as enfermidades que podem se instalar num apiário, algumas são mais restritas as crias, outras afetam mais as abelhas adultas, mas todas atingem a colméia causando variável grau de morbidade, mortalidade e queda de produção. Didaticamente as enfermidades que acometem as abelhas estarão divididas em Principais doenças que afetam as crias e principais doenças que afetam indivíduos adultos. Dentre as mais comuns que afetam as crias temos, a Loque Européia e Americana, a Cria Giz, a Cria Ensacada, as Crias Anômalas, algumas viroses e a Cria Careca. Quanto às categorias adultas referenciamos a Acariose, a Nosemose, o “Mal de Outono”, a Piolhose, algumas viroses, a infecção por larvas de *Leptus Ariel*, e algumas intoxicações. A Varroatose atinge tanto crias como indivíduos adultos, não se restringindo a uma dessas categorias. Agentes que não causam doenças, mas que afetam as colméias por serem “inimigos” que pilham ou predam as mesmas, também serão relatadas por causarem diminuição da população e/ou da produção.

A colheita de amostras para envio a laboratório para fins diagnósticos foi abordada baseada no Manual Veterinário de colheita e envio de Amostras, do Ministério da Agricultura [2010]. Cada enfermidade foi descrita discriminando-se o que, no presente momento se sabe sobre agente causal (diagnóstico), tratamento, e controle. Algumas das doenças presentes neste trabalho ainda não estão bem esclarecidas quanto à causa e o tratamento que deva ser usado, como é o caso do “Mal de outono”, Crias Carecas, Anômalas, dentre outras. Logo, deve ser intensificado os estudos e pesquisas na área.

As doenças relatadas têm sua propagação potencializada pelo despreparo dos apicultores em identificá-las e pelo advento de uma apicultura migratória na busca por melhores floradas. As deficientes ações de fomento na área e a inespecificidade de uma fiscalização ou legislação sanitária que controle o trânsito e os produtos das abelhas, também contribuem para o surgimento de diferentes enfermidades em diferentes regiões.

ABSTRACT

The bees have an important role in our midst. Their activities pollination potentiate the reproduction of crops by improving the quality and quantity of fruit produced in cultures. The products and byproducts generated by the bees may be employed in different branches of the economic market, as the food industry, chemical, pharmaceutical and cosmetic industries. Given the economic importance of these insects, especially *Apis mellifera*, the present study aims to provide a review of diseases affecting the species.

Among the diseases that can be installed in an apiary, some are more restricted offspring, others affect more adult bees, but all reach the hive causing variable degree of morbidity, mortality and declining production. Didactically the diseases that affect bees will be divided into major diseases that affect the young and the major diseases that affect adults. Among the most common affecting the offspring have the European and American foulbrood, the Chalk Creates the brood, the Cubs Anomalous, and some viruses Creates Bald. As for the adult categories referenced acariosis the Nosemose, "Evil Autumn," a lousy, some viruses, infection with larvae *Leptus ariel*, and some poisonings. The Varroatose affects both young and adults, not restricted to one of these categories. Agents that do not cause disease, but that affect the hives because they are "enemies" to plunder or prey on them, also are reported to cause population decline and / or production.

The collection of samples to be sent to the laboratory for diagnostic purposes was discussed based Veterinary Manual harvesting and shipping of samples, the Ministry of Agriculture [2010]. Every disease has been described what is broken in the present moment is known about the causative agent (diagnosis), treatment, and control. Some of the diseases in this work are not well informed as to the cause and treatment that should be used, such as the "Evil of fall," Cubs bald, Anomalous, and others. It must therefore be intensified studies and research in the area.

The diseases reported, have enhanced their spread by the unpreparedness of the beekeepers in identifying them and the advent of a migratory beekeeping in the search for better flowering. The poor development actions in the area and the specificity of a supervisory or health legislation to control traffic and bee products, also contribute to the emergence of different diseases in different regions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo de colméia primitiva (idealizada por Francis Huber)	19
Figura 2	Modelo de colméia americana (idealizada por Langstroth)	19
Figura 3	Morfologia externa de operária de <i>Apis mellifera</i>	21
Figura 4	Morfologia da cabeça de <i>Apis mellifera</i>	21
Figura 5	Anatomia interna da <i>Apis mellifera</i> (glândulas da cabeça e outras estruturas)	22
Figura 6	Castas de <i>Apis mellifera</i> (Rainha, Operária e Zangão)	24
Figura 7	Colméias (dispostas em um Apiário)	25
Figura 8	Favos de cria (alvéolos operculados e não operculados)	25
Figura 9	Favos falhados e roídos	28
Figura 10	Filamento viscoso entre larva morta e palito	28
Figura 11	Escamas (restos cadavéricos aderidos ao alvéolo) – caso de Loque Americana	29
Figura 12	Fragmento de favo sendo coletado para exame laboratorial	29
Figura 12.1	Esterilização de colméia pelo calor	31
Figura 12.2	Teste de comportamento higiênico de abelhas para melhoramento genético	32
Figura 12.3	Colméia com ótimo índice de comportamento higiênico (98%)	33
Figura 13	Favos falhados (caso de Loque Européia)	34
Figura 14	Larvas doentes e em posição anormal nos alvéolos (caso de Loque Européia)	35
Figura 14.1	Amostras de contaminação em apiários de São Gabriel /RS	37
Figura 15	Favos com falha de eclosão e opérculos perfurados	38
Figura 16	Crias mumificadas com coloração branca e cinza escuro	38
Figura 17	Planta Barbatimão causadora de Cria Ensacada Brasileira	39
Figura 18	Cria ensacada com coloração marrom e ensacada	40
Figura 19	Aparência ensacada ou de vesícula aquosa da pré pupa (Cria Ensacada)	40
Figura 20	Cria com asa deformada (ação do vírus DWV e/ou <i>Varroa destructor</i>)	42
Figura 21	Alteração de coloração e corpo flácido (caso de Crias Anômalas)	43
Figura 22	Diferentes fases de cria ectoparasitadas pelo ácaro <i>Varroa destructor</i>	46
Figura 23	<i>Aspergillus fumigatus</i>	46
Figura 24	<i>Aspergillus flavus</i>	47
Figura 25	Padrão saudável do favo e das crias	50
Figura 26	Quadro de cria falhado ou salteado	50

Figura 27	Diferentes estágios de vida de crias doentes ou alteradas	51
Figura 28	Corte de pedaços de favos com crias suspeitas	52
Figura 29	Corte de favos com crias operculadas	53
Figura 30	Amostras em papel jornal (pesquisa de Varroatose)	53
Figura 31	Colheita de crias anormais com pinça	54
Figura 32	Acondicionamento individual de crias suspeitas em tubos tipo Eppendorf	54
Figura 33	Acondicionamento e disposição das crias em papel ofício	55
Figura 34	Corte de fragmento de mel operculado entre arame e o quadro	56
Figura 35	Amostra de mel operculado e pólen (pesquisa de <i>P.larvae</i> e Barbatimão)	56
Figura 36	Protozoários <i>N.apis</i> e <i>N. ceranae</i> (respectivamente fotos esq. e dir.)	57
Figura 37	Sintoma ou comportamento inespecífico, abelha “caída” (caso de <i>N. ceranae</i>)	58
Figura 38	Acúmulo de líquido no trato digestivo	59
Figura 39	Afecção de pênis (provável infecção por <i>Nosema sp.</i>)	60
Figura 40	<i>Acarapis woodi</i> (agente da Acariose)	61
Figura 41	<i>Acarapis woodi</i> parasitando trato respiratório de abelha	62
Figura 42	Abelha com asas separadas, sem possibilidade de vôo (caso de Acariose)	63
Figura 43	Buchas de esponja com Timol e maravalha com solução de Hichard Frow (Nitrobenzeno) tratamento de Ácaros como no caso de Varroatose e Acariose	64
Figura 44	Ácaro <i>Varroa destructor</i> ligada ao tórax , sugando a hemolinfa	65
Figura 45	Tiras de Apistan (tratamento contra Varroatose)	67
Figura 46	Cria com asa deformada (ação do vírus DWV e/ou <i>Varroa destructor</i>)	68
Figura 47	Abelhas mortas em grandes quantidades (provável contato com defensivos)	71
Figura 48	Ácaro ectoparasita das abelhas e outros insetos (<i>Leptus sp.</i>)	72
Figura 49	Larvas de ácaros concentradas no tórax	73
Figura 50	Larvas em diferentes regiões do corpo da <i>Apis mellifera</i>	73
Figura 51	<i>Braula coeca</i> ou “piolho da abelha”	75
Figura 52	Visualização e diferenciação de <i>Varroa sp.</i> e <i>Braula sp.</i> , pelo nº de patas	75
Figura 53	<i>Valkamfia mellificae</i> Prell	77
Figura 54	<i>Pseudomonas apisepctica</i>	79
Figura 55	<i>Serratia sp</i>	79
Figura 56	<i>Spiroplasma sp</i>	80
Figura 57	Diferentes estágios de vida de gregarinas	82

Figura 58	Colheita de abelhas adultas no solo (amostra para remessa ao laboratório)	84
Figura 59	Frasco de plástico, tipo universal, perfurado para acondicionar abelhas	85
Figura 60	Colheita de abelhas com auxílio de pincel, para recipiente com álcool 70%	85
Figura 61	Colheita de abelhas com auxílio de equipamento sugador	86
Figura 62	Frasco tipo universal contendo amostra de abelhas	86
Figura 63	Colheita de abelhas que estão cobrindo áreas de crias	87
Figura 64	Isopor com gelo refrigerador contendo amostras de abelhas congeladas	88
Figura 65	Colheita de abelhas adultas com pote de 500 ml contendo álcool 70%	89
Figura 66	Pote ensacado para remessa de amostra 4	90
Figura 67	Local de colheita (amostra 5)	90
Figura 68	Colheita com auxílio de pinça ou luva descartável	91
Figura 69	Mariposa <i>Galleria mellonella</i> (adulto da traça grande da cera)	92
Figura 70	Larvas de <i>Galleria mellonella</i>	93
Figura 71	Indivíduo adulto de <i>Achroia grisella</i>	94
Figura 72	Larvas de <i>Achroia grisella</i>	94
Figura 73	Formigão (<i>Camponotus rufipes</i>)	98
Figura 74	<i>Apiomerus sp.</i>	97
Figura 75	Cascudo causador da Aethinose	97
Figura 76	Larvas de <i>Aethina túmida</i>	98
Figura 77	Rato (<i>Microtus arvalis</i>)	100
Figura 78	Irara	100
Figura 79	Tatu (<i>Priodontes giganteus</i> e <i>Tolypeutes tricinctus</i>)	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Taxionomia da <i>Apis mellifera</i>	20
Tabela 2.	Principais doenças, intoxicações que afetam as crias de abelha	26
Tabela 3	Principais doenças, intoxicações que afetam as abelhas adultas	26
Tabela 4.	Lista dos inseticidas mais utilizados em agricultura	70

LISTA DE ABREVIATURAS

a.c. – antes de cristo

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

g – grama

h – hora

hs – horas

kg – quilograma

Km – quilômetro

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mm – milímetro

mg – miligrama

°C – grau Celsius

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	HISTÓRICO	18
3	IDENTIFICANDO A <i>Apis mellifera</i>	20
3.1	Cabeça	21
3.2	Tórax	23
3.3	Abdômen	23
4	AS DOENÇAS DAS ABELHAS	24
4.1	Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam as crias das abelhas	27
4.1.1	Cria Pútrida Americana ou Loque Americana	27
4.1.1.1	Sintomas e sinais	28
4.1.1.2	Diagnóstico	29
4.1.1.3	Tratamento	30
4.1.1.4	Controle	30
4.1.2	Cria Pútrida Européia ou Loque Européia	33
4.1.2.1	Sintomas e sinais	34
4.1.2.2	Diagnóstico	35
4.1.2.3	Tratamento	36
4.1.2.4	Controle	36
4.1.3	Cria Giz	36
4.1.3.1	Sintomas e sinais	37
4.1.3.2	Diagnóstico	38
4.1.3.3	Tratamento	38
4.1.3.4	Controle	39
4.1.4	Cria Ensacada	39
4.1.4.1	Sintomas e sinais	39
4.1.4.2	Diagnóstico	41
4.1.4.3	Tratamento	41
4.1.4.4	Controle	41
4.1.5	Cria da Asa Deformada	42
4.1.6	Crias Anômalas	42
4.1.6.1	Diagnóstico	43

4.1.6.2	Tratamento	43
4.1.6.3	Controle	44
4.1.7	Cria Careca	44
4.1.7.1	Sintomas e sinais	44
4.1.7.2	Diagnóstico	44
4.1.7.3	Tratamento	45
4.1.7.4	Controle	45
4.1.8	Varroatose	45
4.1.9	Cria Pedra	46
4.1.9.1	Sintomas e sinais	47
4.1.9.2	Diagnóstico	47
4.1.9.3	Tratamento	48
4.1.10	Postura Saciforme	48
4.1.10.1	Sintomas e sinais	48
4.1.10.2	Diagnóstico	49
4.1.10.3	Tratamento	49
4.1.10.4	Controle	49
4.1.11	Identificação das alterações e forma de remessa de amostra ao laboratório.	50
4.1.11.1	Amostras para diagnósticos das principais doenças que afetam as crias de abelhas	51
4.1.11.2	Colheita de crias para análise	51
4.2	Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam abelhas adultas	57
4.2.1	Nosemose	57
4.2.1.1	Sintomas e sinais	58
4.2.1.2	Diagnóstico	60
4.2.1.3	Tratamento	60
4.2.1.4	Controle	61
4.2.2	Acariose	61
4.2.2.1	Sintomas e sinais	62
4.2.2.2	Diagnóstico	63
4.2.2.3	Tratamento	63
4.2.3	Varroatose	64
4.2.3.1	Sintomas e sinais	66
4.2.3.2	Diagnóstico	66

4.2.3.3	Tratamento	67
4.2.3.4	Controle	67
4.2.4	Viroses	68
4.2.4.1	Sintomas e sinais	68
4.2.4.2	Tratamento	68
4.2.4.3	Controle	69
4.2.5	“Mal de Outono”	69
4.2.5.1	Sintomas e sinais	69
4.2.6	Intoxicações	70
4.2.6.1	Sintomas e sinais	71
4.2.6.2	Controle	71
4.2.7	Parasitismo por larvas de <i>Leptus ariel</i>	72
4.2.7.1	Sintomas e sinais	73
4.2.7.2	Tratamento	74
4.2.7.3	Controle	74
4.2.8	Piolhose ou “Piolho da Abelha”	74
4.2.8.1	Sintomas e sinais	76
4.2.8.2	Diagnóstico	76
4.2.8.3	Tratamento	76
4.2.8.4	Controle	76
4.2.9	Amebíase	76
4.2.9.1	Sintomas e sinais	77
4.2.9.2	Diagnóstico	78
4.2.9.3	Tratamento	78
4.2.9.4	Controle	78
4.2.10	Septicemia	78
4.2.10.1	Sintomas e sinais	80
4.2.10.2	Diagnóstico	81
4.2.10.3	Tratamento	81
4.2.11	Protozoose por Gregarinas	81
4.2.11.1	Sintomas e sinais	82
4.2.11.2	Diagnóstico	83
4.2.11.3	Tratamento	83

4.2.12	Identificação das alterações e forma de remessa ao laboratório.	83
4.2.12.1	Amostras para diagnósticos das principais doenças que afetam as abelhas adultas	83
5	PRAGAS QUE ACOMETEM A COLMÉIA	91
5.1	Traças	92
5.1.1	<i>Galleria mellonella</i>	92
5.1.2	<i>Achroia grisella</i>	93
5.1.2.1	Controle	94
5.2	Formigas	95
5.2.1	Controle	96
5.3	Hemípteros do gênero <i>Apiomerus</i>	96
5.4	Aethinose	97
5.4.1	Sintomas e sinais	98
5.4.2	Diagnóstico	99
5.4.3	Tratamento	99
5.4.4	Controle	99
5.5	Outros inimigos	100
6	CONCLUSÃO	102
	REFERÊNCIAS	103
	ANEXO A - MONITORAMENTO SANITÁRIO DE APIÁRIOS	105

1 INTRODUÇÃO

As abelhas têm um importante papel em nosso meio. Graças a elas e a outras espécies animais, ocorre o melhor desenvolvimento de muitas culturas vegetais, através da eficiente atividade de polinização que realizam. Esse evento facilita a reprodução e potencializa a produção de frutos das mais diversas plantas. Além disso, esses insetos produzem produtos variados que podem ser utilizados como matéria prima na indústria farmacêutica, no comércio de cosméticos, bem como serem consumidos como alimentos pelo seu alto valor nutricional.

Dada a importância desses animais este presente trabalho de conclusão tem por objetivo promover uma revisão sobre as doenças que podem acometer as nossas amigas abelhas. Existem inúmeras espécies de abelhas, mas para efeito dessa revisão o desenvolvimento do assunto ficará restrito a espécie *Apis mellifera*, por ser a mais difundida e comercializada, apresentando, portanto maior importância econômica e sanitária. Para tanto será realizado um apanhado que promova a descrição da doença, os meios de diagnóstico, tratamento e controle.

2 HISTÓRICO

As abelhas são descendentes das vespas que deixaram de se alimentar de pequenos insetos e aranhas para consumirem o pólen das flores quando essas surgiram, há cerca de 135 milhões de anos. Durante esse processo evolutivo, surgiram várias espécies de abelhas. Hoje se conhecem mais de 20 mil espécies, mas acredita-se que existam umas 40 mil espécies ainda não-descobertas. Somente 2% (dois por cento) das espécies de abelhas são sociais e produzem mel. Entre as espécies produtoras de mel, as do gênero *Apis* são as mais conhecidas e difundidas.

O fóssil mais antigo desse gênero que se conhece é da espécie já extinta *Apis ambruster* e data de 12 milhões de anos. Provavelmente esse gênero de abelha tenha surgido na África após a separação do continente americano, tendo posteriormente migrado para a Europa e Ásia, originando as espécies *Apis mellifera*, *Apis cerana*, *Apis florea*, *Apis korchevniskov*, *Apis andreniformis*, *Apis dorsata*, *Apis laboriosa*, *Apis nuluensis* e *Apis nigrocincta*.

Pesquisas arqueológicas mostram que as abelhas sociais já produziam e estocavam mel há 20 milhões de anos, antes mesmo do surgimento do homem na Terra, que só ocorreu poucos milhões de anos atrás. O mel, que é usado como alimento pelo homem desde a pré-história, por vários séculos foi retirado dos enxames de forma extrativista e predatória, muitas vezes causando danos ao meio ambiente, matando as abelhas. Entretanto, com o tempo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colméias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Há, aproximadamente, 2.400 anos a.c., os egípcios começaram a colocar as abelhas em potes de barro. A retirada do mel ainda era muito similar à "caçada" primitiva, entretanto, os enxames podiam ser transportados e colocados próximo à residência do produtor.

Apesar de os egípcios serem considerados os pioneiros na criação de abelhas, a palavra colméia vem do grego, pois os gregos colocavam seus enxames em recipientes com forma de sino feitos de palha trançada chamada de *colmo*. Alguns anos depois, surgiu a idéia de se trabalhar com recipientes sobrepostos, em que o apicultor removeria a parte superior, deixando reserva para as abelhas na caixa inferior. Embora resolvesse a questão da colheita do mel, o produtor não tinha acesso à área de cria sem destruí-la, o que impossibilitava um manejo mais racional dos enxames.

Em 1851, o Reverendo Lorenzo Lorraine Langstroth verificou que as abelhas depositavam própolis em qualquer espaço inferior a 4,7 mm e construía favos em espaços

superiores a 9,5 mm. A medida entre esses dois espaços Langstroth (1851) chamou de "espaço abelha", que é o menor espaço livre existente no interior da colméia e por onde podem passar duas abelhas ao mesmo tempo. Essa descoberta simples foi uma das chaves para o desenvolvimento da apicultura racional. Inspirado no modelo de colméia usado por Francis Huber (**fig.1**), que prendia cada favo em quadros presos pelas laterais e os movimentava como as páginas de um livro, Langstroth (1851) resolveu estender as barras superiores já usadas e fechar o quadro nas laterais e abaixo, mantendo sempre o espaço abelha entre cada peça da caixa, criando, assim, os quadros móveis que poderiam ser retirados das colméias pelo topo e movidos lateralmente dentro da caixa (**fig.2**).

A colméia de quadros móveis permitiu a criação racional de abelhas, favorecendo o avanço tecnológico da atividade como a conhecemos hoje.

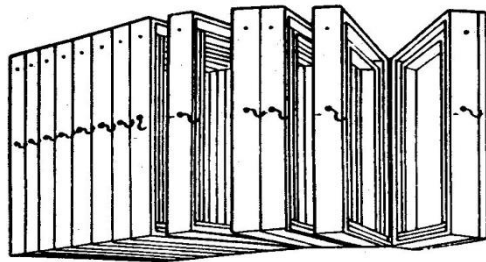


Figura 1 - Modelo de colméia primitiva
(idealizada por Francis Huber)

Fonte: Feeburg, J.B. técnica e prática de apicultura, 2ªed. [1989].

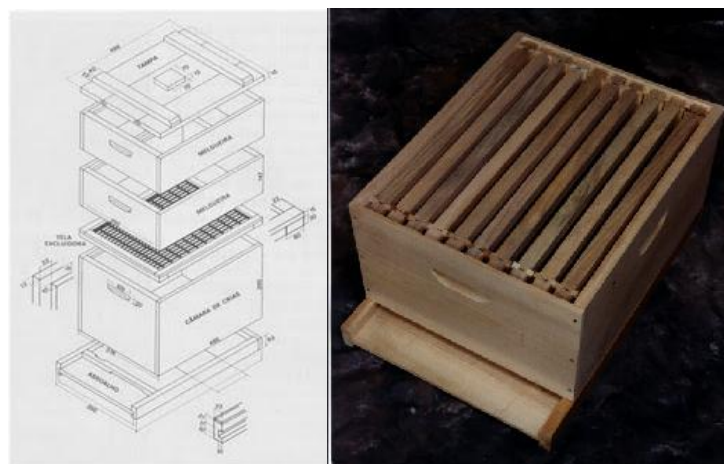


Figura 2 - Modelo de colméia americana (idealizada por
Langstroth)

Fonte: <<http://jrcolmeias.vilabol.uol.com.br/jrcolmeias/produtos.htm>>, [2010].

3 IDENTIFICANDO A ESPÉCIE *Apis mellifera*

As abelhas compõem um dos maiores clados de Hymenoptera, apresentando cerca de 16.000 (dezesesseis mil) grupos em gêneros e subgêneros, estimando-se que exista no mundo mais de 20.000 (vinte mil) espécies (MICHENER, 2000), dentre as quais 3.000 (três mil) ocorrem no Brasil (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). A espécie *Apis mellifera* é também conhecida como Abelha do Reino. Como a referida espécie será o objeto alvo desse presente trabalho, cabe caracterizar a sua taxionomia (**tabela 1**) para especificá-la, visto que há diferentes espécies apícolas existentes, e o termo “abelhas” compreende de forma genérica todas elas.

Tabela 1. Taxionomia da <i>Apis mellifera</i>.
Reino: Animalia (animal)
Filo: Invertebrata (invertebrados)
Classe: Insecta (insetos)
Ordem: Hymenoptera
Família: Apidae
Gênero: Apis
Espécie: melífera

As abelhas, como os demais insetos, apresentam um esqueleto externo chamado exoesqueleto. Constituído de quitina, o exoesqueleto fornece proteção para os órgãos internos e sustentação para os músculos, além de proteger o inseto contra a perda de água. O corpo é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen (**Fig. 3**). A seguir, serão descritas resumidamente cada uma dessas partes, destacando-se aquelas que apresentam maior importância para o desempenho das diversas atividades das abelhas.

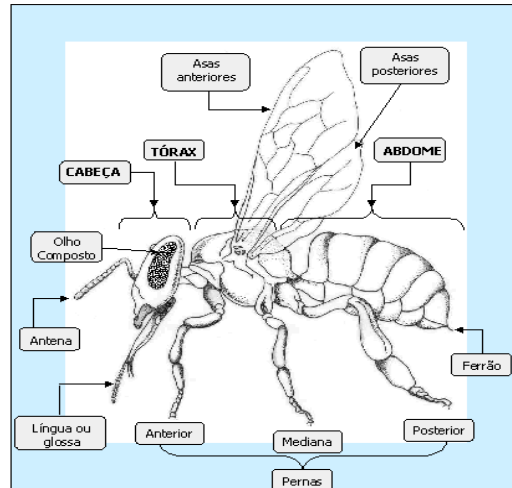


Figura 3 - Morfologia externa de operária de *Apis mellifera*

Fonte: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm)>, [2010].

3.1 Cabeça

Na cabeça estão localizados os olhos - simples e compostos - as antenas, o aparelho bucal (**Fig.4**) e, internamente, as glândulas. Os olhos compostos são dois grandes olhos localizados na parte lateral da cabeça. São formados por estruturas menores denominadas omatídeos, cujo número varia de acordo com a casta, sendo bem mais numerosos nos zangões do que em operárias e rainhas (DADE, 1994). Eles possuem função de percepção de luz, cores e movimentos.

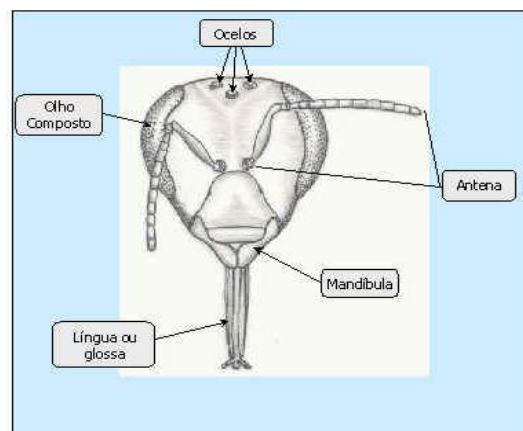


Figura 4 – Morfologia da cabeça de *Apis mellifera*

Fonte: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm)>, [2010].

As abelhas não conseguem perceber a cor vermelha, mas podem perceber ultravioleta, azul-violeta, azul, verde, amarelo e laranja (NOGUEIRA COUTO; COUTO, 2002). Os olhos simples ou ocelos são estruturas menores, em número de três, localizadas na região frontal da cabeça formando um triângulo. Eles têm como função detectar a intensidade luminosa e não a formação de imagens.

As *antenas*, em número de duas, são localizadas na parte frontal mediana da cabeça. Nas antenas encontram-se estruturas para o olfato, tato e audição. O olfato é realizado por meio das cavidades olfativas, que existem em número bastante superior nos zangões, quando comparados com as operárias e rainhas. Isso se deve à necessidade que os zangões têm de perceber o odor da rainha durante o vôo nupcial.

A presença de *pêlos sensoriais* na cabeça serve para a percepção das correntes de ar e protegem contra a poeira e água. O *aparelho bucal* é composto por duas mandíbulas e a língua ou glossa. As mandíbulas são estruturas fortes, utilizadas para cortar e manipular cera, própolis e pólen. Servem também para alimentar as larvas, limpar os favos, retirar abelhas mortas do interior da colméia e na defesa. A língua é uma peça bastante flexível, coberta de pêlos, utilizada na coleta e transferência de alimento, na desidratação do néctar e na evaporação da água quando se torna necessário controlar a temperatura da colméia.

No interior da cabeça, encontram-se as glândulas hipofaríngeas, que têm por função a produção da geléia real, as glândulas salivares que podem estar envolvidas no processamento do alimento e as glândulas mandibulares que estão relacionadas à produção de geléia real e ferormônio de alarme (**Fig. 5**) (NOGUEIRA COUTO; COUTO, 2002).

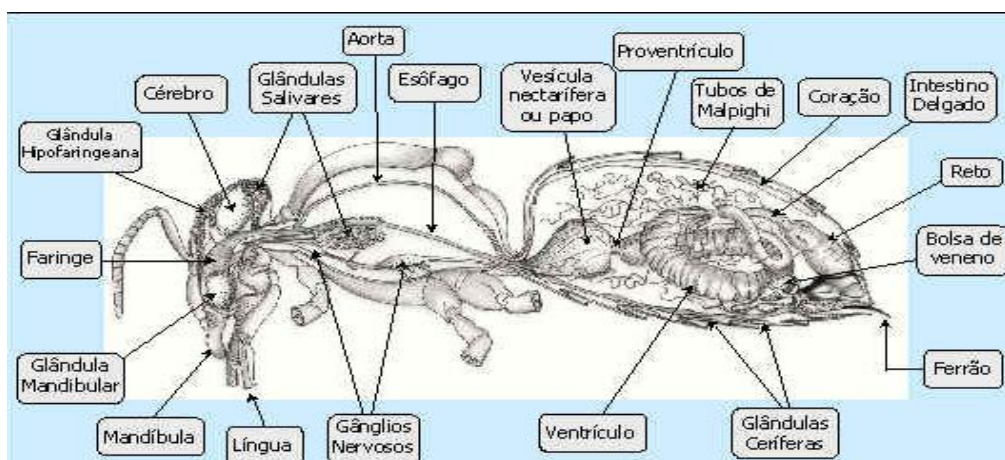


Figura 5 - Anatomia interna da *Apis mellifera* (glândulas da cabeça e outras estruturas)

Fonte: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Mel/SPMel/morfologia.htm)>, [2010].

3.2 Tórax

No tórax destacam-se os órgãos locomotores - pernas e asas (**Fig. 3**) - e a presença de grande quantidade de pêlos, que possuem importante função na fixação dos grãos de pólen quando as abelhas entram em contato com as flores (NOGUEIRA COUTO; COUTO, 2002). As abelhas, como os demais insetos, apresentam três pares de pernas. As pernas posteriores das operárias são adaptadas para o transporte de pólen e resinas. Para isso, possuem cavidades chamadas corbículas, nas quais são depositadas as cargas de pólen ou resinas para serem transportadas até a colméia. Além da função de locomoção, as pernas auxiliam também na manipulação da cera e própolis, na limpeza das antenas, das asas e do corpo e no agrupamento das abelhas quando formam “cachos”.

As abelhas possuem dois pares de asas de estrutura membranosa que possibilitam o voo a uma velocidade média de 24 km/h (Nogueira Couto & Couto, 2002). No tórax, também são encontrados espiráculos, que são aberturas por onde a abelha respira; o esôfago, que é parte do sistema digestivo (MEYER; WIESE, 1985) e glândulas salivares envolvidas no processamento do alimento.

3.3 Abdômen

O abdome é formado por segmentos unidos por membranas bastante flexíveis que facilitam o movimento do mesmo. Nesta parte do corpo, encontram-se órgãos do aparelho digestivo, circulatório, reprodutor, excretor, órgãos de defesa e glândulas produtoras de cera. No aparelho digestivo, destaca-se o papo ou vesícula nectarífera, que é o órgão responsável pelo transporte de água e néctar e auxilia na formação do mel. O papo possui grande capacidade de expansão e ocupa quase toda a cavidade abdominal quando está cheio. O seu conteúdo pode ser regurgitado pela contração da musculatura.

Existem quatro glândulas produtoras de cera (cerígenas), localizadas na parte ventral do abdome das abelhas operárias. A cera secretada pelas glândulas se solidifica em contato com o ar, formando escamas ou placas que são retiradas e manipuladas para a construção dos favos com auxílio das pernas e das mandíbulas.

No final do abdômen, encontra-se o órgão de defesa das abelhas - o ferrão - presente apenas nas operárias e rainhas. O ferrão é constituído por um estilete usado na perfuração e duas lancetas que possuem farpas que prendem o ferrão na superfície ferroadada, dificultando sua retirada. O ferrão é ligado a uma pequena bolsa onde o veneno fica armazenado. Essas

estruturas são movidas por músculos que auxiliam na introdução do ferrão e injeção do veneno. As contrações musculares da bolsa de veneno permitem que o veneno continue sendo injetado mesmo depois da saída da abelha. Desse modo, quanto mais depressa o ferrão for removido, menor será a quantidade de veneno injetada. Recomenda-se que o ferrão seja removido pela base, utilizando-se uma lâmina ou a própria unha, evitando-se pressioná-lo com os dedos para não injetar uma maior quantidade de veneno. Como, na maioria das vezes, o ferrão fica preso na superfície picada, quando a abelha tenta voar ou sair do local após a ferroada, ocorre uma ruptura de seu abdome e conseqüente morte.

Na rainha, as farpas do ferrão são menos desenvolvidas (“ferrão liso”) que nas operárias e a musculatura ligada ao ferrão é bem forte para que a rainha não o perca após utilizá-lo. Dado essa minuciosa identificação da espécie *Apis mellifera*, devemos ter em mente que na sociedade composta por essa espécie, existem três castas distintas anatômica e socialmente, compreendidas por Rainha, Operária e Zangão (**fig.6**).



Figura 6 - Castas de *Apis mellifera* (Rainha, Operária e Zangão)

Fonte: < http://www.unimel.com.br/vida_abelhas.htm>, [2010].

4 AS DOENÇAS DAS ABELHAS

Existem diversas doenças que podem acometer as abelhas. Dentre as enfermidades que podemos encontrar no apiário, podemos citar as parasitárias (ácaros), bacterianas, fúngicas, virais e protozoárias. Temos ainda as intoxicações por uso de pesticidas que atingem as abelhas por ocasião de suas visitas as flores e frutos das culturas vegetais. As doenças que serão relatadas podem afetar em maiores ou menores graus as abelhas; algumas são mais restritas as crias (larvas, pré-pupas e pupas) como Podridão Americana, Podridão Européia e Cria Ensacada, Cria Giz; outras mais as abelhas adultas como a Varroatose, Nosemose, Acariose, Mal de Outono e a Paralisia, mas todas afetam as colméias (**fig.7**), invariavelmente, reduzindo o seu desenvolvimento e produção.



Figura 7 – Colméias (dispostas em um Apiário)
 Fonte: <<http://www.epadrv.edu.pt/img/apiario.jpg&imgrefurl>>, [2010].

É válido lembrar que dentre as doenças que acometem as abelhas, temos a Varroatose que pode acometer ambas as categorias (abelhas adultas ou crias). A doença é causada por um ácaro (*Varroa destructor*) que pode ser encontrado parasitando as abelhas em serviço ou suas larvas e pupas dentro dos alvéolos dos favos de cria sejam eles operculados ou não (**fig.8**). Algumas afecções podem dizimar uma população inteira de maneira súbita, enquanto outras são insidiosas e vão cometendo o apiário por longos períodos resultando sucessivas produções baixas e permanentes mau desenvolvimento dos enxames.



Figura 8 - Favos de cria (alvéolos operculados e não operculados)
 Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Nem todas as doenças que acometem as abelhas, apresentam ocorrência no Brasil, ou em especial no Estado do Rio Grande do Sul. Nesse contexto, a busca de informações sobre algumas enfermidades apícolas ficam limitadas. As abelhas são insetos sensíveis a uma gama de agentes químicos, fato que dificulta o tratamento de algumas doenças seja pela

possibilidade de afetar esses animais, seja pela probabilidade de contaminar seus produtos e subprodutos, embargando o comércio apícola.

Para efeito didático e organizacional desta revisão das enfermidades que afetam as abelhas, será realizado, em separado, a descrição das principais doenças, intoxicações que afetam as crias das abelhas (**tabela 2**) e as principais doenças, intoxicações que afetam as abelhas adultas, como operárias, zangões e rainha (**tabela 3**).

Tabela 2. Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam as crias de abelhas – larva, pré-pupa e pupa.

Enfermidade	Agente causador	Fase de desenvolvimento afetada
Cria Pútrida Americana	<i>Paenibacillus larvae</i>	Pré-pupa e pupa
Cria Pútrida Européia	<i>Melissococcus plutonis</i>	Larva
Cria Giz	<i>Ascophaera apis</i>	Pré-pupa, pupa
Cria Ensacada	Vírus SBV(Sac Brood Virus)	Pré-pupa
Cria Ensacada Brasileira	Pólen da planta Barbatimão (<i>Stryphnodendron spp</i>)	Pré-pupa
Cria Com Asa Deformada	Vírus DWV(Deformed Wing Virus)	Pupa
Crias Anômalas	Desconhecido	Pupa
Varroatose	<i>Varroa destructor</i>	Cria operculada e adultos*
Cria Pedra	<i>Aspergillus flavus e fumigatus</i>	Crias e adultos
Postura Saciforme	<i>Morator aetatulae</i>	Larva

*Nota: o ácaro *Varroa destructor* é encontrado parasitando tanto larvas, pré-pupas, pupas quanto às abelhas adultas em serviço.

Tabela 3. Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam as abelhas adultas.

Enfermidade	Agente causador
Nosemose	Microsporídios, <i>Nosema apis</i> , <i>Nosema ceranae</i>
Acariose	<i>Acarapis woodi</i> , dentre outros ácaros endoparasitas
Viroses	Vírus (BQCV, FV, DWV,CBPV, APBV, IAPV, CWV)
Varroatose	<i>Varroa destructor</i>
Intoxicação	Inseticidas, defensivos agrícolas
Mal de outono	Desconhecido
Infestação por <i>Leptus sp.</i>	<i>Leptus ariel</i>
Amebíase	<i>Malpighamoeba mellificae (Valkamfia mellificae prell)</i>
Protozoose por Gregarinas	<i>Monoica apis</i> , <i>Api gregarina stammeri</i> , <i>Acuta rousseau</i> e <i>Leidyana apis</i>
Septcemia	<i>Pseudomonas sp.</i> , <i>Serratia sp.</i> , <i>Spiroplasma sp.</i>

4.1 Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam as crias das abelhas.

4.1.1 Cria Pútrida Americana ou Loque Americana

É uma enfermidade bacteriana causada pelo *Paenibacillus larvae*. Esse microrganismo é móvel por flagelos e possui a forma de um bastão com cerca de 2,5 a 5 micros de largura por 0,4 – 0,8 micros de comprimento. Uma característica fundamental de *P. larvae* é a formação de endósporos, extremamente resistentes ao calor (30 minutos a 100° C e 15 minutos a 120°C), aos desinfetantes químicos, ao cloro, à radiação UV (20 minutos), iodados e água quente com qualquer aditivo.

Os esporos de *Paenibacillus larvae* podem permanecer infectantes por mais de 40 anos, ainda que se veja diminuída a sua visibilidade logo neste período. Apresentam a particularidade física fundamental de possuir movimento browniano, ou seja, quando se observam ao microscópio óptico, movem-se constantemente, permitindo assim uma melhor identificação. As larvas se infectam ao consumirem alimentos contaminados que possuem a bactéria.

A doença não acomete as abelhas adultas, mas essas podem ser fontes de contaminação para as larvas. Logo, o uso de alimentos (mel, pólen, dentre outros) ou a introdução de rainha, ambos contaminados possibilitam a veiculação do microrganismo e a ocorrência da doença. Processos de compra de enxames contaminados, seguidos de divisão e/ou união no manejo das colméias, não devem ser descartados como fontes de transmissão ou disseminação da doença no apiário.

A bactéria resiste a uma gama de antibióticos, agentes químicos e permanecem longos períodos no ambiente, podendo ser introduzida no apiário por alimentadores, caixilhos e demais utensílios utilizados em colméias que apresentaram a doença. A apicultura migratória também é um fator que pode contribuir na dispersão e aparecimento de focos da doença.

Este patógeno foi detectado pela primeira vez no Brasil em Candelária, estado do RS, porém, não foi observada a presença de sintomas. Posteriormente, foi detectada por um apicultor paranaense no município de Quatro Barras (PR) e confirmada pelo professor Aroni Sattler na UFRGS, neste caso com a presença de sintomas. Um programa de contingenciamento foi deflagrado pelo Comitê Consultivo Científico em Sanidade Apícola do MAPA visando controlar o foco.

4.1.1.1 Sintomas e sinais

Quando uma colméia esta acometida por essa enfermidade, podem-se notar favos “falhados” com opérculos perfurados ou roídos (**fig.9**), provavelmente, pela ação de operárias faxineiras, quando da percepção que há morte ou degeneração de crias infectadas. As larvas infectadas mudam de cor do branco pérola para amarelo, ou até mesmo para marrom-escuro de acordo com o estágio de degeneração da cria.

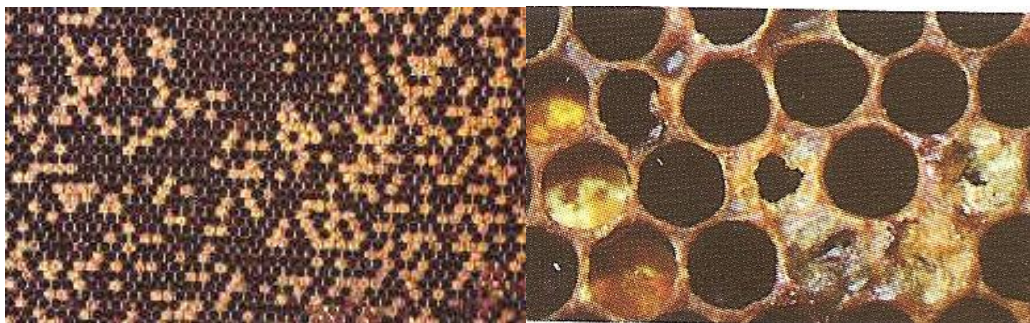


Figura 9 - Favos falhados e roídos

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Não é raro notar, principalmente nas larvas com cor marrom, uma consistência viscosa. Essa característica pode ser apreciada pelo teste do palito que consiste em capturar a cria com um palito poroso e verificar a formação de filamento viscoso entre o objeto e a larva morta (**fig.10**). Ocorre morte nas fases de pré-pupa ou pupa e percebe-se um cheiro pútrido característico.



Figura 10 - Filamento viscoso entre larva morta e palito

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

As pupas mortas podem apresentar distensão da língua no interior do alvéolo. Em grau mais avançado é possível detectar a presença de “escamas” (**fig.11**), que nada mais são do que restos cadavéricos de crias secas aderidas as paredes dos alvéolos, dos quais as operárias não conseguiram fazer a remoção.



Figura 11 - Escamas (restos cadavéricos aderidos ao alvéolo)
– caso de Loque Americana

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras,
[2010].

4.1.1.2 Diagnóstico

Os sinais e os sintomas contribuem para o diagnóstico de Loque Americana, sendo o diagnóstico definitivo o isolamento e identificação laboratorial do agente no material coletado (favos de cria) da colméia suspeita (fig.12).

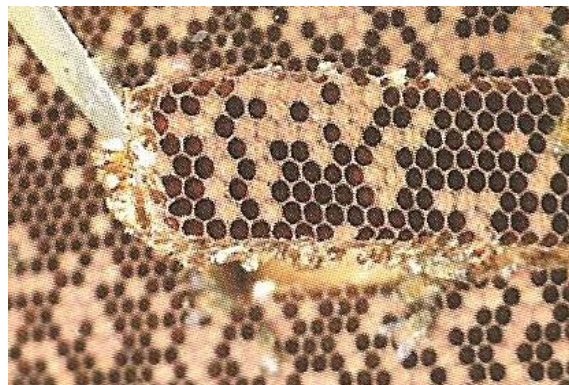


Figura 12 - Fragmento de favo sendo co-
letado para exame laboratorial

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio
de Amostras, [2010].

As formas de coleta e remessa de material para exame laboratorial, com o objetivo de elucidar as possíveis causas das diferentes enfermidades que acometem crias e abelhas adultas, foram retiradas do Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, 2010 da Organização Pan Americana de Saúde, e serão relatados mais adiante, em tópico específico para esse fim.

4.1.1.3 Tratamento

Não há tratamento preconizado. O uso de antibióticos deve ser evitado, pois pode levar ao aumento de resistência do microorganismo ao fármaco, bem como mascarar os sinais da doença, mantendo a contaminação na colméia e seus produtos, facilitando com isso a disseminação da enfermidade.

O uso de produtos clorados age bem sobre doenças bacterianas e virais das abelhas, sem deixar efeito residual nas instalações da colméia devido a sua volatilidade. Produtos iodados agem bem sobre a maioria dos microrganismos (vírus, fungos, protozoários e bactérias), mas evita-se o seu uso por poder deixar resíduos que alcancem os produtos das abelhas.

4.1.1.4 Controle

Segundo o que preconiza os técnicos da EMBRAPA, as seguintes medidas devem ser tomadas para auxiliar o controle e contenção da dispersão da doença, quando o apicultor suspeitar de infecção por Cria Pútrida Americana.

- Marcar as colônias com sintomas de CPA.
- Realizar anotações sobre as colônias afetadas e relatar a ocorrência para sua associação e autoridades competentes, tais como: instituições de ensino e pesquisa que trabalhem com Apicultura, Confederação Brasileira de Apicultura (CBA), Delegacia Federal de Agricultura, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
- Enviar amostras dos favos com sintomas para análise em laboratórios especializados no diagnóstico de doenças de abelhas.
- Limpar equipamentos de manejo (luvas, formão, fumegador, etc.) e não utilizá-los nas colônias sadias;
- Após comprovação da doença por meio do resultado da análise laboratorial, destruir as colônias afetadas; para isso, pode-se optar pela queima da colméia completa ou, se o apicultor

quiser preservar as caixas, cuja madeira esteja em bom estado, deve matar as abelhas adultas e depois queimá-las juntamente com os favos. Para o reaproveitamento das caixas, elas devem ser esterilizadas com vassoura de fogo ou ateando fogo conforme (fig 12.1).



Figura 12. 1 – Esterilização de colméia pelo calor

Fonte: fotos cedidas pelo Prof.Aroni Sattler – UFRGS, [2010].

- A esterilização das caixas também pode ser feita por uso de produtos químicos de duas maneiras: mergulhando as peças em parafina a 160°C durante 10 minutos ou em solução de hipoclorito de Sódio a 0,5% durante 20 minutos.

Para evitar a disseminação dessa grave doença no Brasil, os apicultores devem estar bastante atentos para nunca utilizarem mel ou pólen importados para alimentação de suas abelhas no período de entressafra, pois esses produtos podem estar contaminados e, conseqüentemente, contaminarão as colméias.

O melhoramento genético de abelhas, na seleção de linhagens com alto comportamento higiênico pode ser uma ferramenta que otimiza a resistência à doença. O teste que avalia o grau de comportamento higiênico pode ser obtido com a demarcação de uma área nos favos de crias através de alfinetes “sinalizadores”; dentro dessa área matam-se as crias com perfuração do opérculo, avaliando o tempo e a porcentagem de crias mortas retiradas (**fig 12.2**).

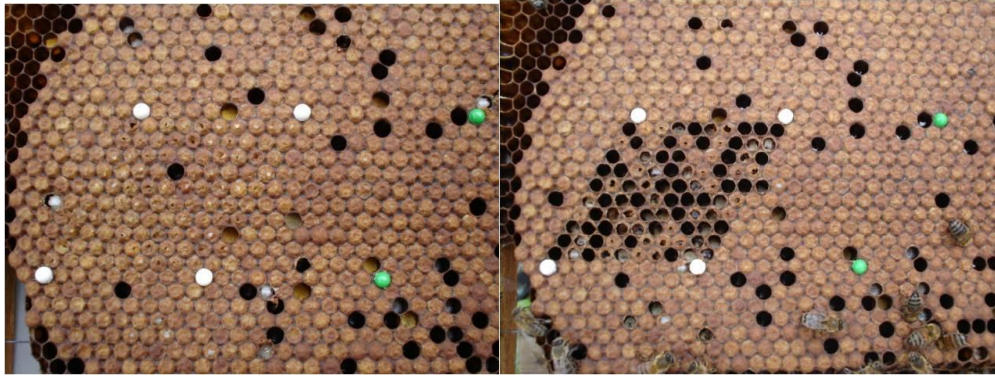


Figura 12.2 - Teste de comportamento higiênico (melhoramento genético)
 Fonte: foto cedida pelo professor Aroni Sattler – UFRGS, [2010].

As colméias com alto índice de comportamento higiênico (**fig.12.3**), devem ter rainhas selecionadas para inserção em outras colméias de baixo escore para o comportamento de limpeza. A metodologia pode ser recomendada para selecionar e melhorar a sanidade abelhas contra as enfermidades Cria Pùtrida Americana, Cria Pútrida Européia, Cria Giz, Varroatose e Nosemose. Essa técnica de seleção será descrita com maiores detalhes, posteriormente. O anexo A (Monitoramento sanitário de Apiários) deste presente trabalho apresenta uma seção com os métodos mais utilizados para avaliação do comportamento higiênico, bem como a relação de doenças que podem ter seus efeitos minimizados pela seleção genética de nesse sentido. Selecionar rainhas, a partir de uma ou mais matrizes de ótimo comportamento higiênico para posterior introdução ou troca de rainhas em colméias, além de selecionar para resistência à doenças, melhora o padrão de postura e conseqüentemente resulta em enxames mais fortes ou populosos.

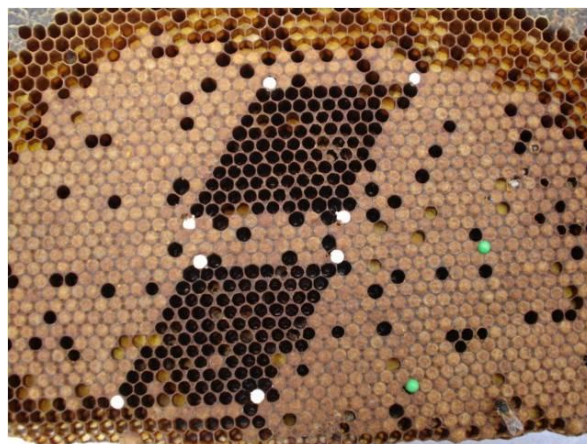


Figura 12.3 - Colméia com ótimo índice de comportamento higiênico (98%)
 Fonte: foto cedida pelo professor Aroni Sattler – UFRGS, [2010]

4.1.2 Cria Pútrida Européia ou Loque Européia

Em 1959, trabalhos realizados por L. Bailey, em Rothamsted (Inglaterra) atribuíam que a causa principal da doença seria a bactéria *Streptococcus pluton*, à qual se juntaria a *Bacterium eurydice*. A etiologia desta doença não era considerada simples, pois apresentava vários microrganismos bacterianos que atuavam independente ou conjuntamente, segundo as circunstâncias. Estes agentes eram os *Melissococcus pluton* e *Melissococcus alvei*, *Acromobacter eurydice*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus* e *Bacillus orpheus*. Atualmente, sabe-se que o agente causal da doença é a bactéria *Melissococcus plutonius*, pois é a primeira bactéria que se determina, enquanto os outros agentes são invasores secundários. Esta bactéria é resistente à acidez da geléia real (ph=3,4), na qual não se podem desenvolver outras bactérias. Quando a larva é maior e começa a alimentar-se com papas diferentes (que são normalmente menos ácidas), aparecem os invasores secundários.

O *Melissococcus pluton* é um coco lanceolado, de 0,6x1mm de diâmetro, observado, pela primeira vez, em 1912, por White, com células de tamanho variado (um micron ou algo mas largo), aparecem em cadeias ou formando pequenas colónias com distinta longitude. . O microrganismo, geralmente, atinge as larvas desoperculadas (em fase de alimentação), mas pode algumas vezes ser encontrado afetando crias operculadas. Frequentemente , quando acomete as larvas, não permite a conclusão da metamorfose à pupa.

Semelhante a contaminação ocorrida na Loque Americana, a Cria Pútrida Européia também se instala com a ingestão de alimentos contaminados pelas larvas. A doença tem atingido apiários no Brasil desde 1959, sendo os períodos de agosto e setembro os de maiores incidência. É uma doença distribuída por todo o território nacional. Embora altamente contagiosa, não chega a causar sérios prejuízos no sentido de apresentar alta letalidade que dizime o apiário, pois as abelhas africanizadas apresentam uma resistência maior do que as raças de origem européia. Os prejuízos ficam no âmbito da queda de produção, por baixo desenvolvimento do enxame que permanecem fracos. Para que a doença dizime uma população, é bem possível que exista outra afecção intercorrente e conjunta acometendo o enxame.

A pesquisa sobre o assunto revela existirem linhagens de abelhas susceptíveis e resistentes a infecção. As abelhas “pretas”, de origem européia, criadas em apiários regionais ou caboclos são comumente flageladas quando surpreendidas com a doença.

Nesse contexto, uma alternativa ao apicultor que tiver seu apiário acometido pela enfermidade, é a seleção de linhagens de rainhas dos enxames que notoriamente resistiram bem à infecção.

4.1.2.1 Sinais e sintomas

Parecido com o que ocorre na doença da cria americana, a doença da cria européia também leva a imagem de favos de crias “falhados”, com opérculos perfurados, roídos ou afundados (**fig. 13**), devido à morte das larvas depois da operculação. Essas características ocorrem em menor intensidade na doença européia, por ser mais comum atingir e matar a larva desoperculada, a qual será retirada do alvéolo pelas “abelhas faxineiras” sem necessidade de interferências nas estruturas das células.



Figura 13 - Favos falhados (caso de Loque Européia)
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

As larvas doentes encontram-se em posições anormais, contorcidas nas paredes dos alvéolos (fig. 14). As crias acometidas podem ter alteração de cor de branco a amarelo, chegando à marrom, da mesma forma que ocorre na “podridão americana”. A putrefação das crias gera um odor pútrido de caráter ácido ou rançoso. A grande diferença é que na Cria Pútrida Européia a contaminação e morte ocorre na fase larval, enquanto que, na Cria Pútrida Americana a contaminação ocorre na fase inicial de larva mas a morte só ocorre na fase de pupa.



Figura 14 - Larvas doentes e em posição anormal nos alvéolos (caso de Loque Européia)

Fonte: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/doencas.htm>>, [2010].

4.1.2.2 Diagnóstico

Para identificar a doença deve-se remeter material como, fragmentos de favos falhados ou salteados, como também larvas mortas que apresentem os sinais indicativos da infecção. No material, proceder-se-á o exame, cultivo para isolamento e identificação do agente. Antigamente, para diagnóstico laboratorial, utilizava-se três técnicas, a saber:

1ª Técnica: trituração de larva enferma ou morta com duas gotas de água destilada, acrescentando o material em lâmina eu será secada ao ambiente e flambada levemente para fixação do esfregaço; usa-se uma gota de Violeta de Genciana para corar o material, e em seguida aplica-se uma gota de água destilada sobre a primeira, esparramando-a. Lavar em água corrente, deixar secar e examinar sobre imersão.

2ª Técnica: conhecida como “exame de digestão do leite”. Baseia-se em dissolver quatro colheres de leite em pó em um litro de água destilada. Colocar 20 gotas de água aquecida a 60°C num tubo de ensaio, e adicionar nele uma larva enferma. Nesse mesmo tubo adicionar dez gotas da solução do leite. Em outro tubo, que serve como testemunho, colocar apenas água aquecida e solução de leite na mesma proporção. Se a larva estiver acometida pela Loque, as bactérias se valem do substrato e a solução do tubo vai se clarificando dentro de 15 minutos; caso contrário ambos os tubos de larva e testemunho mantêm-se com a mesma coloração opaca leitosa.

3ª Técnica: também chamada de Teste de coagulação do leite, pois as enzimas produzidas pelo Bacilo geram coágulos no substrato. Tritura-se uma larva suspeita e em lâmina adicionam-se duas gotas de solução de leite (a mesma da 2ª técnica) no macerado. Leva-se o material para um campo de fundo escuro e observa-se a formação de coágulos dentro de 80 segundos, o que denota a presença do agente da doença. Para a Loque

Americana (*B. larvae*) pode-se fazer o mesmo teste, mas o aparecimento de coágulos é inferior a 40 segundos, devido à eficiência enzimática desse bacilo.

4.1.2.3 Tratamento

Basicamente não há um tratamento específico para essa enfermidade. Misturas de antibióticos com açúcar de confeitiro (na proporção de uma colher de sopa bem cheia para um kg e meio de açúcar) e posterior polvilhamento dos quadros e assoalho de colméias atingidas, foram e são muito utilizados até hoje. Contudo, a doença já apresentou ocorrências em diversos pontos do país, o que caracteriza uma disseminação do agente. Embora o agente seja sensível a antimicrobianos de fácil aquisição como a Terramicina (TM-25), Streptomicina, de uso humano ou veterinário, o uso desses não é uma alternativa adequada para combater a doença, pela mesma questão de indução de resistência, mascaramento e de possibilidades de gerarem resíduos nos produtos das abelhas, como mencionado para o caso americano. O ideal é a eliminação dos materiais contaminados (favos de crias) e desinfecção das colméias ou substituição dessas por estruturas novas, promovendo a esterilização e/ou longo vazio sanitário nas contaminadas que forem retiradas do apiário. Porém essas dicas estão mais relacionadas aos métodos de controle e profilaxia do que um tratamento propriamente dito.

4.1.2.4 Controle

O controle da disseminação da doença pode ser feito basicamente por três meios, a saber:

- Remoção dos quadros com cria doente.
- Trocar rainha suscetível por outra mais tolerante.
- Evitar uso de equipamentos contaminados quando manejar colméias sadias.

4.1.3 Cria giz

Caracteriza-se por uma doença fúngica causada pelo microrganismo *Ascospaera apis*. É mais comumente encontrada em apiários instalados em locais quentes e úmidos. O mau posicionamento das colméias em relação ao sol, a instalação do apiário em meio a matos fechados e úmidos que dificultem a ventilação e a precária condição dos telhados sobre as

caixas que permitam entrada de água e umidificação do interior favorecem o aparecimento da doença. Embora sejam simples os fatores predisponentes para a ocorrência da enfermidade, a incidência dessa doença no Brasil tem sido baixa. O primeiro foco no Brasil foi comunicado por Rocha et al (1998) a partir de favos de cria com sintomas em apiário de Botucatu/SP e o primeiro foco no Rio Grande do Sul foi comprovado por Sattler et al a partir de amostras de favos com sintomas da doença em apiários de São Gabriel/RS (**fig.14.1**). Nos últimos anos a doença foi constatada também em apiários dos estados de Santa Catarina, Paraná e Espírito Santo segundo Sattler (Inf. Pessoal).

Existe a possibilidade de ser introduzida por meio da alimentação das colméias com pólen importado contaminado. Acomete as crias já operculadas em que a tensão de oxigênio diminuída favorece o desenvolvimento do fungo. A morte se dá geralmente nas fases da pré-pupa ou pupa. A atuação do agente sobre a matéria orgânica das crias mortas, leva ao dessecamento, “mumificação” não havendo geração de odor pelo substrato degradado.

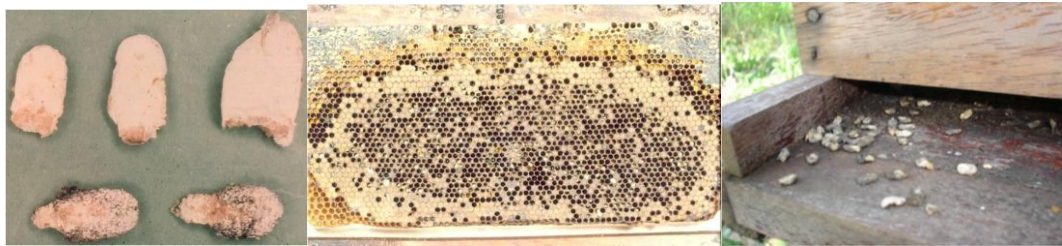


Figura 14.1 - Amostras de contaminação em apiários de São Gabriel /RS
Fonte: fotos cedidas pelo professor Aroni Sattler - UFRGS, [2010].

4.1.3.1 Sintomas e sinais

A exemplo de outras doenças já citadas, no caso da infecção fúngica também pode haver aparecimento de falhas de eclosão e opérculos perfurados (fig.15). As pupas e pré-pupas acometidas apresentam coloração branca ou cinza-escuro e aspecto mumificado (fig.16), caracterizando-se por apresentarem-se rígidas e secas.



Figura 15 - Favos com falha de eclosão e opérculos perfurados

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].



Figura 16 - Crias mumificada com coloração branca e cinza-escuro

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010]. e

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.Br/FontesHTML/Mel/SPMel/doencas.htm>>, [2010].

4.1.3.2 Diagnóstico

Devido aos sinais de fácil identificação, o diagnóstico presuntivo pode ser feito por meio da inspeção dos favos, seus alvéolos e das crias mortas. Pode ser remetido material para exame direto com identificação do fungo, mas esse é um procedimento desnecessário pela facilidade caracterizar a doença.

4.1.3.3 Tratamento

Para a Cria Giz não existem tratamentos eficazes, sendo o caminho mais eficaz também a substituição das rainhas das linhagens susceptíveis.

4.1.3.4 Controle

Como medida preventiva, recomenda-se não utilizar pólen importado ou das regiões do Brasil onde a doença foi detectada para alimentação das colméias. Evitar que as colméias do apiário permaneçam em locais de constante umidade ou que umedeçam o seu interior.

4.1.4 Cria Ensacada

Esta enfermidade é causada por um vírus, denominado de SBV(Sac Brood Virus) ou traduzido popularmente entre apicultores, como “vírus da cria ensacada ou da cria no saco”. Outro agente que causa uma doença semelhante é o pólen da planta *Stryphnodendron sp*, ou mais comumente conhecida como Barbatimão (**fig.17**).



Figura 17 - Planta Barbatimão causadora de Cria Ensacada Brasileira

Fonte:<:http://timblindim.files.wordpress.com/2008/06/barbatimao_2ax.j>, [2010].

Nesse contexto, convencionou-se que a doença viral denomina-se Cria Ensacada, enquanto que a doença causada pelo pólen da planta, comum no país, será para tanto Cria Ensacada Brasileira. Em ambas as afecções, a fase de cria afetada é a pré-pupa, que não consegue passar para pupa. A doença tem ocasionado prejuízos em várias regiões, exceto nos estados do Sul do Brasil. Em alguns casos, pode provocar 100% de mortalidade de crias, chegando a destruir uma colônia forte em menos de dois meses (MESSAGE, 2002).

4.1.4.1 Sintomas e sinais

Favos com falhas e opérculos afundados, pelos mesmos motivos já mencionados para as doenças anteriores. As crias afetadas podem apresentar não alcançam a ecdise para pupa e podem apresentar colorações alteradas para cinza, marrom (**fig.18**) ou cinza escuro, conforme o ponto de evolução da doença.

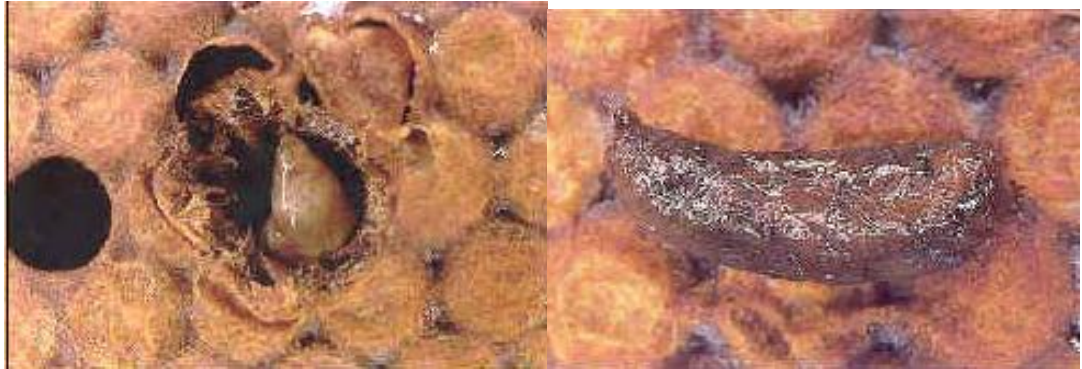


Figura 18 - Cria ensacada com coloração marrom e ensacada

Fonte: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/doencas.htm>>, [2010].

Em alguns casos a cria morta não está com a coloração alterada, permanecendo com a cor branca original, mas encontra-se envolvida por uma estrutura alterada com aparência de saco ou vesícula aquosa (**fig.19**). Essa alteração parece estar relacionada há uma atrofia ou degeneração dos tecidos internos ao exoesqueleto em formação, ou seja, um acúmulo de líquido entre a epiderme da larva e da pupa por ação viral ou influência de princípios ativos tóxicos presentes no pólen do Barbatimão.

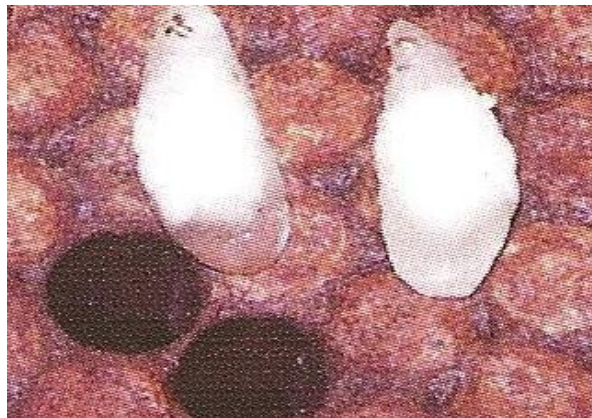


Figura 19 - Aparência ensacada ou de vesícula aquosa da pré-pupa (Caso de Cria Ensacada)

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

4.1.4.2 Diagnóstico

Os sinais permitem um diagnóstico preciso para definir se a doença trata-se de Cria Ensacada. O ponto de dificuldade na avaliação fica restrito ao agente causal do caso, pois tanto a planta como o vírus levam ao mesmo quadro na população de crias. O histórico de presença da planta na região ou de importação de alimento que possa estar contaminado com o vírus ou até mesmo com pólen da planta direcionam a pesquisa diagnóstica. Pode ser remetido material para laboratório para pesquisa viral ou de identificação de pólen com toxina da planta.

4.1.4.3 Tratamento

Por se tratar de um vírus, não se deve promover uso de antibióticos, como fazem alguns apicultores indiscriminadamente. O medicamento não terá efeito sobre o agente. Não há tratamento específico, e a tentativa de eliminar a doença resume-se as medidas de controle e erradicação. No caso da doença brasileira (causada pela planta) o controle seria o corte das plantas causadoras, mas isso entra em conflito com a legislação ambiental, não sendo uma alternativa legalmente viável; por isso a migração do apiário para um local o que não possua a planta num raio de 6 km (seis quilômetros) que inclui o raio de coleta das abelhas mais uma margem de distância de segurança, pois em épocas de escassez algumas abelhas coletoras podem atingir essa distância, mesmo que raramente, isso ocorra.

Para o caso viral o tratamento, resume-se a eliminar os favos de cria contaminados, retirada dos caixilhos e inserção deles em novo ninho sem contaminação. A eliminação do vírus é difícil, e esse processo eliminação de favos e trocas de ninhos objetiva a diminuição da carga viral. Os ninhos provenientes de colméias onde ocorreu a doença devem ser esterilizados por imersão em produtos clorados antes da reutilização.

4.1.4.4 Controle

Quando a doença se instala, tanto pelo tipo viral, como pelo tóxico o controle é difícil. Na verdade o controle é dado em nível de manejo, ou seja, controle do manejo da colméia para evitar a ocorrência da Cria Ensacada. Basicamente, o que se realiza ou pratica é o seguinte:

- Evitar a instalação de apiários em locais com incidência da planta barbatimão.

- Utilizar alimentação artificial das colméias na época de floração do barbatimão, principalmente pólen para que essa condição sinalize para as abelhas uma falsa desnecessidade da colheita desse tipo de alimento nas floradas, ficando a busca de alimento com a tendência de permanecer direcionada ao néctar.
- No caso viral, evitar o uso de utensílios em colméias contaminadas e posteriormente em colméias sadias. Eliminar favos de crias contaminados e esterilizar os ninhos com hipoclorito de sódio a 0,5% para diminuir a carga viral.

4.1.5 Cria da Asa Deformada

O agente causador dessa enfermidade é o vírus DWV (Deformed Wing Vírus). Eventualmente, a doença pode ocorrer por ação física do ácaro *Varroa destructor* por ocasião de espoliar a região de inserção das asas no tórax. No caso pode haver um sinergismo entre os dois agentes, resultando em consideráveis quantidades de crias com a asa deformada (fig.20). Ataca a fase de pupa, onde a estrutura afetada esta em formação, sendo a síndrome evidenciada próximo à emergência ou nascimento.



Figura 20 – Cria com asa deformada (ação do vírus DWV e/ou *Varroa destructor*)
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Teorias e conclusões de apicultores afirmam que quando a ação é devido ao ácaro, temos uma asa deformada, e quando a origem da doença é viral geralmente temos as duas asas afetadas. Mas essa observação deve ser desconsiderada, pois nada impede que tenhamos um ou mais ácaros afetando as duas asas da cria dentro do alvéolo.

4.1.6 Crias Anômalas

O agente causal ainda não foi identificado. A doença assim foi denominada, por existir um fenômeno de alteração em todo o corpo das crias afetadas por essa enfermidade ainda não

elucidada. Ocorre alteração das pupas para cores amarronzadas e escurecidas e corpo flácido (**fig.21**); abdômen reduzido e ressecado também pode ser observado com frequência no processo dessa enfermidade. É muito característico ocorrer em crias operculadas em fase de pupa, geralmente com idade superior a 14 dias. Normalmente, colméias com estes sintomas não se desenvolvem e ao longo do tempo se extinguem.



Figura 21 - Alteração de coloração e corpo flácido (caso de Cria Anômala)
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Existem relatos de colméias que apresentavam os sinais da doença, terem sido abandonadas pelo enxame, mas ainda não se pode atribuir o fato da fuga, com a instalação da doença. O exame laboratorial de amostras de colméias com a doença tem apresentado a contaminação por alguns vírus, mas nenhum foi definido como causador da doença (MESSAGE, 2004).

4.1.6.1 Diagnóstico

Não há um exame específico até o momento, por não se saber qual o agente causal da doença. A conclusão diagnóstica sobre a doença pode ser feita por avaliação dos sinais e pelo descarte de todas as demais enfermidades que acometem as crias.

4.1.6.2 Tratamento

Não há tratamento específico, e o que se pode fazer é a remoção dos quadros de crias afetadas (ou seja, estágios com alterações anômalas) na tentativa de diminuir a infestação pelo agente causal ainda indeterminado.

4.1.6.3 Controle

Evitar o uso de mesmas luvas, espátulas, facas entre colméias acometidas e saudáveis, bem como reutilização de comedouros de colméias doentes em colméias saudáveis. Embora não se saiba, qual é o agente, essa é uma medida que evita contaminação relativa a qualquer doença contagiosa, sendo sempre benéfica, embora laboriosa e custosa.

4.1.7 Cria Careca

O agente dessa doença não está ainda bem determinado. Acredita-se que haja um sinergismo entre o parasitismo por larvas da traça da cera (*Achroia grisella*) e a ação da *Varroa destructor* para ocorrência da doença. Essa praga da cera, por vezes pode ser confundida com a Traça grande da cera ou *Galleria mellonella*, que ao se instalar danifica quadros, ninhos e faz o enxame despende energia para isolamento, propolização ou retirada do “inimigo”.

4.1.7.1 Sintomas e sinais

Os sintomas clínicos neste caso é a presença, principalmente, de pupas aparentemente normais com os opérculos removidos. A causa provável do aparecimento dos sinais está atribuída à irritação que as traças geram ao escavar o centro (interior) do favo danificando os alvéolos e por conseqüência a célula onde alguma cria se encontra. As abelhas operárias pressentem ou identificam o ponto onde a larva da traça está emitindo movimentos e desoperculam as crias nesse local na tentativa de eliminar o invasor, ocasionando regiões de crias desoperculadas ou denominadamente “carecas”.

4.1.7.2 Diagnóstico

Não há um diagnóstico específico, e esse consiste na observação dos sinais de anomalias das crias associados conjuntamente à identificação da infestação por traça ou “tinha da cera”, bem como a presença de *Varroa* nas células abertas na fase de pupa.

4.1.7.3 Tratamento

Existem diversos agentes químicos que eliminam a traça, porém esses não podem ser administrados no interior das colméias, pois atingem as abelhas devido a sua proximidade filogenética de inseto com o invasor.

4.1.7.4 Controle

A medida de ordem, para não ser surpreendido pela doença é a manutenção de enxames fortes que ocupem a totalidade de espaço do ninho. Outra recomendação é a de não deixar restos de favos, retirados no manejo, que contenham pontos de mel e pólen, pois além de atrair formigas, atraem mariposas transmissoras das traças que são parasitas em essencial nos cereais armazenados. Retirar casulos do invasor, mudar os caixilhos de cria, para uma caixa limpa, faxinando o seu perímetro que pode conter traças aderidas, desopercular pontos de crias com opérculos ralos ou danificados para emergência da traça, que deverá ser eliminada, minimizam a infestação. Raspar as traças aderidas nas paredes e fundo do ninho.

A redução de alvado, mantendo-o proporcional à população de operárias que assim farão melhor a segurança contra a entrada de mariposas é outra medida de controle que pode ser realizada.

4.1.8 Varroatose

Essa é uma enfermidade parasitária, causada pelo ácaro *Varroa destructor*. Os detalhes dessa ectoparasitose será descrito conjuntamente com as doenças das abelhas adultas, porém aqui faremos uma apresentação do acometimento da cria, que ocorre geralmente na fase já operculada. A (fig.22) apresenta diferentes fases de cria parasitadas pelo ácaro, o qual nutre-se de sua hemolinfa.



Figura 22 - Diferentes fases de cria ectoparasitadas pelo ácaro *Varroa destructor*

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

A doença leva ao nascimento de abelhas fracas, “miúdas”, ou que morrem antes de eclodir quando a espoliação é intensa por um ou mais ácaros. Outro sinal possível é a atrofia das asas das abelhas emergentes por ação física das varroas, pois essas têm predileção de fixação ao tórax próximo a inserção das asas.

4.1.9 Cria Pedra

Esta doença foi descrita como sendo causada por fungos do gênero *Aspergillus*, em especial as espécies *fumigatus* (fig.23) e *flavus* (fig.24). Embora a enfermidade tenha a denominação de Cria Pedra ou Cria Dura, ela não se restringe a categoria de crias, podendo afetar indivíduos adultos. Todavia, as larvas, e por isso foi inserida didaticamente na seção de doenças das crias.

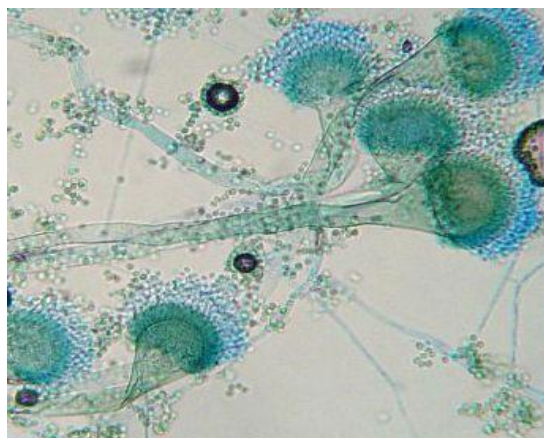


Figura 23 – *Aspergillus fumigatus*

Fonte: <http://www.pgodoy.com/imagensoportu/iop_aspergillus_fumigatus.jpg &imgrefurl>, [2010].



Figura 24 – *Aspergillus flavus*

Fonte: <http://www.catchpenny.org/curse.html>

Não se tem muitos estudos ou relatos dessa doença, sendo possível que a contaminação da colméia seja pelo uso de alimentos contaminados com farinhas de cereais e grãos ou de pólen contaminado oriundo da própria natureza (ambiente) e mal armazenado, ou pólen contaminado adquirido no comércio de produtos apícolas. No Brasil a enfermidade ainda não foi relatada. Casos foram relatados na Europa por Bailey (1968).

4.1.9.1 Sintomas e sinais

Não há muitos sinais ou sintomas, a não ser o fato de as abelhas diminuírem o seu rendimento e morrerem, ficando o “cadáver” significativamente endurecido (SHIMANUKI, 1967). Essa característica pode estar associada à toxina que esses microrganismos produzem, mas não há muitos estudos de sua ação em abelhas.

4.1.9.2 Diagnóstico

Presença de esporos de *Aspergillus flavus* e *A. fumigatus* em amostras coletadas de colméias suspeitas. Dentre as amostras potencialmente propensas a apresentarem o fungo, estão os favos que contêm pólen ou coroa de mel e pólen, e os comedouros que apresentem farinhas de soja ou outros suplementos utilizados na entressafra. Colheita de abelhas infectadas e/ou mortas para identificação do corpo de frutificação do fungo, o qual tem cor verde amarelada ou marrom, possível mente visível no exame microscópico. Pode-se tentar

isolamento de toxina, porém esse procedimento é mais complexo, e exige laboratório especializado.

4.1.9.3 Tratamento

Não há um tratamento preconizado. Há poucos estudos nesse sentido, pois a ocorrência dessa enfermidade é pouco freqüente.

4.1.10 Postura Saciforme

Doença viral das abelhas que afeta a cria, causando a sua morte pouco depois de ser operculada no seu alvéolo e antes da sua transformação em pupa. O agente causador desta doença é o vírus *Morator aetatulae* Holmes (WHITE, 1917), que se apresenta sob a forma de corpúsculos isométricos, cujo ácido nucléico é do tipo X, em muito semelhante com o vírus da Paralisia Aguda.

4.1.10.1 Sintomas e sinais

Nas larvas afetadas produz-se inicialmente uma multiplicação do vírus, sem sinais aparentes. As larvas infectadas morrem pouco antes da metamorfose na fase da larva estirada. O problema surge na última muda e por causa do desequilíbrio hormonal, a envolta externa permanece fixa e forma uma espécie de saco, em cujo interior se encontra a larva submersa no líquido que segregou as células epidérmicas.

As crias infectadas apresentam-se entre brancas e amarelentas ao princípio, sofrem um processo de escurecimento e adquirem cor parda e uma consistência flácida; para finalizar convertem-se em crostas pouco aderentes às paredes das celas, adquirindo uma forma arqueada, como gôndolas.

O vírus ataca preferencialmente as larvas jovens com dois a três dias, cuja infecção pode alcançar os 80% e diminui esta percentagem para 40% quando o contágio se produz no momento em que a cria tem quatro ou cinco dias. Nas larvas, o vírus pode evidenciar-se nas células do tecido e na cabeça (glândulas hipofaríngeas).

O fato de que as abelhas adultas detectam muitas larvas na primeira fase da doença, e as eliminam, envolve a possibilidade da difusão da mesma, pois o vírus resiste muito pouco às condições ambientais fora da colméia.

Se as larvas sãs se transformam em pupas quatro dias depois da operculação das celas, a cria afetada pelo vírus *M. aetatulae* não sofre essa transformação e permanece estirada, já que coberta endurece formando uma espécie de saco que encerra líquido e a larva adquire uma cor castanha escura. A disposição da cria, salteada, com os opérculos fundidos, é um sintoma muito parecido ao da Loque Americana.

As abelhas doentes têm uma vida mais curta, pois o vírus induz trocas metabólicas semelhantes às produzidas por CO₂, acelerando a oxidação dos tecidos. O curso desta doença é geralmente leve e desaparece gradualmente de forma espontânea.

4.1.10.2 Diagnóstico

Os sintomas assinalados servem de base para diagnosticar esta virose. A análise fundamenta-se na procura de larvas que apresentem forma de saco, cria salteada e crostas em celas com forma em forma de gôndola e facilmente extraíveis.

No laboratório, as amostras de larvas mortas por vírus não têm germes visíveis (bactérias ou vírus) de outras doenças e, caso se observe algum tipo de bactéria, esta provém da contaminação posterior à sua morte.

A visualização e identificação do vírus realizam-se a partir do exame, com microscópio eletrônico, do citoplasma das células adiposas, musculares e da traqueia, nas quais se observam partículas virais esféricas de 28-30 mm de diâmetro.

4.1.10.3 Tratamento

Até hoje não há tratamento específico. As medidas utilizadas são todas para diminuir a carga viral, mas não tratam a doença, ou seja não eliminam o vírus no corpo da *Apis mellifera*.

4.1.10.4 Controle

A cria saciforme é uma doença fatorial e uma das causas mais importantes é a falta de alimento da cria. Por outro lado, todos os fatores que incidem sobre esta alimentação deverão evitar-se.

As partículas virais apresentam maior perigo se entrarem diretamente na corrente sanguínea, pelo que há de se minimizar os fatores que expõe esta possibilidade: Varroatose nas coberturas inter-segmentais e Acariose no sistema da traquéia.

4.1.11 Identificação das alterações e forma de remessa de amostra ao laboratório.

Até o momento foi realizado uma revisão das doenças que atingem as crias das abelhas. Para tanto, é importante que o apicultor ou o pesquisador de abelhas esteja familiarizado com o padrão saudável de favos e crias (**fig.25**). O responsável pelo apiário deve saber reconhecer, durante o manejo, um quadro de cria com áreas falhadas (**fig.26**) ou de estágios de vida com aparência alterada ou doente (**fig.27**) para poder proceder a remessa de material ao laboratório a fim de elucidar a enfermidade ocorrente.

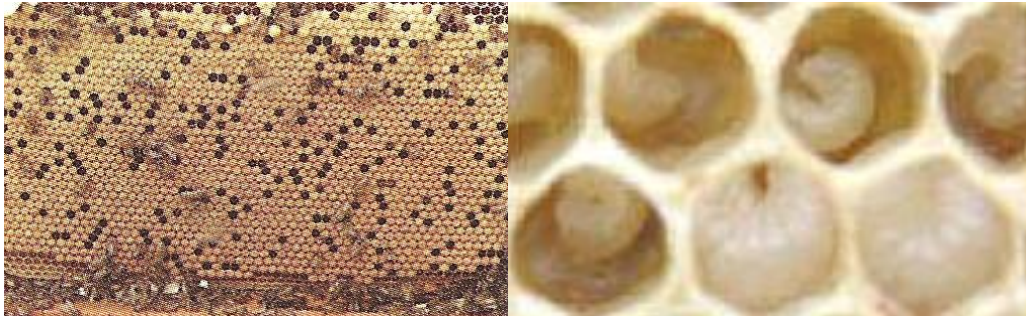


Figura 25 - Padrão saudável do favo e das crias

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

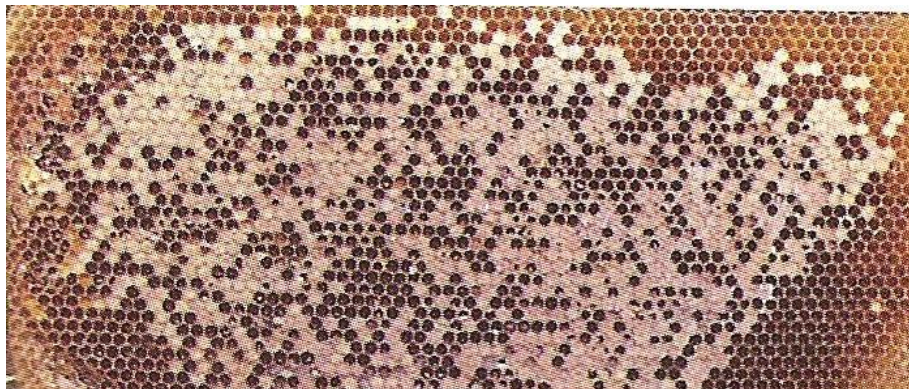


Figura 26 - Quadro de cria falhado ou salteado

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].



Figura 27 - Diferentes estágios de vida de crias doentes ou alteradas
 Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

4.1.11.1 Amostras para diagnósticos das principais doenças que afetam as crias de abelhas.

Antes de iniciar a colheita de amostra, o apicultor deve fazer uma observação detalhada dos favos de postura do ninho. Nos caixilhos que apresentarem falhas de posturas ou irregularidades alveolares, procurar detectar a existência de larvas, pré-pupas ou pupas com alterações na cor e aspecto; colorações amareladas escuras, cinzas, amarronzadas e/ou aspectos murchos, contorcidos, mumificados (ressecados), intumescidos (com aspecto vesiculoso ou de bolha d'água) são indicativos de doenças e devem ser coletados.

4.1.11.2 Colheita de crias para análise

Para diagnóstico da doença que se deseja pesquisar, deve-se colher quatro amostras diferentes de material, de acordo com os seguintes passos:

Amostra 1

- a) **Local de colheita na colméia:** ninho
- b) **Material a ser colhido:** favos falhados e com crias anormais, sem mel
- c) **Como promover a colheita:** com a faca, contornando os arames, realizar o corte de pedaços de favo (**fig.28**) com crias suspeitas.

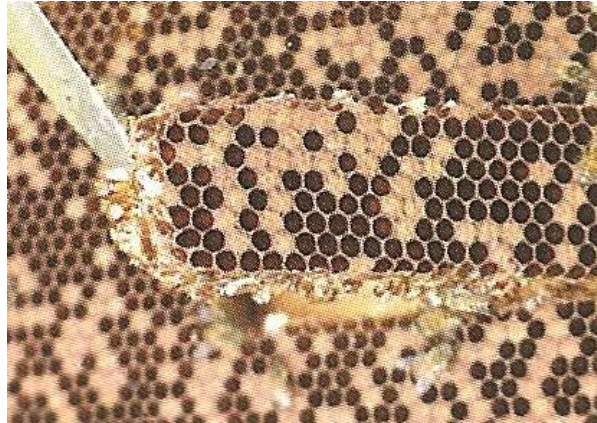


Figura 28 - Corte de pedaços de favos com crias suspeitas

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- d) **Quantidade de material:** três a cinco porções de favos contendo o máximo possível de crias anormais nas dimensões de 3x3 cm a 3x10 cm. Em quadros muitos falhados, pode-se coletar o favo inteiro para enviar para análise.
- e) **Recipiente:** envolver as amostras em papel jornal, ou outro tipo de papel não encerado. Não utilizar material plástico, papel alumínio, ou frasco fechado.
- f) **Temperatura:** ambiente
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 48 horas.
- h) **Exames realizados:** isolamento/identificação; a análise microscópica e/ ou molecular, se o material estiver preservado.

Amostra 2

- a) **Local de colheita na colméia:** ninho
- b) **Material a ser colhido:** favos contendo crias operculadas (preferentemente sem mel e com pupas mais velhas, como as de olho escuro).
- c) **Como promover a colheita:** corte de pedaço de favos com crias (**fig.29**)

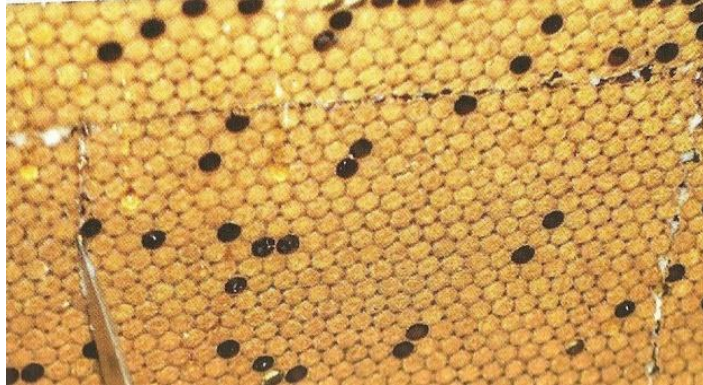


Figura 29 - Corte de favos com crias operculadas
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- d) **Quantidade de material:** Pedaco de favo com tamanho de 3x10 cm (contendo pelo menos 100 crias operculadas).
- e) **Recipiente:** envolver as amostras em papel jornal (**fig.30**) ou papel não encerado. Não envolver em papel alumínio ou frasco fechado.
- f) **Temperatura:** ambiente
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 48 horas.
- h) **Exames realizados:** avaliar taxa de infestação de *Varroa destructor*.

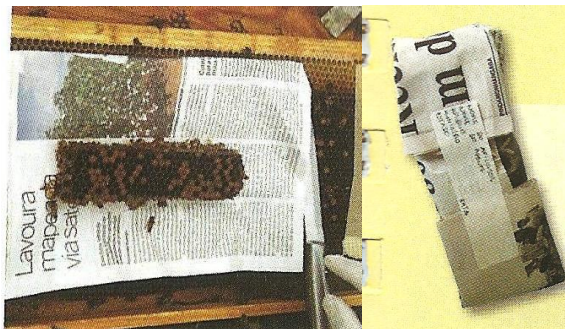


Figura 30 - Amostras em papel jornal (pesquisa de Varroatose)

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Amostra 3

- a) **Local de colheita na colméia:** ninho
- b) **Material a ser colhido:** crias anormais (**fig.31**).
- c) **Como promover a colheita:** colher com uma pinça, cada estágio que apresente alteração.

- d) **Quantidade de material:** recolher 20 crias, ou todas quando inferior a esse número.

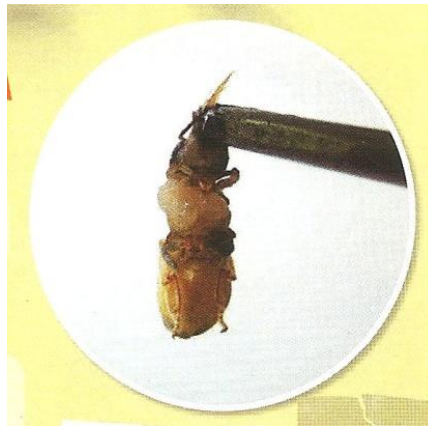


Figura 31 - Colheita de crias anormais com pinça

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- e) **Recipiente:** dividir as amostras em duas partes iguais e colocar uma cria suspeita por tubo, em tubos tipo “Eppendorf” de 1,5 ou 2,0 ml (**fig.32**). A outra parte da amostra, da porção dividida, deve ser colocada em papel ofício comum, com cada cria disposta espaçada uma ao lado da outra (**fig.33**). Dobrar o envelope esmagando as crias.



Figura 32 - Acondicionamento individual de crias suspeitas em tubos tipo Eppendorf

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].



Figura 33 - Acondicionamento e disposição das crias em papel ofício
 Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- f) **Temperatura:** congelar a (- 20°C) as amostras dispostas em tubos; temperatura ambiente para as amostras acondicionadas em papel ofício.
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 48 hs.
- h) **Exames realizados:** análise microscópica, microbiológica e/ou molecular.

Amostra 4

- a) **Local de colheita na colméia:** ninho
- b) **Material a ser colhido:** porção de favo contendo mel operculado (na parte superior de favos de cria, região da coroa de mel e pólen); caso não se encontre mel “maduro” operculado, colher desoperculado.
- c) **Como promover a colheita:** cortar um fragmento entre o arame e a madeira do quadro (fig.34).

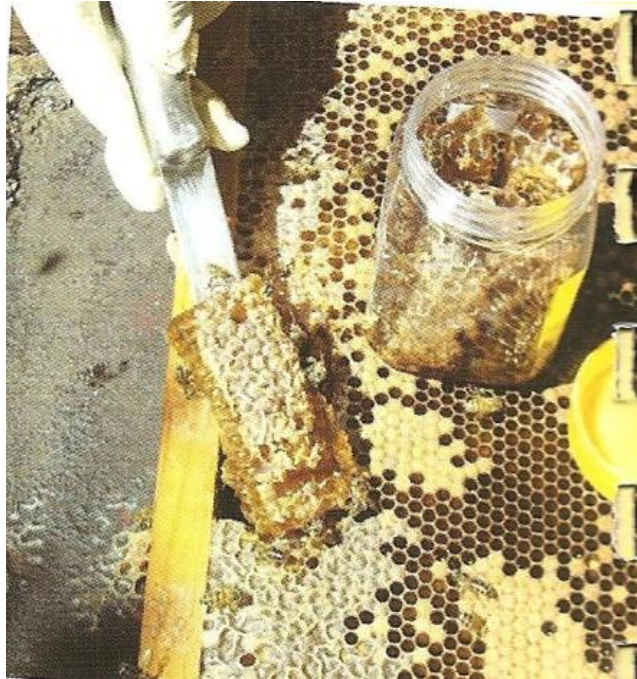


Figura 34 - Corte de fragmento de mel operculado entre arame e o quadro

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- d) **Quantidade de material:** quatro pedaços de aproximadamente 3x7 cm; a amostra pode conter deposição de pólen (**fig.35**).

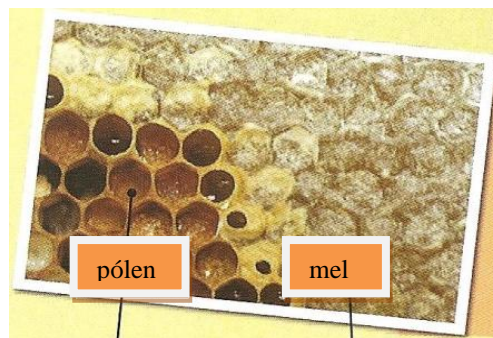


Figura 35 - Amostra de mel operculado e pólen

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- e) **Recipiente:** potes plásticos de 500g a um kg; em seguida fechar hermeticamente e colocar cada recipiente em um saco plástico.
- f) **Temperatura:** ambiente.
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 48 horas.

Exames realizados: análise para esporos de *P.larvae* e presença de pólen de Barbatimão..¹

4.2 Principais doenças, intoxicações e parasitoses que afetam abelhas adultas.

4.2.1 Nosemose

A doença é causada por protozoários (microsporídios) do gênero *Nosema*, sendo que os tipos encontrados acometendo as abelhas foram o *N. apis* e o *N. ceranae* (fig.36). No Brasil, a enfermidade ocorre desde o início do século passado, e ficou atingindo os apiários com certa frequência até a década de 80.

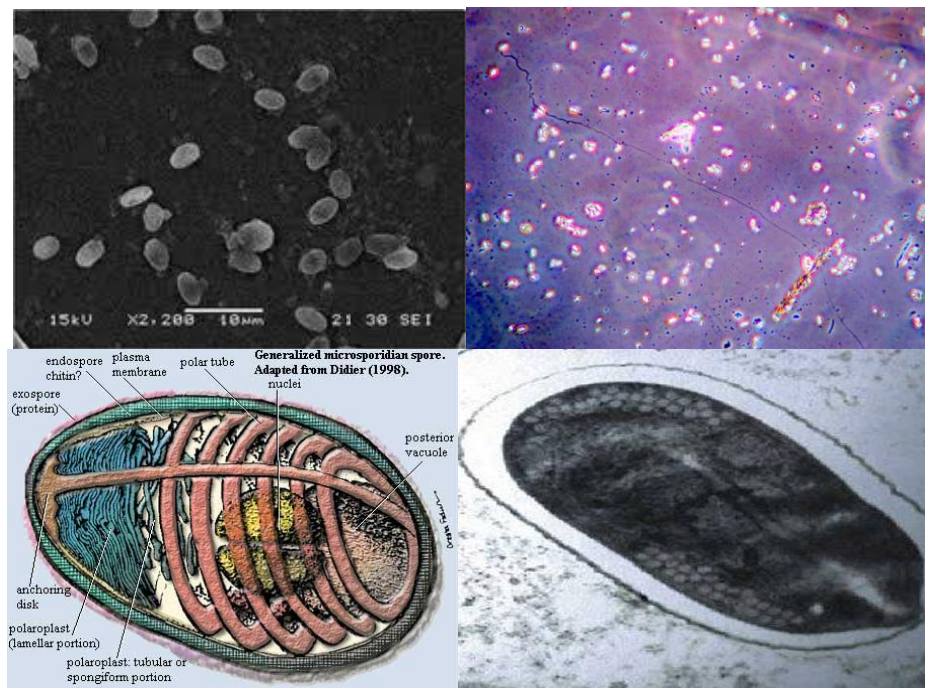


Figura 36 - Protozoários *N.apis* e *N. ceranae* (respectivamente fotos esq. e dir.)

Fonte: <http://www.apicultura.com.ar/apis_67.html> e <<http://www.beecdcap.uga.edu/documents/CAPArticle6.html>>, [2010].

Nos últimos anos, a nosemose, não tem sido relatada ou qualificada como causadora de problemas em apiários do país. Acredita-se que com a africanização das abelhas ao longo dos anos, aprimoramentos das técnicas de seleção e melhoramento de linhagens apícolas,

Nota: As colheitas das amostras 1, 2, 3, 4 devem ser realizadas utilizando luva descartável de látex, sobre as de borracha, descartando-as entre uma e outra colméia, em sacos de lixo, fechando-o em seguida. Esse procedimento evita a contaminação entre colméias e a contaminação de outras colméias caso as abelhas sejam atraídas pelas sujidades de mel e cera das luvas utilizadas nas colheitas de material.

tenha-se originado e dispersado enxames resistentes ao protozoário. Tal teoria surgiu da revisão de vários trabalhos e registros de literatura que indicam presença de alto índice de nosemas por abelha em colméias que mantiveram boa produção, o que, normalmente, não seria o esperado. Outro fato importante é o hábito higiênico das abelhas de excretarem fora da colméia, ou quando por condição adversa, necessitem excretar dentro dela, seguidamente o material é “faxinado” pelas operárias responsáveis pela limpeza. Na Nosemose de alta incidência e grau avançado pode se perceber acúmulo de fezes no fundo do ninho, seja por excesso de abelhas doentes excretando material, o qual a classe faxineira não consegue dar conta de remover, seja por essa classe estar afetada e com o trabalho comprometido. Rainhas e zangões são menos acometidos, talvez por não estarem envolvidos em atividades que entrem em contato com as excretas, as quais contém o agente da doença.

Recentemente, o agente do gênero *Nosema*, foi reclassificado como fungo formador de microesporos contaminantes, e não mais como protozoário. Os dois tipos de microsporídios não são diferenciáveis através das rotinas laboratoriais habituais. Apenas se conseguem distinguir através de métodos de genética molecular (Polymerase Chain Reaction -PCR).

4.2.1.1 Sintomas e sinais

Os efeitos da Nosemose nas abelhas ainda não são bem conhecidos. Acredita-se que os sintomas clínicos de desinteira ou diarreia seja causado por *Nosema apis*, enquanto que sintomas inespecíficos de abelhas “cambaleantes”, com tremores e má locomoção ou vôo, possam estar mais associados a *N. ceranae* (**fig.37**).



Figura 37 - Sintoma ou comportamento inespecífico, abelha cambaleante ou “caída” (caso de *N. ceranae*)

Fonte: <<http://pestcemetery.com/wp-content/uploads/2009/01/bee-dying-pest-cemetery-300x225.jpg>>, [2009].

Estudos atuais revelam que a infecção por *N. ceranae* atinge células do intestino médio causando doença com ausência de diarreia, e que causa obstipação e morte súbita. O protozoário (atual fungo) afeta o ventrículo (estômago da abelha) e as células da mucosa do intestino médio, causando problemas na digestão dos alimentos, cursando com alteração das fezes. O intestino pode estar flácido pelo acúmulo de líquido (fig.38) oriundos da má digestão ventricular, com aspecto leitoso, rompendo-se com facilidade. A má absorção do alimento também pode estar ocorrendo por ação do parasito.



Figura 38 - Acúmulo de líquido no trato digestivo

Fonte: <<http://www.bijenhouden.nl/pagina/kopstukken/zander.htm>>, [2010].

De forma geral, a afecção diminui o rendimento do trabalho, e conseqüentemente da produção, diminuindo também a longevidade das abelhas individualmente, e a perpetuação do enxame, o qual enfraquece. Alguns trabalhos sugerem, além de doença entérica, afecção (edema) do pênis de zangões por *Nosema spp.* (**fig.39**).

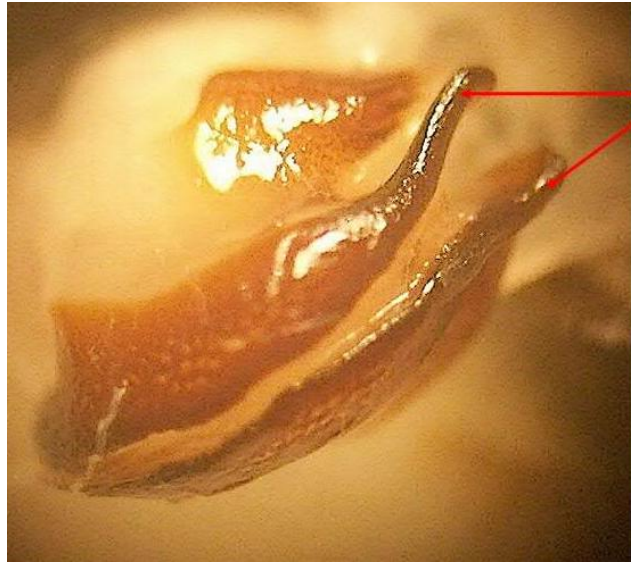


Figura 39 - Afecção de pênis (provável infecção por *Nosema sp.*)

Fonte: <http://media.photobucket.com/image/Nosema%20apis/Bcrazy_2008/Slide9.jpg>, [2010].

4.2.1.2 Diagnóstico

Observação dos sintomas, colocação de folha escura no assoalho do ninho com detecção de diarreia em excesso são procedimentos que pode auxiliar o diagnóstico. A captura de abelhas doentes (com comportamento alterado) bem como o macerado de trato gastro intestinal (ventrículos e intestino médio) ou recolhimento de fezes com posterior preparação de lâmina e exame de microscopia, podem identificar o gênero do agente.

4.2.1.3 Tratamento

A palavra de ordem, para Nosemose é a prevenção, mas existem produtos que podem ser utilizados quando a infecção se instala. Assim, a prevenção simultânea de ambos os tipos de Nosemose deverá ser desejavelmente efetuada no final do outono, de forma a preparar as abelhas para o período em que irão estar juntas (possível contaminação) e em que as chuvas começam. Os produtos eficazes para a *Nosema apis* deverão ser simultaneamente ativos contra a *N. ceranae*, dada a proximidade fisiológica das espécies.

Distintos antibióticos (ex. fumagilina) eliminam as formas vegetativas, mas não os esporos (apenas ocorre recuo da infecção, com a inevitável recorrência) e deixam resíduos

nefastos no mel, proibidos na União Européia. A dosagem indicada é aquela realizada com concentração de 75-100mg de fumagilina ativa em quatro litros de xarope de alimentação das colméias. Essa condição pode ser obtida com cinco g (ou uma colher de chá rasa) de Fumidil-B nos quatro litros de alimento. Recentemente, foi introduzido em Portugal um suplemento nutricional à base de plantas (Vitafeed Gold) contendo entre outros ingredientes, ácido orto-hidro-benzóico, uma substância com atividade sobre a Nosema (*N.apis* e *N. ceranae*), e que estimula criação das abelhas sem deixar resíduos no mel.

4.2.1.4 Controle

Evitar deixar, no apiário, recipientes com água que possam receber fezes de abelhas doentes e contaminar outras abelhas que acabem utilizando-o para colheita de água e refrigeração do ninho. Controlar infestações de mariposas de traças da cera, pois essas voam de colméias em colméias depositando seus ovos, e por isso podem servir com carreadores de fungos no seu corpo e asas.

4.2.2 Acariose

A afecção é causada por ácaros endoparasitas, *Acarapis woodi* (**fig.40**), dentre outras espécies. Assim como a Nosemose, a Acariose foi mais freqüente até as décadas de 70-80, não sendo mais considerada problema grave nos apiários brasileiros.



Figura 40 - *Acarapis woodi* (agente da Acariose)
Fonte: <<http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm>>, [2010].

O ácaro se aloja nas traquéias torácicas (**fig.41**), perfurando-as e alimentando-se da hemolinfa (sangue das abelhas). O ataque do ácaro pode diminuir a longevidade das abelhas e, conseqüentemente, reduzir a população da colméia, provocando perdas na produção.

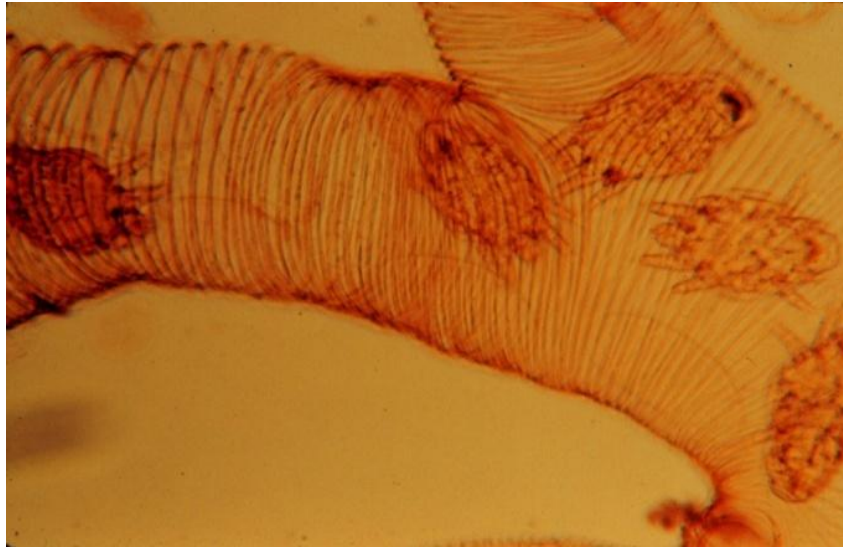


Figura 41 - *Acarapis woodi* parasitando trato respiratório de abelha
Fonte: <<http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm>>, [2010].

4.2.2.1 Sintomas e sinais

Abelhas rastejando na frente da colméia e no alvado, com as asas separadas (**fig.42**), impossibilitadas de voar. Esse sinal inespecífico pode ser causado também por *Nosema ceranae* ou alguns vírus, e por isso deve remeter amostras de abelhas com os sintomas para identificar e diferenciar o agente causador. Indivíduos com baixa resistência para as atividades de vôo, construção e alimentação das crias; ficam com comportamento estranho e podem por vezes ser expulsas da colméia, quando operárias saudáveis pressentem que elas estão “doentes”.

Sinais digestivos como intestinos de coloração alterada para amarelo ou castanho, com aspecto saturado e úmido podem ocorrer, mas não chegam a ser frágeis como ocorre nos distúrbios da Nosemose.



Figura 42 - Abelha com asas separadas, sem possibilidade de vôo (Caso de Acariose).

Fonte: <<http://www.earthfiles.com/news.php>>, [2010].

4.2.2.2 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser realizado pela colheita de traquéias, macerados de abelhas com preparação de lâminas e posterior microscopia.

4.2.2.3 Tratamento

Um tratamento que muito utilizado, era a combinação de Solução de Hichard Frow, feita de nitrobenzeno, gasolina e óleo de safrol, administrado no ninho por pulverização, ou pela colocação de buchas de espuma ou maravalhas umidificada com a solução (**fig.43**). O Timol, utilizado para tratamento da Varroatose, também pode ser utilizado associado a espumas e óleos voláteis (**fig.43**). Outro agente químico muito, usado para essa enfermidade e para a Nosemose, foi o Fumagilian-B.



Figura 43 - Buchas de esponja com Timol e maravalha com solução de Richard Frow (Nitrobenzeno) - tratamento de Ácaros como no caso de Varroatose e Acariose

Fonte: <<http://serrasdoguadiana.blogspot.com/2008/10/os-tratamentos-com-timol.html>>, [2010].

Esses tratamentos associados a substâncias combustíveis estão condenados pelas possibilidades tóxicas e de contaminação dos produtos. Caso venham a ser utilizados, o apicultor deve ter em mente que deverá promover um período vazio sem uso de melgueiras, deixando somente o ninho, enquanto tenta controlar a infestação ou o uso de sobre-caixas vazias apenas para dar espaço ao acondicionamento dos objetos contendo os acaricidas.

4.2.3 Varroatose

A Varroa, como já mencionado anteriormente, é um ácaro ectoparasita que se aloja sobre o corpo das abelhas, em geral, no tórax para sugar a hemolinfa (**fig.44**). A Varroa é visível a “olho nu”, como um pequeno parasita castanho globoso amarelado sobre o corpo das abelhas. O macho mede cerca de um mm de diâmetro e a fêmea até dois mm. Também é conhecida como “carrapato da abelha” entre técnicos apicultores e criadores informais.



Figura 44 - Ácaro *Varroa destructor* ligada ao tórax, sugando a hemolinfa

Fonte: < <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1317031>>, [2010].

Esse ácaro, detectado no Brasil desde 1978, atualmente pode ser encontrado em praticamente todo o País.

Existem grandes evidências de que o mesmo tenha sido introduzido a partir de rainhas que foram levadas do Japão para o Paraguai e de lá pelo mesmo meio para o Brasil. A linhagem genética inicialmente introduzida no Brasil pertencia ao haplótipo J (de Japão) com baixa taxa reprodutiva (MESSAGE; GONÇALVES, 1995), no entanto, outra linhagem foi recentemente introduzida, a linhagem do haplótipo K (de Korea) que apresenta uma taxa reprodutiva maior, mesmo em abelhas africanizadas (STRAPAZZON; CARNEIRO; GUERRA Jr.; MORETTO; 2009). Felizmente, tem-se mantido em níveis populacionais baixos, em razão da maior tolerância das abelhas africanizadas, não causando prejuízos significativos à produção. Dessa forma, não se recomenda o uso de produtos químicos para o seu controle.

As colônias que apresentarem infestações freqüentes do ácaro devem ter suas rainhas substituídas por outras provenientes de colônias mais resistentes. A reprodução do ácaro se dá nas crias, principalmente em alvéolos de zangões que são maiores (rendem mais hemolinfa) e apresentam alvéolos maiores para instalação dos parasitos.

4.2.3.1 Sintomas e sinais

O parasitismo pode ocasionar redução do peso e da longevidade das abelhas e deformações nas asas e pernas.

4.2.3.2 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser feito pela inspeção, pois não é difícil de visualizar os ácaros tanto nas abelhas como nas crias, sendo que para essas últimas deve-se proceder a desoperculação de alguns alvéolos na busca pelo agente. Existe um método prático para determinar a infestação, que também pode servir como meio diagnóstico, caso o apicultor não queira promover uma inspeção muito prolongada em cada colméia. Eis que segue a descrição do método:

Basta coletar cerca de 300 abelhas adultas em favos de crias em um frasco contendo cerca de 200 ml de álcool misturado meio a meio com água (cuidado para não coletar a rainha). Ao retornar à sua residência, após agitar bem a amostra, esta pode ser passada por uma tela fina que não permita a passagem das abelhas, passando-se somente o álcool e os ácaros para uma vasilha de preferência branca.

Facilmente o apicultor pode contar o número de ácaros e depois o número das abelhas que ficaram retidas na tela. Desta forma dividindo o número de ácaros pelo número de abelhas e multiplicando por 100, poder-se-á ter um índice de infestação em abelhas adultas. Para as crias, o apicultor pode abrir 100 células com crias operculadas (pupas) e observar no interior dos alvéolos a presença do ácaro adulto, seus descendentes ou a presença de fezes esbranquiçadas ocorrendo, principalmente, na parede das células. Em 100 células se forem encontradas 25 com ácaros a taxa de infestação em crias seria de 25%. Basta repetir este procedimento até três vezes para abelhas adultas e crias e obter uma média para cada colméia.

4.2.3.3 Tratamento

Embora não seja indicado, pelas questões de custo, trabalho e de possíveis contaminações do mel e outros produtos. Podem ser usados produtos acaricidas, como Fumagilina ou tiras de Apistan (acaricida que tem como princípio o tau-fluvalinate), conforme

mostra a (fig.45). O ideal mesmo é a seleção genética de linhagens apícolas resistentes, principalmente as de alto comportamento higiênico.

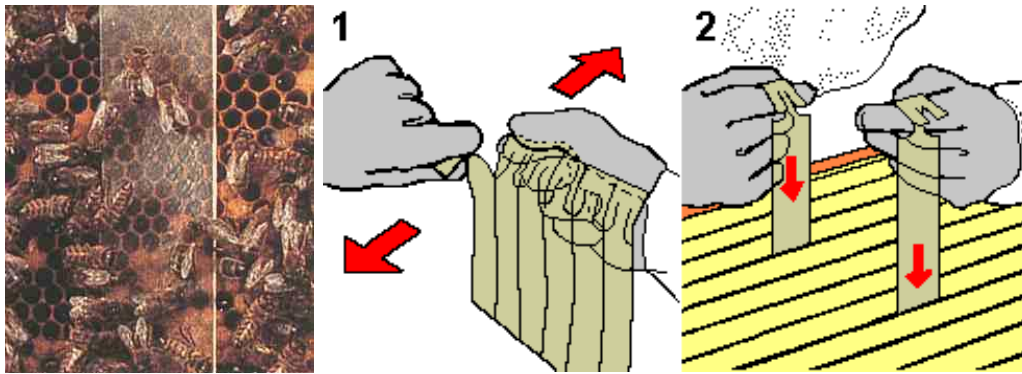


Figura 45 - Tiras de Apistan (tratamento contra Varroatose)

Fonte: <<http://website.lineone.net/~dave.cushman/apistan.html>>, [2010].

4.2.3.4 Controle

Os melhores métodos de controles são:

- Eliminação de favos de zangões, pois não são necessários na colméia, visto que nas necessidades de cópulas de uma princesa, ela faz uso de machos externos atraídos por ferormônios, e por as células de zangões terem maior índice de infestação de varroa.
- Selecionar linhagens de abelhas resistentes, a partir de uma rainha, que reconhecidamente tem suas crias baixamente infestadas.
- Selecionar linhagens de abelhas com alto padrão higiênico, e para isso há um processo ou teste em que o apicultor ou pesquisador pode matar as crias operculadas, preferencialmente em região com pupas até olho rosa uma vez que o resultado pode alterar com a idade da cria. Para matá-las basta enfiar um alfinete tipo entomológico (bem fino e comprido) ou mesmo uma agulha de costura, atravessando o opérculo de cada célula e atingindo a cria em seu interior. Se as abelhas removerem acima de 90% das crias mortas em três repetições esta colméia pode ser considerada higiênica.

O comportamento higiênico é considerado um dos melhores mecanismos de resistência para Varroatose e para diferentes doenças de crias. Os resultados obtidos através da seleção são mais lentos quando comparados com os tratamentos utilizando quimioterápicos, mas é definitivo e reduz os gastos com a aquisição destes produtos, bem

como os riscos de contaminação dos produtos apícolas e o aumento da resistência dos ácaros a cada aplicação, como vem ocorrendo no mundo todo.

4.2.4 Víroses

Cerca de 18 diferentes vírus podem infectar as abelhas, dentre os quais podem ser citados como mais recorrentes, os seguintes:

1. Black Queen Cell Virus (BQCV)
2. Filamentous Virus (FV)
3. Deformed Wing Vírus (DWV)
4. Chronic Bee Paralysis Virus (CBPV)
5. Acute Bee Paralysis Virus (ABPV)
6. Israeli Acute Paralysis Virus (IAPV)

4.2.4.1 Sintomas e sinais

Os sintomas clínicos das viroses variam e são inespecíficos, muito embora, alguns deles tenham sido associados a viroses, tais como abelhas com asas deformadas (**fig.46**) ou opacas, abelhas sem pêlos e com aspecto lustroso, abelhas com tremores ou paralisadas.



Figura 46 - Cria com asa deformada (ação do vírus DWV e/ou *Varroa destructor*)

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

4.2.4.2 Tratamento

Até o momento, não existe tratamento específico para os vírus das abelhas.

4.2.4.3 Controle

Uma das maneiras de minimizar a ação das viroses é o controle da varroatose. Sabe-se que colméias sadias raramente são acometidas por viroses, ou quando o são, seus efeitos não são significativos para eliminar uma população ou diminuir a produção. Relacionamos o controle da varroatose para a infecção viral, pois estudos revelam que colméias infestadas por varroas levam ao surgimento de abelhas fracas, com imunidade comprometida, grupo em que as viroses conseguem se instalar e causar significativa morbidade e mortalidade.

Nesse sentido, o que se pode fazer e manter enxames fortes, sadios e eliminar favos de crias contaminados por ácaros e vírus, nesse último caso, com o intuito de reduzir a carga viral na população.

4.2.5 “Mal de Outono”

Essa doença ainda está obscura, pois seu agente não foi definido até o momento. Pelo período em que ocorre e pelos sinais, tem sido atribuída a envenenamento por agrotóxicos inseticidas. Muitos cultivos que florescem no outono recebem pulverizações de inseticidas para minimizar os efeitos dos cortes pelas formigas que estão se preparando para estocagem de alimentos antes da chegada do inverno. Essa prática acaba refletindo na criação de abelhas, que visitam as flores dos cultivos na busca de mel e pólen, e em outras partes lenho-resinosas para coletas de substâncias que serão componentes da própolis que será utilizado para a redução dos alvados e frestas da colméia.

4.2.5.1 Sintomas e sinais

Ocorre uma alteração de comportamento, com sinais de abelhas movimentando-se agitadamente de um lado a outro da colméia ou até mesmo no alvado ou chão próximo da caixa. Fazem essa movimentação até que se cansam, arrastam-se e em seguida morrem. Esse processo “sintomas e morte subida”, simplesmente desaparecem, mesmo que não se faça tratamento algum, e essa característica é outro fator que faz acreditar que seja um caso de intoxicação.

4.2.6 Intoxicações

O prejuízo causado pelos insetos ou “pragas” nocivos sobre as plantas de interesse econômico é tal que leva aos produtores ao uso indiscriminado de produtos químicos para controlá-los. Eis que essa condição não interfere somente na interação praga-planta, e invariavelmente atinge as “nossas amigas” abelhas.

Os inseticidas mais utilizados em agricultura (JOAHANSEN, 1966) estão listados na **tabela 4**, em três grupos, conforme seu grau de toxicidade para as abelhas; o grupo I indica que o inseticida é perigoso para as abelhas em quaisquer situações; o grupo II indica que não é nocivo quando aplicado nas plantas em ausência de abelhas; o grupo III significa que não é de nenhuma maneira perigosa para as abelhas, mesmo quando tratadas pelos mesmos.

Tabela 4. Lista dos inseticidas mais utilizados em agricultura.

Grupo I (muito tóxico)	Grupo II (moderadamente tóxico)	Grupo III (pouco tóxico)
Aldicarb	Amidithion	Alethrin
Aldrin	Canfeno clorado	Aramite
Azimphos	Coumaphos	Bacilus thuringiensis
Carbaryl	DDT	Bina pacryl
Carbophenathion	Demeton	Chlofensos
Carbofuran	Dimetilan	Chlorobenzilate
Chlordane	Dioxathion	Dicamba
Chlorpyrifos	Disulfoton	Diuron
Diazinon	Dodecacloro	Dichlone
Dibrom	Ethion	Dicofol
Dichlorvos	Endosulfan	Dinocap
Dicrotophos	Endrin	Dodecacloro(iscas)
Dieldrin	Fenclorphos	Enxofre
Dimethoate	Florate	Fermate
EPN	Metoxicloro	Folcid
Fenitrothion	Perthane	Maneb
Fenthion	Phosalone	Manzate
Heptacloro	Pyramat	Menazon
Lindane	Rothane	Monuron
Malathion		Nemagon
Metacide		Nicotina
Mevimphos		Óxido cuproso
Monocrotophos		Parzate
Parathion		Rotenone
Phomet		Simazine
Phosphamidon		Tetradifon
Propuxur		Thiram
TEPP		Trichlorfon
		Zineb

Fonte: FEEBURG, J.B. **Técnica e prática de apicultura**, 2.ed., 1989. p.128.

4.2.6.1 Sintomas e sinais

Grandes quantidades de abelhas mortas fora e/ou dentro da caixa (**fig.47**). Abelhas com alteração de comportamento, como “agitação”, tremores que antecedem a morte.

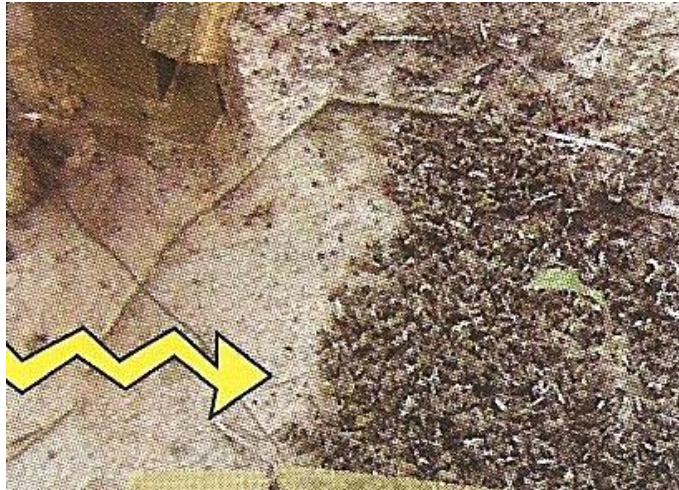


Figura 47 - Abelhas mortas em grandes quantidades (provável contato com defensivos agrícolas)

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

4.2.6.2 Controle

O ideal seria o uso de controle biológico para combater as pragas das plantas de interesse. Quando for necessário o uso de agente químico no cultivo, preferir aqueles que eliminem as pragas, com menor grau de toxicidade para as abelhas e outros insetos benéficos (polinizadores). Outra alternativa de manejo, é aquela que visa pulverizar o “veneno” numa hora do dia a modo de atingir o menor número de abelhas possível. Sabendo que as abelhas têm um horário de trabalho no pico de iluminação (ou máxima iluminação) que cursa entre dez e 16 horas, deve-se administrar o defensivo ao final da tarde, a fim de reduzir o efeito sobre as abelhas ou o número de abelhas atingidas.

Essa técnica ajuda a diminuir a probabilidade de intoxicação, pois se aplicando o agente químico ao final da tarde, até o próximo pico de trabalho que acontecerá no dia seguinte, parte dele estará disperso ou menos concentrado. Nesse contexto, considerando a importâncias dos polinizadores na produtividade da maioria dos cultivos, deveria ocorrer uma parceria entre os produtores de grãos, frutas e legumes com os apicultores, melhorando a

comunicação entre eles. Assim os apicultores poderiam migrar com as colméias durante as pulverizações ou prender abelhas por dois dias. Com este manejo poderiam ser reduzidas as perdas de abelhas em 70 a 80% em função do uso de agrotóxicos.

4.2.7 Parasitismo por larvas de *Leptus ariel*

O agente é um ácaro ectoparasita das abelhas e outros insetos (**fig. 48**). A infestação por esse ácaro já foi descrita na Guatemala (SOUTHCOTT, 1989), na Colômbia (LOSADA, 1947) e no Peru (FLECHTMANN, 1980).



Figura 48 - Ácaro ectoparasita das abelhas e outros insetos (*Leptus sp.*)
 Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/_OeMEdSu4fhQ/Sie1JbzAjjI/AAAAAAAAABo0/7_PDN4E73w8/s1600-h/leptus+sp.jp>, [2010].

São poucos os estudos que descrevam o parasitismo desse agente em *Apis mellifera*, provavelmente pela sua baixa ocorrência. Na natureza o parasita pode ser encontrado acometendo aranhas e outros tipos de insetos visitam ou albergam-se nas flores.

A transmissão para abelha ainda não foi bem determinada, mas acredita-se que seja através das campeiras (abelhas colhedoras) que visitam as flores. Aranhas e outros insetos que, de alguma forma adentram a colméia também podem ser meios de transmissão. No Brasil, foi constatada infestação em dois apiários no município de São José dos campos no estado de São Paulo, no final de três invernos consecutivos dos anos de 2006, 2007 e 2008.

O ácaro apresenta diferentes fases de desenvolvimento (ovo, pré-larva, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa e adulto), porém apenas as larvas foram encontradas parasitando as abelhas. O parasitismo se deu apenas no corpo dos indivíduos adultos, não havendo relatos de acometimento das crias das abelhas, como ocorre no parasitismo do ácaro do gênero *Varroa*.

Nos estudos e pesquisas dessa doença em apiários brasileiros (TEIXEIRA, 2008) verificou-se uma frequência de infestação de três a cinco larvas de ácaros por abelha, chegando a casos de até 20, o que não ocorre comumente na infestação por Varroa, em que geralmente as abelhas são parasitadas por um ou dois ácaros.

4.2.7.1 Sintomas e sinais.

Presença de larvas pequenas amareladas, e/ ou larvas ingurgitadas maiores e de coloração vermelho-alaranjada concentradas no tórax da abelha (**fig.49**), podendo, menos freqüentemente, localizar-se em outras regiões como abdômen (**fig.50**), cabeça e patas.



Figura 49 - Larvas de ácaros concentradas no tórax
Fonte: Teixeira, E.W. (2010).



Figura 50 - Larvas em diferentes regiões do
corpo da *Apis mellifera*
Fonte: Teixeira, E.W. (2010).

A aparência da abelha pode perder seu aspecto vistoso e encontrar-se com pêlos arrepiados e em tamanho menor que as outras de mesma classe que não estejam parasitadas.

Até o presente momento, alterações significativas de metabolismo não foram verificadas, todavia Southcott (1961) e Flechtmann (1980) descreveram tal larva como parasita, a qual ao injetar suco digestivo produz no corpo do hospedeiro um sistema de tubos ramificados (estilóstoma), resultante da interação da secreção salivar da larva com componentes do corpo do hospedeiro, a qual não teve a sua função ou interação ainda bem esclarecida.

4.2.7.2 Tratamento

Por se tratar de uma doença recente, não há protocolo de tratamento formalizado. Em altas infestações, pode-se fazer uso de acaricidas como o Fumidil – B (Bicyclohexilammonio de Fumagilina) utilizados para controle de Nosemose e Varroatose, mas não há trabalhos mostrando resultados nesse sentido.

4.2.7.3 Controle

Acredita-se que a infestação na colméia, seja proveniente de contaminação das abelhas, de maneira externa, por ocasião da colheita do néctar e pólen. Nesse sentido o controle dessa enfermidade fica difícil de ser definido.

4.2.8 Piolhose ou “Piolho da Abelha”

Essa “doença parasitária” trata-se mais de uma relação comensal do que uma ectoparasitose propriamente dita, causada pela *Braula coeca* (**fig.51**), um artrópode da subordem Brachycera. O agente vive sobre o corpo das abelhas e alimenta-se do néctar delas por ocasião do regurjamento.

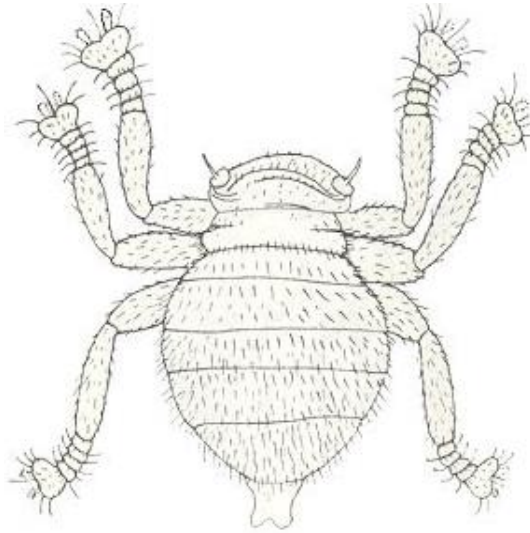


Figura 51 - *Braula coeca* ou “piolho da abelha”

Fonte: <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Cain1764.jpg>>, [2010].

Não se sabe ao certo que mal o inseto promove ao seu hospedeiro, mas acredita-se que a movimentação sobre o corpo da abelha cause algum desconforto ou irritação. Esse agente é seguidamente confundido com o ácaro *Varroa destructor*, mas a microscopia pode diferenciá-los ao observar-se as patas, pois o ácaro varroa possui quatro pares de pernas, enquanto que o “piolho” apresenta três pares (**fig. 52**).



Ácaro Varroa, notando-se os 4 pares de patas



Piolho de abelha, *Braula coeca*, muitas vezes confundido com o ácaro Varroa. O piolho só tem 3 pares de patas.

Figura 52 - Visualização e diferenciação de *Varroa sp.* e *Braula sp.*, pelo nº de patas

Fonte: Artigo de Varroose, Rita Baptista, [2010].

Não há doença específica descrita para a abelha, mas os estragos podem ocorrer no sentido de alteração (contaminação do mel) com estágios larvais do piolho, pois as fêmeas do parasito podem ovipositar nos alvéolos ainda não operculados.

4.2.8.1 Sintomas e sinais

Abelhas parasitadas, muito semelhantes à Varroatose, e no caso de altas infestações, por ocasião da colheita, presença de mel com aparência alterada devido à contaminação por larvas de *Braula coeca*.

4.2.8.2 Diagnóstico

Colheita de abelhas adultas, da mesma maneira como já descrito para pesquisa de varroatose, e identificação do piolho (braquíceros) em exame direto por microscopia.

4.2.8.3 Tratamento

Os tratamentos com acaricidas, utilizados na Varroase, funcionam bem contra a *Braula coeca*.

4.2.8.4 Controle

Mecânico, pela desoperculação de alvéolos de mel e emergência das larvas do piolho fora da colméia. Uso de controle químico acaricida. Evitar comprar núcleos de abelhas de fonte desconhecida, importação de rainhas ou mesmo de núcleos que possam estar infestados. A compra de mel ou subprodutos infectados por larvas de *Braula coeca*, não está descartada, como carreador do agente de um local para outro.

4.2.9 Amebíase

O agente causal, *Malpighamoeba mellificae* foi descrito por Masen (1916) e classificado por Prell (1927).

Atualmente, essa doença descrita como causada pelo microrganismo, pertencente ao grupo das amebas, *Valkamfia mellificae* Prell (**fig. 53**).



Figura 53 - *Valkamfia mellificae*
Prell

Fonte: <http://www.apisantos.com/138001/313943.html?*session*id*key*session*id*val*>

Assim como a Nosemose, também pode causar disenteria e por isso deve diferenciada laboratorialmente. O protozoário infecta os túbulos de Malpighi, onde se multiplicam, formam cistos e ganham o trato digestório (via retal) causando distúrbios diarréicos. Os cistos são eliminados junto com as excretas, contaminando alimentos e com isso abelhas sadias, promovendo intensificação da infecção. Não é uma doença, muito conhecida entre nós, pois não tem sido descrita no Brasil.

4.2.9.1 Sintomas e sinais

Na enfermidade ocorre uma destruição das células epiteliais dos tubos de Malpighi afetados, que pode ser visualizada em microscopia, e sob diversas circunstâncias, por vezes em menos de seis dias, formam-se os quistos, que chegam ao intestino, ampola retal, e vão ao exterior com as fezes.

Sintomas de diarréia pastosa, aquosa branco amarelada nas abelhas, podem ocorrer quando parasitadas, mas esses também são freqüentes na Nosemose, e por ingestão de alimento de má qualidade (fermentado) no período de entressafra. A defecação excessiva nesse tipo de afecção foi descrita por Bailey (1968). Abdômen inchado e ampola retal engrossada pode ser encontradas em casos da doença.

4.2.9.2 Diagnóstico

Um exame microscópico de amostras de fezes poderá indicar a presença do microrganismo, que associado aos sinais clínicos pode contribuir para definição do diagnóstico da enfermidade. Deve ser feito diagnóstico diferencial de Nosemose e deve-se indicar que pela a análise laboratorial, os esporos de *N. apis* são ovais, têm uma longitude igual ao diâmetro dos quistos de *V. mellificae*, mas limites menos espessos. Por outro lado, a observação microscópica dos quistos da *V. mellificae* permite verificar que coloram na sua totalidade, surgindo como gotas de gordura de tamanho variável com limites pouco precisos e irregulares.

4.2.9.3 Tratamento

Microrganismos do grupo das amebas são sensíveis ao ácido acético, e por isso um dos tratamentos muito utilizados nos Estados Unidos, onde há ocorrência da doença, é a fumigação ou borrifação desse produto sobre os quadros da colônia afetada (ROBERTS, 1967). Além de ter baixo custo, tem a vantagem de ser um produto não tóxico.

4.2.9.4 Controle

Para auxiliar no controle de intensificação da doença, devem-se evitar comedouros que possibilitem acúmulo de abelhas dentro e conseqüentemente acúmulo de fezes que sirvam de fontes de contaminação. Promover a troca de ninhos contaminados, com acúmulo de excretas para ninhos limpos, esterilizando os ninhos retirados e contaminados, com soluções cloradas e exposição ao sol. Não reaproveitar os produtos como mel, pólen ou comedouros com restos de alimentos de colméias que sucumbiram com sinais da doença para outras que estejam viáveis.

4.2.10 Septicemia

O agente causal é o *Bacillus apisepcticus* (BURNSIDE, 1928) e reclassificado por Landerkin; Katznelson (1959), como *Pseudomona apisepctica* e que outros autores atribuem a microrganismos, tais como *Serratia*, *Aerobacter*, *Providencia*, *Proteus* e *Rickettsias*, que produzem septicemias bacterianas mistas.

É na verdade mais uma condição do que uma enfermidade propriamente dita; pode ocorrer por qualquer agente bacteriano infeccioso que alcance a circulação hemolinfática das abelhas, se espalhando pelo corpo e cavidades, culminando com a morte. Porém, dois agentes infecciosos (*Pseudomonas apiseptica*, *Serratia sp.* e *Spiroplasma sp.*) foram os mais descritos e relatados nas ocorrências dessa condição, e por isso ilustrados, respectivamente nas figuras 54, 55 e 56. A causa pelo gênero pseudomonas foi descrita por Roberts (1967) e o gênero *serratia* na Suíça por Wille; Pinter (1961). A espécie *P. apiséptica*, hoje esta descrita na espécie *aeruginosa*.



Figura 54 – *Pseudomonas apiseptica*
 Fonte: <<http://www.vcely.sk/index.php?name=News&file=article&sid=325>>, [2010].

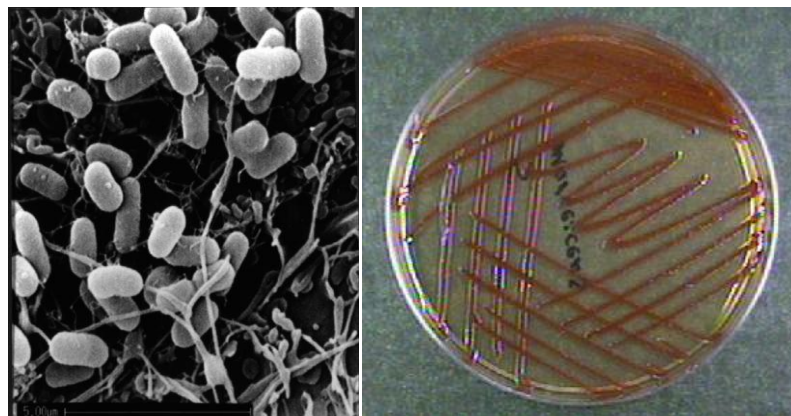


Figura 55 – *Serratia sp.*
 Fonte: <http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol_4684/Microbes/Serratia.html>, [2010].

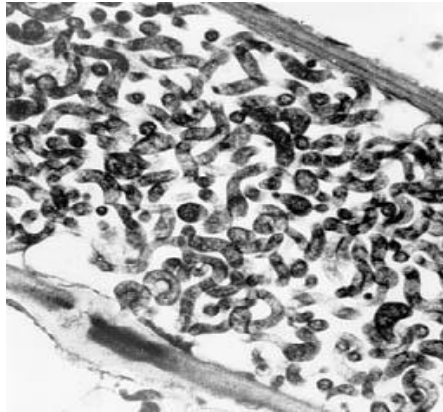


Figura 56 - *Spiroplasma sp.*

Fonte: <http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol_4684/Microbes/Spiroplasma.html>, [2010].

Os microrganismos penetram nas abelhas sobretudo através dos estigmas respiratórios, se bem que não se exclui a infecção por via digestiva, ainda que não seja corrente que o agente etiológico da septicemia chegue aos intestinos com os alimentos.

O modo pelo qual esses microrganismos alcançam a hemolinfa (o “sangue” das *Apis melíferas*) não é bem conhecido, mas sabe-se que uma vez na circulação provocam a morte por curto espaço de tempo. Acredita-se que a formação de trombos ou grumos afetem as funções fisiológicas essenciais a exemplo do que ocorre nas doenças septicêmicas de mamíferos.

4.2.10.1 Sintomas e sinais

Um sinal comum de insetos mortos na septicemia, é que suas estruturas (asas, pernas, etc) se desprendem facilmente do corpo, logo após a morte, e essa característica pode auxiliar no diagnóstico. Outro sinal é a presença de “sangue” de coloração leitosa nas abelhas em estado de septicemia, quando comparado a hemolinfa de cor clara ou de leve opalescência em abelhas sadias. Contudo, para um diagnóstico positivo dessa condição deve-se examinar a hemolinfa com a presença de bactéria (principalmente bastonetes). Há relatos, por alguns autores, de odor fétido no grupo de abelhas mortas, que pode estar atribuído a decomposição dos tecidos e produção de substâncias pelas bactérias que estavam acometendo o hospedeiro.

4.2.10.2 Diagnóstico

O diagnóstico definitivo realiza-se no laboratório mediante amostras diretas da hemolinfa, com a posterior observação ao microscópio de *Pseudomonas apiséptica* e de inclusões fortemente refringentes nos hemócitos.

4.2.10.3 Tratamento

Não existe protocolo de tratamento para abelhas que se encontrem nessa situação de “choque” bacterêmico. A prevenção de contaminação das colméias com formas de vida de diferentes microrganismos, por alimentos ou fômites deve ser uma constante no manejo do apiário.

Um tratamento muito utilizado foi a administração de oxitetraciclina na concentração de 0,5g/l de xarope, administrando-se cerca de 250 a 500 ml dessa formulação por família de abelhas, com três a quatro aplicações, com intervalos de quatro a cinco dias entre cada uma. Esse tratamento visava destruir as bactérias causadoras de sepse, mas não tem efeito nos indivíduos já “chocados”, além de ter o efeito negativo de resíduo farmacológico no mel.

4.2.11 Protozoose por Gregarinas

Gregarinas (**fig.57**) dizem respeito a um grupo parasita, que possui alguns protozoários que penetram o trato digestivo das abelhas adultas. Não há relatos dessa enfermidade no Brasil. A ocorrência dessa afecção foi descrita em alguns pontos dos Estados Unidos e do Canadá, bem como em alguns países da Europa e América do Sul (ROBERTS, 1967; BAILEY, 1968).

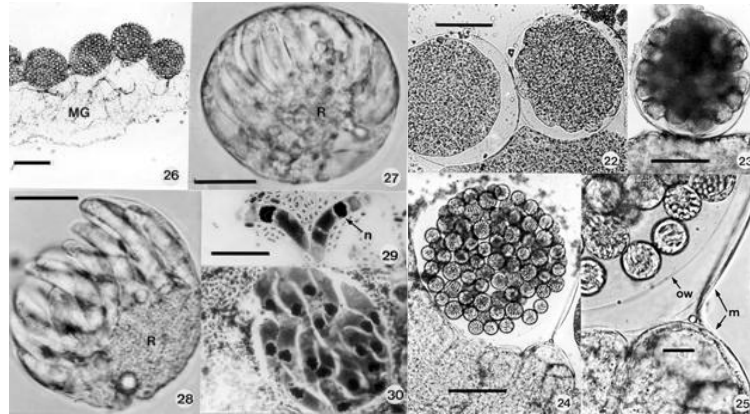


Figura 57 - Diferentes estágios de vida de gregarinas

Fonte: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid= S007402762003000100014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S007402762003000100014)>, [2010].

As espécies causadoras dessa afecção (*Monoica apis*, *Api gregarina stammeri*, *Acuta rousseaui* e *Leidyana apis*) foram descritas na Venezuela (STEJSKAL, 1965 a 1967). Nesse país, as ações parasitárias das gregarinas permanecem latentes de dezembro até junho. As abelhas mortas no ambiente, são decompostas restando os cistos dos parasitas.

Após o mês de junho com a chegada das chuvas e condições climáticas ideais, os cistos absorvem água e se rompem por aumento de pressão lançando esporos na natureza, e esses se aderem ao corpo das abelhas que visitam flores ou vem colher ou beber água em poças, solo úmido, flores que a acumulam. Esses indivíduos contaminados com esporos disseminam o agente na colônia ao retornarem para suas colméias. As abelhas ingerem os esporos e cada um deles vai gerar oito esporozoítos dentro do seu ventrículo.

4.2.11.1 Sintomas e sinais

As células do ventrículo são destruídas por esporozoítos e trofozoítos levando a um distúrbio de absorção. Outra situação possível é que a formação do gamonte ou esporonte sequestrem por osmose parte dos líquidos contendo açúcares, proteínas e ácidos graxos do ventrículo das abelhas. Tal alteração resulta em má nutrição, definhamento e morte lenta das abelhas. Uma baixa infestação faz com que o indivíduo tenha maior tempo de sobrevivência e isso permite que se formem cistos no seu corpo. Alta carga parasitária (duas mil ou mais) gregarinas levam a morte rápida, ou seja no mesmo dia que a abelha contraiu a infecção. As diferentes castas, quando parasitadas, não conseguem desempenhar suas funções normalmente, e comumente saem da colméia, andam pelo solo e morrem repentinamente.

Como já mencionado, os sinais de doença cronicamente e o de morte súbita estão relacionados à carga microbiana e a imunidade do hospedeiro.

4.2.11.2 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser feito através do exame de amostras de conteúdo digestivo que identifiquem a alta presença de formas jovens dos protozoários ou cistos. Essa identificação, associada aos sinais de desnutrição, comportamento alterado, baixo rendimento e morte súbita em alguns indivíduos, servem para fechar um diagnóstico sugestivo da doença.

4.2.11.3 Tratamento

O uso de 0,04% de Fumidil B (abbott) ao xarope de açúcar e administração na colméia combate bem a infestação (STEJSKAL, 1965)

4.2.12 Identificação das alterações e forma de remessa ao laboratório.

Em abelhas adultas, geralmente, não ocorrem sintomas característicos ou específicos de cada doença. O que se observa comumente é a presença de algumas abelhas adultas moribundas, que caminham ou rastejam a esmo, dentro e fora da colméia ou então amontoados de abelhas mortas, quando se trata de envenenamento.

Dentre as doenças das abelhas adultas, as que podem apresentar sinais mais direcionados com a causa, são as viroses e ectoparasitas deformantes de asas e de desgaste de pêlos do corpo, sendo o restante condicionante de sintomas subjetivos, que devem ser investigados e diagnosticados.

4.2.12.1 Amostras para diagnósticos das principais doenças que afetam as abelhas adultas.

Para diagnóstico das doenças e intoxicações de abelhas adultas, devem-se colher cinco amostras diferentes, conforme o seguinte procedimento técnico:

Amostra 1

- a) **Local de colheita:** na frente da colméia, no solo, (**fig.58**) e no alvado.



Figura 58 - Colheita de abelhas adultas no solo
(amostra para remessa ao laboratório)
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de
Amostras, [2010].

- b) **Material a ser colhido:** abelhas vivas e moribundas (rastejando, sem conseguir voar).
- c) **Como promover a colheita:** com auxílio de uma pinça.
- d) **Quantidade de material:** cerca de 30 (trinta) abelhas ou mais por colméia.
- e) **Recipiente:** frascos de plástico, tipo universal, perfurados na tampa e laterais (**fig.59**).
- f) **Temperatura:** ambiente
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 48 horas.
- h) **Exames realizados:** detecção de esporos de *Nosema spp.*, ácaros endoparasitas e protozoários.



Figura 59 - Frasco de plástico, tipo universal perfurado para acondicionar abelhas
 Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

Amostra 2

- a) **Local de colheita:** na entrada da colméia (alvado).
- b) **Material a ser colhido:** abelhas adultas campeiras que estão chegando.
- c) **Como promover a colheita:** fechar o alvado com uma tira de espuma, e colher as abelhas que chegam e se acumulam no alvado, por não conseguir entrar. Esse acúmulo de abelhas pode ser “varrido” com um pincel para o frasco de amostra contendo álcool 70% ou serem sugadas com auxílio de equipamento para esse fim, conforme mostram, respectivamente, as **fig.60** e **fig.61**.



Figura 60 - Colheita de abelhas com auxílio de pincel, para recipiente com álcool 70 %

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

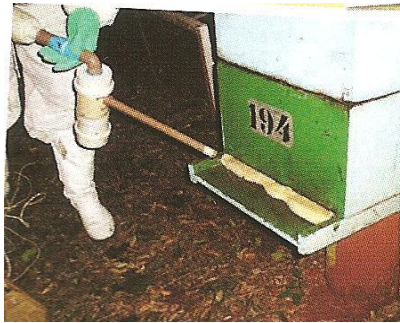


Figura 61 - Colheita de abelhas com auxílio de equipamento sugador

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- d) **Quantidade de material:** cerca de 30 (trinta) abelhas ou mais por colméia.
- e) **Recipiente:** frascos de plástico, tipo universal, contendo álcool 70%, (**fig.62**) que devem ser bem fechados e colocados em sacos plásticos; em seguida acondicioná-los em caixas de papelão ou suportes de isopor com divisórias.

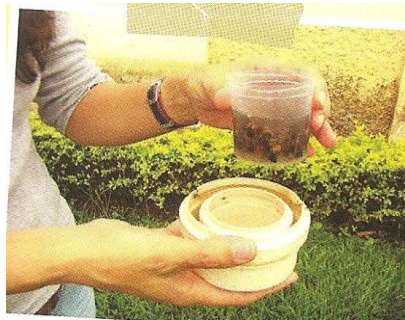


Figura 62 - Frasco tipo universal contendo amostra de abelhas

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- f) **Temperatura:** ambiente
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 72 horas.
- h) **Exames realizados:** detecção de esporos de *Nosema spp.*, ácaros endoparasitas e protozoários.

Amostra 3

- a) **Local de colheita:** dentro da colméia.
- b) **Material a ser colhido:** abelhas adultas rindo a área de crias (fig.63).



Figura 63 - Colheita de abelhas que estão cobrindo áreas de crias

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- c) **Como promover a colheita:** suspender um favo de cria, e passar o frasco coletando as abelhas que se dispõem aderentes ao favo na área de crias.
- d) **Quantidade de material:** cerca de dez abelhas por colméia.
- e) **Recipiente:** frascos de plástico tipo universal.
- f) **Temperatura:** congelada a -20°C . Congelar a amostra em freezer, imediatamente após a colheita, e mantê-las nele até o envio ao laboratório. Enviar em caixas de isopor com gelo refrigerador (**fig.64**).

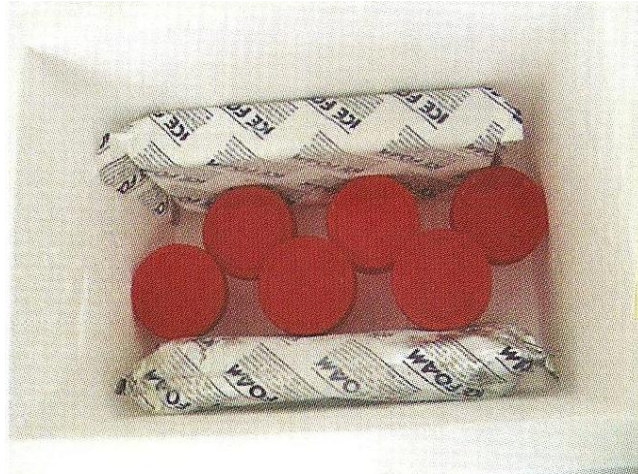


Figura 64 - Isopor com gelo refrigerado contendo amostras de abelhas congeladas

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 24 horas.
- h) **Exames realizados:** Análise molecular.

Amostra 4

- a) **Local de colheita:** dentro da colméia.
- b) **Material a ser colhido:** abelhas adultas cobrindo a área de crias (**fig.65**).



Figura 65 - Colheita de abelhas adultas com pote de 500 mL contendo álcool 70%
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- c) **Como promover a colheita:** suspender um favo de cria, e passar o frasco de 500 ml contendo 250 mL de álcool 70%, coletando as abelhas que se dispõem aderentes ao favo na área de crias.
- d) **Quantidade de material:** cerca de 200 a 300 abelhas por colméia.
- e) **Recipiente:** frascos de plástico de 500 ml com nível de álcool 70%, cerca de cinco mm acima da amostra. Ensacar o pote (**fig.66**) e acondicioná-lo em caixa de papelão com divisórias.



Figura 66 - Pote ensacado
para remessa
de amostra 4

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- f) **Temperatura:** ambiente
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 72 horas.
- h) **Exames realizados:** determinação de infestação de ácaros ectoparasitas.

Amostra 5

- a) **Local de colheita:** na frente e ou no fundo de cada colméia (**fig.67**).



Figura 67 - Local de colheita
Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- b) **Material a ser colhido:** abelhas moribundas e /ou mortas um dia antes da colheita.
- c) **Como promover a colheita:** com auxílio de uma pinça, ou mãos utilizando luvas descartáveis (**fig.68**).



Figura 68 - Colheita com auxílio de pinça.

Fonte: Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, [2010].

- d) **Quantidade de material:** cerca de 300 a 500 abelhas nas proximidades de cada colméia.
- e) **Recipiente:** frascos de plástico com capacidade de um kg.
- f) **Temperatura:** congelada a -20°C . Congelar a amostra em freezer, imediatamente após a colheita, e mantê-las nele até o envio ao laboratório. Enviar em caixas de isopor com gelo refrigerador.
- g) **Tempo crítico para chegada ao laboratório:** até 24 horas.
- h) **Exames realizados:** detecção de inseticidas e outros defensivos agrícolas.

5 PRAGAS QUE ACOMETEM A COLMÉIA

Nesta seção, será feito uma breve revisão de “inimigos” das abelhas, ou seja, insetos, parasitos, pragas, que pilham a colméia ou completam seu ciclo de vida danificando as estruturas dela, não causando necessariamente doença. Nesse caso, ocorre diminuição da produção por dispêndio de energia do enxame em combater esses invasores, bem como por morte das abelhas na “batalha” travada como os mesmos.

5.1 Traças

As traças são inimigas, que ocorrem em todos os locais de clima quente. Dentre as traças da cera que causam prejuízos a apicultura, temos duas espécies principais, A traça dos favos (*Galleria mellonella*) e a traça da cera (*Achroia grisella*), conhecidas também por traça grande da cera e traça pequena da cera, respectivamente. Outra sinonímia usada para esses agentes são falsa tinha da cera (para *Galleria mellonella*) e tinha da cera (para *Achroia grisella*).

5.1.1 *Galleria mellonella*

Este agente é uma mariposa (**fig.69**) de cor cinza metálico a tons amarronzados, com cerca de dois centímetros de comprimento e envergadura de até três centímetros. A mariposa entra na colméia e deposita cerca de 300 ovos brancos e ovalados, em grupos de até 50 nos favos e fendas da colméia.



Figura 69 - Mariposa *Galleria mellonella*
(adulto da traça grande da cera)

Fonte: < <http://www.ozanimals.com/Insect/Greater-Wax-Moth/Galleria/mellonella.html> > [2010].

As larvas originárias desses ovos (**fig.70**) nutrem-se de impurezas da cera como restos de pólen e crias. Ao atingir o seu máximo desenvolvimento, a larva tece um casulo branco de

2,5 cm em locais sólidos como sarrafos dos caixilhos, paredes, assoalhos e tampa. Nessa fixação, ocorre corrosão da madeira onde fica a impressão da larva alojada. Quando a infestação é alta, o desgaste pode ser tão grande que leve a quebra ou rachaduras das estruturas em madeira.



Figura 70 - Larvas de *Galleria mellonella*
 Fonte: <http://www.rione.it/canarini/lancashire/afidi_it.htm>, [2010].

O ciclo biológico desse invasor pode ser menor que 50 dias, na presença de condições favoráveis de alimento, temperatura e ventilação, ou se estender a meses em condições pouco favoráveis.

5.1.2 *Achroia grisella*

É um inseto com corpo de até 1,3 cm e asas com até dois centímetros de envergadura (**fig.71**). Esse agente deposita até 460 ovos de cor branco cremosa e esféricos, nas frestas das colméias e nos caixilhos. Climas quentes são favoráveis ao desenvolvimento da larva, chegando a eclodir em cinco dias em temperaturas médias de 30°C.

A larva jovem é de cor branca (**fig.72**), mas à medida que cresce vai se tornando mais escura, podendo ser confundida com a traça grande da cera. As larvas se alimentam de dejeções das abelhas, pólen ou quaisquer substâncias protéicas que estejam nos favos. Causa danos aos favos de mel, mas esses são muito reduzidos. Após o seu desenvolvimento, constrói casulos de 1,2 cm, separados uns dos outros, o que, além de seu tamanho permite distingui-la da traça maior dos favos.



Figura 71 - Indivíduo adulto de *Achroia grisella*

Fonte: <http://www.edumiel.com/?page_id=45>, [2010].



Figura 72 - Larvas de *Achroia grisella*

Fonte: <<http://londonhoneyshop.blogspot.com/2010/09/wax-moth-infestation-5-ways-to-prevent.html>> [2010].

Existem outras espécies de traças que podem, eventualmente, ser encontradas na colméia, mas essas são pragas de cereais que são atraídas pelo pólen armazenado, não sendo comum sua ação sobre os ninhos ou ocorrência, na sua presença, de maiores problemas em apiários.

5.1.2.1 Controle

O controle se baseia em manter enxames fortes que ocupem todo o espaço da caixa, não dando margem para entrada e instalação desses invasores. Não se podem usar agentes químicos que eliminem as traças, pois isso invariavelmente atingirá as abelhas. Além do controle na colméia, deve-se pensar no controle das melgueiras vazias que foram retiradas dos ninhos por ocasião do inverno ou entressafra.

As traças, principalmente *Galleria mellonella*, precisam de temperatura para se desenvolver; baseado nesse princípio biológico Langstroth, Root, Dadant e outros autores

citam as correntes de ar como um mecanismo para minimizar a infestação nas colméias com favos vazios armazenadas. Seguindo o método do princípio biológico, pode-se construir um “Poleiro” com telhado e sem paredes ou paredes de tela ao ar livre em local de boa circulação de ventos. Podem-se fazer vários andares de cavaletes em que as caixas são colocadas uma ao lado da outra de maneira que os ventos incidam sobre seus caixilhos com favos construídos.

Para essas peças que serão guardadas fora da colméia (ninho) pode-se, alternativamente, usar fumigação ou pulverização com agentes inseticidas do grupo III (**tabela 4**) ou que não apresentem efeito residual depois de aplicado. Faz-se a fumigação, nas caixas infestadas, repetindo-se o processo após dez ou 15 dias depois, e empilham-se as peças tampando na extremidade superior e inferior, e passando fitas gomadas nas frestas ou encaixes entre uma peça e outra. Assim pode-se guardar o material para uso na próxima estação de floração na região.

5.2 Formigas

As formigas que causam danos à apicultura são as “doceiras” ou as de hábitos carnívoros. Existem espécies de formigas que podem coabitar dentro da colméia sem molestarem as abelhas, apenas buscando o calor. Há espécies que além do calor, buscam os alimentos das abelhas e outras que, mais vorazes, são predadoras das abelhas, e que atacam à noite, arrancando as patas e asas ou dilacerando o seu corpo para em seguida pilhar o alimento armazenado; em dois ou três ataques podem exterminar uma sociedade. Geralmente isso ocorre em apiários abandonados (de pouca manutenção), ou que tenha muitos detritos vegetais que possam servir de abrigo para esses inimigos.

Dentre o grupo de formigas vorazes, há uma conhecida popularmente de formigão *Camponotus rufipes* (**fig.73**) pelos apicultores do RS. Trata-se de uma formiga robusta, de cor avermelhada com fortes mandíbulas que cortam tanto plantas ou folhas como outros insetos, a exemplo das abelhas.



Figura 73 - Formigão (*Camponotus rufipes*)

Fonte: <http://3.bp.blogspot.com/_SbWXb59UD-s/SjauJ0HlipI/AAAAAAAAACM/mdUQbB_QM1Q/s1600-h/formiga4.j>, [2005].

5.2.1 Controle

Evitar deixar espalhado pelo apiário, favos velhos, descartados, restos de caixas quebradas com resíduos de cera e própolis, que possam atrair invasores bem como alojá-los. Manter o apiário limpo, capinado, roçado etc. Uso de cavaletes com funis de folha invertidos em cada estaca do cavalete; cavaletes com apenas um “pé” para diminuir a área de base de ataque dos invasores. Estacas de sustentação da caixa, sobre arandelas de cimento ou pneus.

O uso de agentes químicos deve ser a última alternativa, e somente quando todos os outros métodos falharem.

5.3 Hemípteros do gênero *Apiomerus*

Esses insetos são semelhantes a um percevejo e podem apresentar-se com diferentes pigmentações (**fig.74**), consagrando-se como exímios caçadores de outros insetos, dentre eles as abelhas. Podem, eventualmente, causar muitos danos, sendo a gravidade variável em função da época do ano, nível de infestação e população da colméia atingida.

Eles localizam-se nas proximidades das colméias capturando as abelhas, sugando-lhes a hemolinfa e matando-as. Esses insetos quando vistos nas proximidades da caixa, devem ser eliminados.



Figura 74 - *Apiomerus sp.*

Fonte: <<http://imagecache5.art.com/p/LRG/29/2909/LCOPD00Z/brian-kenney-bee-assassin-apiomerus-species-florida.jpg>>, [2010].

5.4 Aethinose

Esse “mal” é causado por um cascudo (**fig.75**) que apresenta uma fase do seu ciclo de vida nas colméias, reproduzindo-se no verão e vivendo cerca de seis meses. O pequeno coleóptero das colmeias, *Aethina tumida* (Murray), é em tamanho natural um pouco maior que a cabeça de uma abelha (cinco a sete mm de comprimento e de três a 4,5mm de largura). Portanto é muito menor do que qualquer besouro.



Figura 75 – Cascudo causador da Aethinose

Fonte: <http://www.apisantos.com/138001/313943.html?*session*id*key*=*session*id*val*>>, [2010].

O adulto é de cor castanho-escuro ou preto; desloca-se rapidamente entre os restos que se depositam no fundo da colméia, entre os quadros e sobre as ceras que são pouco visitadas pelas abelhas; foge da luz e desaparece rapidamente da nossa vista em alguns instantes. As

suas larvas (**fig.76**) distinguem-se claramente das larvas da falsa traça e são de um tamanho inferior ao do verme da falsa traça, possuindo uma consistência mais firme e mais resistente.

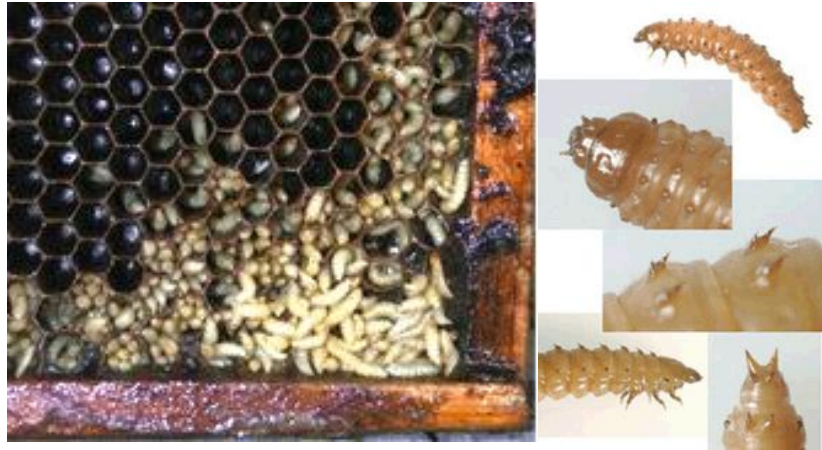


Figura 76 – Larvas de *Aethina tumida*

Fonte: <http://www.apisantos.com/138001/313943.html?*session*id*key*=session*id*val*>, [2010].

O pequeno coleóptero das colméias aparece principalmente em colônias fracas, que apresentam, por esse motivo, numerosos favos pouco ocupados pelas abelhas. Entretanto, pode às vezes aparecer em colônias mais fortes com uma boa população de abelhas.

Para esse coleóptero, como no caso das traças, os desgastes mais graves são causados pelas larvas. Essas últimas alimentam-se de todas as componentes da colméia: do mel, do pólen, de crias como também dos cadáveres de abelhas.

5.4.1 Sintomas e sinais

Diminuição da população, destruição de favos e aparecimento de larvas do inseto, é os mais comuns à inspeção.

Os excrementos e secreções que a larva deposita sobre a cera quando se alimenta contém uma substância que dá origem à fermentação do mel. Este último decompõe-se então numa massa viscosa, que transborda dos alvéolos com um cheiro característico de laranja podre.

Esta fermentação pode também ser gerada nos favos de mel recolhidos e armazenados na sala de extração, desde que o período de armazenagem exceda 3 dias. Pode também produzir-se nos recipientes que contenham mel, já que as larvas são capazes de sobreviver nos

líquidos. As ceras afetadas não são mais aceitas pelas abelhas e devem ser bem limpas se o apicultor desejar reaproveitá-las.

5.4.2 Diagnóstico

Basicamente é feito pela inspeção das colméias, identificando o “cascudo” e / ou suas larvas. Apicultores mais experientes conseguem diferenciar facilmente as larvas desse parasitas das larvas das traças da cera, mas pessoas com pouca experiência podem confundí-las.

5.4.3 Tratamento

O tratamento é mecânico, com limpeza e retirada das larvas e seus cascudos. Não se devem usar inseticidas, pois esses atuam sobre as abelhas.

5.4.5 Controle

Deve ser feito em dois aspectos relacionados diretamente ao apiário e ao mel, da seguinte forma:

No apiário

- a) possuir colméias fortes com favos cobertos de abelhas; evita-se assim que os quadros fiquem desocupados e abandonados nas extremidades laterais da colméia;
- b) utilizar colméias que permitam limpeza dos fundos, evitando assim uma acumulação de detritos;
- c) nunca deixar quadros ou restos de favos abandonados no apiário, porque o seu cheiro atrai os coleópteros das colméias;
- d) evitar trocar quadros entre as colméias atingidas com as sãs;
- e) Inspeccionar periodicamente as suas colméias e, prestar atenção especial no caso em que se constatarem sintomas parecidos aos da traça.

No caso do mel

- a) não estocar quadros por mais de três dias, sobretudo contendo pólen ou crias;
- b) eliminar todos os restos de mel e ceras de opérculos presentes nos recipientes;

- c) não guardar por muito tempo as ceras não derretidas, mesmo dos opérculos;
- d) não estocar favos ou colméias no interior das instalações porque podem conter o coleóptero.

5.5 Outros inimigos

Outros “danificadores” de apiários são o rato silvestre (**fig. 77**), a irara (**fig. 78**) e o tatu (**fig. 79**), mas esses não devem ser eliminados seja por estarem protegidos pelo código ambiental ou de caça, seja pelo desequilíbrio que causaria a sua extinção no sistema.

A solução é manter bases altas (cerca de 50 cm) e sólidas que não possam ser alteradas por eles virando a colméia ao chão e manter limpo uma área, de no mínimo um metro, entorno de cada caixa. Algumas espécies de aranhas e pássaros são igualmente predadoras de abelhas.



Figura 77 - rato (*Microtus arvalis*)
Fonte: <<http://zoo.wendys.cz/foto.php?103>>, [2006].



Figura 78 - Irara
Fonte: <http://www.ra-bugio.org.br/anfibios_sobre_05.php>, [2010].



Figura 79 - Tatu (*Priodontes giganteus* e *Tolypeutes tricinctus*)

Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/animais/imagens/tatu-bola.>, [2010].

6 CONCLUSÃO

Pela realização desse trabalho foi possível perceber que muitas doenças ainda não estão bem elucidadas, com é o caso das “Crias Carecas, Crias Anômalas, “Mal de Outono” e algumas viroses. Faltam estudos e pesquisas a respeito do agente causal e do tratamento para essas enfermidades. Outro aspecto relevante são as dificuldades de tratamentos das doenças, devido à peculiaridade da espécie e devido ao produto que ela origina. Tratar doenças de *Apis mellifera*, independente de qual esteja se manifestando é uma tarefa difícil, pois os agentes químicos que agem sobre os parasitos ou micróbios, variavelmente acabam afetando o hospedeiro e/ou contaminando os produtos, como mel, cera, pólen , geléia real e a própolis.

Casos de mortalidades súbitas e em grande escala, têm sido atribuídos a intoxicações por agrotóxicos inseticidas, mas determinar esses tipo de histórico, esbarra na sonegação de informação sobre seu uso. Para esse caso, a biologia molecular e os exames toxicológicos nas amostras de insetos coletados muito contribuem para esclarecer a sua ocorrência, todavia o acesso a esse tipo de ferramenta é limitado e dispendioso. A falta de uma legislação sanitária específica que regulamente o trânsito de abelhas e seus subprodutos e o advento de uma apicultura migratória são fatores extrínsecos que contribuem para a disseminação das doenças.

O despreparo ou a falta de conhecimento por parte dos apicultores, e a pequena quantidade de ações de assistência técnica e extensão rural na área levam a dificuldades de identificação dos males que acometem as abelhas, favorecendo assim a sua propagação para diferentes regiões de um país.

Os diferentes produtos gerados pelas abelhas, como mel, pólen, geléia real e própolis são altamente empregados na indústria de alimentos e farmacêutica. Subprodutos como a cera podem ser empregados na indústria química de parafinas, vernizes e de cosméticos. O uso de abelhas em pomares e outros cultivos potencializam a reprodução vegetal, originando frutos em maiores quantidades e qualidades.

Dada a importância econômica das abelhas, e no presente caso da *Apis mellifera*, mais trabalhos devem ser realizados no sentido de identificar as doenças e adequá-las a um tratamento para que se possa garantir a sanidade dos apiários brasileiros, em especial os do Rio Grande do Sul, e assegurar sanidade dos produtos gerados e destinados ao consumidor. Essa sanidade deve ser obtida, principalmente, por meio da seleção genética de linhagens com alto comportamento higiênico e por consequência resistente a doenças, evitando assim o uso indiscriminado de antibióticos.

REFERÊNCIAS

Acúmulo de líquido intestinal, em infecção por *N.apis*. Disponível em: <<http://www.bijenhouden.nl/pagina/kopstukken/zander.html>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

Afecção de pênis de zangões, Disponível em: <http://media.photobucket.com/image/Nosema%20apis/Bcrazy_2008/Slide9.jpg>. Acesso em: 02 nov. 2010.

CAMARGO, JOÃO.M.F; **Manual de Apicultura**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda., 1972.

CARVALHO, A.C.P.; MESSAGE, D. A scientific note on the toxic pollen of *Stryphnodendron polyphyllum* (Fabaceae, Mimosoideae) which causes sacbrood- like symptoms. **Apidologie** 35(1) : 89-90.2004.

Doenças das Abelhas, Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/doencas.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

FEEBURG, J.B. **Técnica e prática de apicultura**, 2.ed., 1989. P. 119-128.

Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Organização Pan-Americana de Saúde, 2010. p. 186-213.

MICHENER, C.D. **The Bees of the World**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2000, 913p.

Morfologia da Apis melífera, Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/morfologia.htm>>. Acesso em: 30 out.2010

Nosemose, Disponível em: <<http://lesilencedesabeilles.over-blog.com/article-35052444.html>>. Acesso em: 02 nov.2010.

Principais problemas sanitários em apiários do Brasil. Disponível em: <<http://www.xibla.com.br/PDF/Djair.pdf>>.Acesso em 31: out. 2010.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte, v.1., p. 253, 2002.

Sinais de Acariose. Disponível em: <<http://www.earthfiles.com/news.php>>. Acesso em 03 nov. 2010.

Situação atual da cria ensacada brasileira e outras doenças/parasitas em abelhas africanizadas e importância do controle sem tratamentos com quimioterápicos.

Disponível em:

<http://www.apis.sebrae.com.br/Arquivos/16%C2%BA%20Cong_Bras_Apic/Anais_1/SITUA%C3%87%C3%83O%20ATUAL%20DA%20CRIA%20ENSACADA%20BRASILEIRA%20E%20OUTRAS%20DOEN%C3%87AS%20-%20PARASITAS%20EM%20ABELHAS%20AFRICANIZADAS.pdf>. Acesso em 31 out. 2010.

STRAPAZZON, CARNEIRO, R.F.E, GUERRA Jr . , J.C.V., MORETTO, G. Genetic characterization of the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) collected from honey bees *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) in the State of Santa Catarina, Brazil. **Genetics and Molecular Research**.p. 990-997. 2009.

Taxionomia das abelhas. Disponível em:

<http://www.revista.inf.br/florestal10/pages/artigos/ARTIGO_05.pdf>. Acesso em 30 out. 2010.

Tratamento de Nosemose. Disponível em:

<<http://www.hifarmax.com/html/apicultura/doencas/nosemose.pdf>>. Acesso em 01 nov. 2010.

Tratamento com tiras de Apistan. Disponível em:

<<http://website.lineone.net/~dave.cushman/apistan.html>>. Acesso em: 04 nov. 2010.

W, Helmuth. **Nova Apicultura**. Porto Alegre, 6 ed., Livraria e Editora Agropecuária, 1985.

ANEXO A

Congressos, Seminários e Encontros Brasileiros de Apicultura. Anais. 4. Ed. 2006.

PALESTRA 2001**MONITORAMENTO SANITÁRIO DE APIÁRIOS.**

Prof. Aroni Sattler/1

Setor de Entomologia – Departamento de Fitossanidade

Faculdade de Agronomia – UFRGS

Av. Bento Gonçalves 7712

CEP. 91.540-000 PORTO ALEGRE – RS. E-mail: aronisattler@zipmail.com.br

As doenças que atacam as abelhas, de um modo geral, não devem ser consideradas de uma forma individual e independente. Especialmente as que atingem as fases imaturas das abelhas, até atingir um nível com dano econômico, não dependem apenas do grau de agressividade do patógeno, mas de uma série de fatores inerentes ao hospedeiro e ao meio onde ambos se relacionam.

Convém lembrar, que as abelhas ao armazenarem grandes quantidades de mel e pólen, desenvolveram este mecanismo para sobreviverem nos períodos de escassez de alimentos. Considerando que as raças de abelhas são essencialmente de origem geográfica, significa que desenvolveram, ao longo do tempo, habilidades para sobreviverem em ambientes específicos. Neste contexto, o apicultor desempenha um papel preponderante na relação patógeno-hospedeiro antes que se façam sentir os efeitos de uma doença em determinada colméia ou apiário.

Entre os vários fatores que afetam esta relação pode-se destacar os mais importantes:

RAÇAS DE ABELHAS – O início da apicultura brasileira baseou-se na importação de raças européias. Junto com estas primeiras abelhas também já vieram algumas doenças, entre as quais se destaca a Cria Pútrida Européia (*Melissococcus pluton*). Para controlar esta doença era rotineiro o uso de antibiótico específico. Com uma nova etapa da apicultura brasileira, baseada na abelha africanizada, esta doença praticamente desapareceu dos nossos apiários. A grande expectativa da apicultura brasileira é que esta resistência da abelha africanizada

também se manifeste quando da provável entrada da Cria Pútrida Americana (*Paenebacillus larvae*).

TROCA DE RAINHAS – A troca de rainhas não se destina apenas ao melhoramento genético, mas ao simples fato de mantermos rainhas jovens com capacidade máxima de postura.

TROCA DE FAVOS VELHOS – Ao eliminarmos favos velhos estaremos eliminando um grande potencial de fontes de inóculos na forma de esporos contaminantes. Embora a Cria Pútrida Americana ainda não esteja presente nos apiários brasileiros, sabe-se que os esporos da bactéria causadora desta doença podem permanecer viáveis em favos velhos, por um período de 35 anos.

POSIÇÃO DO APIÁRIO E DAS COLMÉIAS – Tanto o apiário quanto as colméias, ou no mínimo estas, devem ficar em locais abrigados especialmente dos ventos frios e da umidade excessiva.

NUTRIÇÃO – A alimentação das abelhas deve ser de dois tipos: fontes de carboidratos (mel ou outros açúcares) e fontes de proteína (pólen ou seus substitutos). Estes dois alimentos devem ser fornecidos de forma equilibrada e em proporções adequadas pois cada um tem funções diferenciadas na nutrição das abelhas. Abelhas com carência de ambos ou de um deles serão mais sensíveis a qualquer tipo de doença. Especialmente as abelhas jovens, até 10 dias de idade se alimentam quase que exclusivamente de pólen, portanto, fica evidente a importância da nutrição equilibrada para evitar o desencadeamento do processo doença.

CRIA PÚTRIDA EUROPÉIA

Essa doença é causada pela bactéria *Melissococcus pluton* que contamina a larva causando sua morte ainda antes de ser operculada. O pico de ocorrência ocorre com o início da primavera quando muitas operárias jovens são recrutadas para irem ao campo, diminuindo temporariamente a quantidade de operárias nutrizes, tornando as larvas mal nutridas ou resfriadas e mais sensíveis à bactéria. Esta era uma doença comum em nossos apiários antes da africanização e controlada com o uso preventivo ou curativo de antibióticos.

Sintomas

- Favos com cria salteada. Este é apenas um sintoma visual inicial pois também pode significar a presença de uma rainha velha ou problemas de consangüinidade.

- Contaminação e morte na fase larval
- Larvas em posição irregular no fundo do alvéolo em forma de U ou contorcidas na parede do alvéolo.
- Na fase inicial a coloração passa para um amarelado e depois ao castanho e até o escuro.
- Quando o número de larvas mortas é muito grande pode-se perceber um odor a peixe em decomposição.
- No favo, a distribuição das larvas mortas ou alvéolos vazios, onde as larvas mortas já foram removidas, é uniforme. Quando encontramos larvas mortas apenas na parte mais externa do favo a causa pode ter sido por excesso de frio e nesse caso as larvas são de cor preta.

Propagação

- O alimento contaminado é um dos veículos mais eficientes na transmissão de doenças. Por este motivo, para alimentar suas abelhas, o apicultor deveria utilizar apenas o mel e o pólen produzido nos seus próprios apiários.
- Equipamentos utilizados na revisão de colméias devem ser desinfetados.
- Deve-se evitar o intercâmbio de favos entre colméias e entre apiários.
- Deve-se evitar a captura de enxames de origem desconhecida ou mantê-los sob quarentena.

Controle

Atualmente, em abelhas africanizadas não se recomenda o controle com antibióticos pela sua resistência natural atribuída ao comportamento higiênico. Para apiários com abelhas de origem européia, quando o nível for alto, recomenda-se o uso da oxitetraciclina, mas apenas de forma curativa e apenas nas colméias com sintoma da doença e que não estejam produzindo mel. Não se admite o controle preventivo pois desta forma estaríamos mascarando o surgimento de linhagens de abelhas resistentes.

CRIA PÚTRIDA AMERICANA

Essa doença é causada pela bactéria formadora de endoesporos, *Paenobacillus larvae*. As larvas de até 24 horas de vida são extremamente sensíveis aos esporos, depois disso a resistência aumenta rapidamente e com 72 horas são necessárias grandes quantidades de esporos para desencadear o processo doença. Pode ocorrer em qualquer época do ano, pois seus esporos permanecem viáveis por longo tempo no ambiente da colméia (mel, pólen, cêra,

etc.) e são altamente resistentes aos agentes biológicos, químicos e físicos. Os esporos podem ser encontrados por vários anos em um apiário sem manifestar os sintomas da doença, mas quando encontramos os sintomas em larvas de apenas uma colméia, significa que os esporos já estão espalhados no apiário e provavelmente na região.

Sintomas

- A contaminação ocorre principalmente em larvas com até 24 horas de vida, mas a morte só ocorre na fase de pré-pupa ou pupa.
- Favos com cria salteada podem ser um indicativo da doença, mas também pode ser atribuído a outras doenças da fase larval.
- Larvas com coloração amarelada na fase inicial, passando a um achocolatado na fase intermediária e escuras na fase de escama fortemente aderidas ao fundo do alvéolo.
- Os opérculos se apresentam úmidos, rebaixados e perfurados irregularmente.
- A consistência das larvas mortas é filamentosa quando tentamos removê-las do alvéolo. Nem sempre as larvas mortas por esta bactéria apresentam esta característica, mas quando apresentam é seguro tratar-se desta doença.
- Após 20 a 30 dias de sua morte a larva, na forma de escama, ressequida e enegrecida no fundo do alvéolo constitui um inóculo de 2,5 milhões de esporos, aproximadamente.

Propagação

- Por equipamentos e materiais dos apiários (caixas, favos, espátulas, luvas, etc.).
- Pelos produtos das colméias, em ordem decrescente de risco; mel, pólen e cêra.
- Pelas operárias nutrizas e faxineiras dentro da colméia.
- Pelas operárias pilhadoras entre colméias.
- Pelas operárias de enxames entre apiários
- Com aproximadamente 100 larvas contaminadas pode ocorrer a morte da colméia caso não haja um tratamento adequado

.

Controle

As formas de controle são variadas e cada país ou região adota uma em função de uma série de características próprias. As mais importantes se baseiam no uso de antibióticos, processos químicos ou físicos.

O Brasil apresenta uma situação muito peculiar que exige uma análise muito séria quanto às recomendações para o controle, quando esta doença for encontrada em nossos apiários. Por ora recomendamos apenas duas medidas preventivas:

1) Monitoramento sanitário preventivo de apiários

Considerando que o principal veículo de propagação dos esporos é o mel, e que através do mesmo pode-se facilmente amostrar cada colméia ou apiário individualmente, este monitoramento permitiria detectar prováveis focos da doença antes mesmo que ela se manifestasse. Para tanto, bastaria que o apicultor centrifugasse o mel de cada apiário separadamente e enviasse uma pequena amostra de mel (200 g.) por apiário aos laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura. Caso o diagnóstico fosse positivo para um determinado apiário, seria feita uma nova coleta de mel da câmara de cria de forma individual por colméia para localizar a fonte de contaminação deste apiário. Com a identificação da colméia contaminante, esta seria eliminada, resultando em custo muito baixo para o apicultor. Caso permaneçamos de braços cruzados, confiando apenas nas barreiras sanitárias impostas pelo Ministério da Agricultura, o custo poderá ser muito maior no futuro.

2) Seleção e melhoramento para a resistência

Este processo é fundamentado no comportamento higiênico das abelhas. Consiste na capacidade das abelhas de detectar e remover crias mortas, doentes, danificadas ou infectadas com ácaros do interior de suas colônias. Existem vários métodos para avaliar o comportamento higiênico, mas o mais fácil de ser aplicado pelo próprio apicultor é o da perfuração de crias operculadas. Veja descrição no ítem final. Este método encontra-se descrito em outro capítulo destes anais e nos anais do V Seminário Estadual de Apicultura/ São Borja/RS, pelo Prof. Dr. Lionel Segui Gonçalves.

CRIA GIZ

Esta doença é causada pelo fungo *Ascosphaera apis* que invade o sistema digestivo das larvas onde se reproduz especialmente quando a larva atinge do terceiro ao quarto dia de idade. Esta doença ainda não havia sido registrada no Brasil até 1997 quando foi encontrada em Botucatu (SP) e em 1998 em São Gabriel (RS). A larva infetada é recoberta por um micélio branco algodinoso. Após alguns dias a larva morta resseca, encolhe, fica dura e mumificada. A larva mumificada pode permanecer branca ou tornar-se preta caso ocorram hifas + (positivas) e – (negativas). As larvas mumificadas podem ser encontradas nos favos, no assoalho da colméia e quando em grande quantidade no chão em frente ao alvado. Para retirar as larvas mumificadas dos alvéolos basta bater o favo em algum suporte. Esta doença se manifesta especialmente em épocas frias e de alta umidade, mas normalmente não causam a morte da colméia, embora possam comprometer sériamente a produtividade.

A propagação ocorre pelo alimento larval contaminado. Em colméias infectadas, os esporos do fungo podem permanecer viáveis nos favos e só desencadear a doença quando as condições ambientais forem favoráveis ou quando algum outro fator estressar as abelhas. Os esporos também podem permanecer viáveis no solo e de alguma forma retornar à cadeia alimentar das abelhas.

Na maioria dos casos as larvas mortas são retiradas pelas operárias e a doença desaparece espontaneamente. Este comportamento higiênico das abelhas africanizadas poderá ser uma alternativa de controle, pois o uso de quimioterápicos não tem eficiência garantida.

CRIA ENSACADA

Sobre esta doença, nos anais do V Seminário Estadual de Apicultura, São Borja/RS, o Prof. Dejour Message escreveu o seguinte:” é uma doença causada por um vírus denominado de “Sac Brood Virus” ou SBV. No Brasil, verificamos praticamente, todos os anos (da região sudeste para cima) uma doença causando sérios problemas à apicultura e com sintomas semelhantes à Cria Ensacada, porém, ao analisarmos crias com este sintoma durante nosso pós-doutoramento na Inglaterra na Rothamsted Experimental Station, com bolsa de estudos da Rothamsted International (UK), não detectamos qualquer partícula viral ou outro agente microbiano patogênico em amostras coletadas de várias partes do Brasil. No entanto, em uma amostra com possível sintoma de cria ensacada, coletada na Argentina e enviada para mim pelo Dr. David De Jong, foi possível isolar o vírus SBV. Dando continuidade ao trabalho no Brasil, nossa equipe acabou descobrindo que esta doença na realidade tinha como agente

causador o pólen da planta barbatimão (*Stryphnodendron* sp) e não este vírus. Mais tarde descobrimos que o pólen de barbatimão era rico em taninos e que o ácido tânico era capaz de provocar os mesmos sintomas da doença, quando adicionado à dieta fornecida às crias em condições de laboratório. Em função desta descoberta passamos a chamar esta doença, em português, de Cria Ensacada Brasileira.

Felizmente a cria ensacada causada por vírus parece não afetar tanto a atividade apícola dos países onde ela ocorre. No entanto, a Cria Ensacada Brasileira, que não é transmissível entre crias, é um dos mais sérios problemas que a apicultura brasileira (exceto nos estados do sul do Brasil) vem tendo. A mortalidade de cria chega a ser de 100% quando está entrando o pólen do barbatimão, chegando a destruir uma colônia forte em menos de dois meses. O grupo de pesquisadores da UNESP de Rio Claro/SP também descobriram que extratos da inflorescência do barbatimão matam abelhas adultas.

A cria ensacada, causada por vírus ou por pólen de barbatimão, caracteriza-se pela morte de todas as crias na fase de pré-pupa e pelo formato de saco com acúmulo de líquido ecdisial na parte inferior da cria morta quando removida da célula com o auxílio de uma pinça presa à sua região cefálica. Escamas também podem ser observadas, mas não são fortemente aderidas às paredes das células como no caso da cria pútrida americana e geralmente apresentam a região cefálica mais escura do que o resto do corpo.”

Os itens a seguir foram reproduzidos da palestra que o Prof. Lionel Segui Gonçalves proferiu no V Seminário Estadual de Apicultura/ São Borja/RS, cujo conteúdo integral encontra-se nos Anais do mesmo.

MÉTODOS MAIS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO HIGIÊNICO :

Encontram-se na literatura vários métodos para os estudos do comportamento higiênico em abelhas melíferas, dentre eles os mais utilizados, ultimamente, são o método de congelamento de crias, descrito por Gonçalves & Kerr (1970) e o método de perfuração de crias, descrito por Newton & Ostasiewski (1986). Em 1994, realizamos um estudo comparativo entre esses dois métodos, a fim de verificarmos a eficiência e praticidade dos mesmos. Os resultados de nossas pesquisas mostraram que ambos eram eficientes para estudos do comportamento higiênico (Gramacho & Gonçalves, 1994). No entanto, apesar de não termos encontrado diferenças estatisticamente significantes entre eles, para realização de

trabalhos de seleção genética no sentido de se aumentar a frequência de colônias higiênicas, propomos a utilização do método de perfuração de crias, no apiário por ser um método muito simples, econômico e de fácil aplicação no campo.

TESTE DO COMPORTAMENTO HIGIÊNICO NO CAMPO:

O método de perfuração de crias pode ser usado pelos apicultores tanto para pequenos apiários (50 a 100 colméias) como para apiários maiores (mais de 500 colméias).

Primeiramente o apicultor deve fazer o teste do comportamento higiênico em suas colméias para saber quais são higiênicas ou não higiênicas.

O teste para avaliação do comportamento higiênico das abelhas no campo que recomendamos aqui, baseia-se no “Método de Perfuração das células de crias” descrito por Newton & Ostasiewski (1986) e modificado por Gramacho & Gonçalves (1994). De cada colônia a ser testada retira-se um quadro de crias seladas (operculadas) de operárias com idade de 10 a 14 dias (pupa de olho rosa). Neste quadro escolhem-se duas áreas vizinhas, se possível, contendo 100 células operculadas (10 linhas por 10 fileiras) sendo uma área para perfuração (área A) e a outra área para controle ou testemunho, sem perfuração (área B). Se as áreas tiverem células vazias, essas devem ser contadas para ajuste nos cálculos de porcentagem. As áreas podem ser delimitadas com a espátula. O método consta na perfuração de 100 células com crias operculadas de operárias com auxílio de um alfinete entomológico no 2 (alfinete ou agulha de costura de tamanho pequeno). É importante que o alfinete seja introduzido no centro do opérculo (capa da célula de cria) e numa profundidade que permita atingir a cria. Após a perfuração das 100 células o quadro de crias deve ser devolvido para a colmeia a ser testada, lá permanecendo por 24 horas para que as operárias higiênicas realizem a desoperculação e remoção das crias mortas ou danificadas pelo alfinete. Após 24 horas o quadro é retirado sendo, a seguir, contadas as células vazias tanto na área A como na B (controle). Para a estimativa do comportamento higiênico (CH) de cada colônia são contadas as células operculadas (área A) submetidas a perfuração e 24 horas após o favo ter permanecido na colônia contam-se as células desoperculadas ou vazias e a seguir divide-se o total dessas células vazias pelo número de células perfuradas. Este cálculo fornece o número de células desoperculadas e cujas crias foram removidas pelas operárias higiênicas. A seguir é calculado o Fator de correção "Z" de Moretto (1993) que corresponde a taxa de limpeza natural da área correspondente ao controle (área B cujas células não foram perfuradas) para ser descontado do valor de células removidas na área A. Portanto, o valor de CH será igual ao

valor de células removidas ou vazias da área A menos o valor das células removidas ou vazias da área B. A estimativa de "Z" para a área B ou controle é obtida da mesma maneira que para a área A, sendo a única diferença que em B as células operculadas não foram perfuradas e após 24 horas contam-se igualmente as células desoperculadas ou vazias. O resultado final do comportamento higiênico será o valor estimado para o comportamento higiênico da colônia que será utilizado somente se o valor do fator de correção (na área B ,controle, sem perfuração) for igual ou inferior a 10% , isto é, se não existir mais de 10 células vazias. As fórmulas utilizadas para as estimativas de CH e de Z são baseadas nos estudos de Gramacho (1999) e são as seguintes:

$$Z = \frac{Y \times 100}{A}$$

Onde :

Z= % de células limpas no controle (Fator de correção)

A= Número de células contendo cria operculada (área B) antes do favo ser introduzido na colônia para o teste de limpeza.

Y= Número de células vazias (ou limpas) do controle que continham crias operculadas e que foram removidas naturalmente, sem terem sido perfuradas , sendo que: $Y = C - B$

C= Número de células vazias da área B (controle) após o favo teste ter sido submetido ao teste de limpeza na colônia analisada.

B= Número de células vazias da área B antes do favo teste ser submetido ao teste de limpeza.

$$CH = \frac{CV (\text{Após 24 horas}) - CV}{CO} \times 100 - Z$$

Onde :

CV (após 24 horas)= Número de células vazias 24 horas após a perfuração.

CV= Número de células vazias antes da perfuração das células operculadas.

CO= Número de células operculadas antes da perfuração.

Z= Fator de Correção obtido do controle.

Daremos, a seguir, um exemplo. Se forem perfuradas na área A 100 células operculadas e após 24 horas na colmeia resultarem apenas 5 células operculadas a taxa de remoção corresponderá a 95%. Por outro lado, se na área de controle (área B) haviam 100 células operculadas (não perfuradas) e após 24 horas resultarem 2 células desoperculadas ou vazias das 100 células operculadas, isto corresponderá a 2% e este será o valor do Fator de Correção, isto é $Z = 2\%$. Portanto, a estimativa do comportamento higiênico será 95 % menos 2%, isto é, $CH = 93\%$.

Podemos classificar uma colônia como higiênica ou não higiênicas em função da quantidade ou percentual de crias removidas 24 horas após a perfuração. Portanto, uma colônia poderá ser mais ou menos higiênica em função de sua capacidade de limpeza das crias mortas ou doentes no prazo de 24 horas. Para fins de seleção as colônias que removem 80% ou mais das crias mortas consideramos como higiênicas (Gramacho & Gonçalves, 1994) e as demais devem ser descartadas como pouco ou não higiênicas. Para uma melhor precisão da estimativa do comportamento higiênico de uma colônia, uma vez que os pacotes de espermatozoides deslocam-se da espermateca para o oviduto central aproximadamente a cada 15 dias (Martinho & Gonçalves, 1979) devemos fazer pelo menos 3 testes por colônia, em intervalos mínimos de 15 dias. A média destes três testes será o diagnóstico final ou score final da colônia quanto ao seu comportamento higiênico. Recomenda-se também realizar os testes em dias em que há baixa entrada de fluxo nectarífero, pois, segundo Momot & Rothenbuhler (1971), as colônias sob estas condições apresentam-se menos higiênicas, evitando-se desta forma a influência do meio ambiente sobre o comportamento.

4.- Escolha das colônias matrizes para seleção:

As colônias com valores de $CH = 80\%$ ou mais são consideradas como higiênicas, sendo selecionadas e mantidas como matrizes para produção de rainhas e zangões. As colônias que apresentarem valores de $CH < 80\%$ devem ter suas rainhas substituídas por rainhas filhas das colônias mais higiênicas. Num programa de seleção massal devemos contar com um bom número de colmeias matrizes para evitar os problemas de consangüinidade. Por exemplo, de um total de 100 colmeias de um apiário pelo menos 20 rainhas não aparentadas (20% do total de colônias disponíveis) deverão ser selecionadas como matrizes para a produção de rainhas e zangões para a próxima geração.

O presente programa toma por base acasalamentos livres naturais, sendo importante que as colônias selecionadas também produzam zangões para que haja a possibilidade de uma maior probabilidade de acasalamentos de rainhas e zangões portadores dos genes desoperculador e removedor na região do apiário. A variabilidade do comportamento será proporcional ao número de abelhas higiênicas da colônia. A colônia será mais higiênica quanto maior for o número de operárias portadoras dos genes, desoperculador e removedor em homozigose. Uma rainha fecundada naturalmente se acasala com 10 a 20 zangões e, dependendo do tipo de acasalamento, haverá mais ou menos abelhas higiênicas na colônia, daí a necessidade de se fazer seleção utilizando-se rainhas e zangões das colônias mais higiênicas. Por outro lado, no caso de inseminação instrumental em laboratório não há a necessidade de seleção massal, podendo se obter uma linhagem pura com abelhas higiênicas já em poucas gerações. Portanto, para a escolha das colônias a serem selecionadas neste programa de melhoramento para resistência a doenças o primeiro critério a ser escolhido será o comportamento higiênico e a seguir podem ser escolhidos outros caracteres como produtividade, mansidão etc. Se, por exemplo, no referido apiário de 100 colméias havia 70 colônias com comportamento higiênico igual ou superior a 80% essas 70 colônias deverão ser selecionadas, sendo que as outras 30 restantes terão suas rainhas trocadas por rainhas descendentes de uma ou mais colônias higiênicas selecionadas. Dessa forma, a cada geração de 100 colméias aumentará o percentual de colônias cada vez mais higiênicas e, portanto, mais resistentes a doenças de crias e sem o perigo de aumento de consangüinidade que é prejudicial para qualquer programa de seleção ou melhoramento. É importante lembrar que o número de colônias matrizes fornecedoras de rainhas e zangões que recomendamos para cada geração deve ser sempre igual ou superior a 20 colônias não aparentadas para que seja evitado o aparecimento de zangões diplóides devido a homozigose dos alelos sexuais "x" que são em torno de 18. Os zangões diplóides são normalmente eliminados da colméia pelas operárias, ainda na forma de larvas, poucas horas após a eclosão (Woyke, 1963), ficando o favo com células vazias ou falhado, com o mesmo aspecto de favo com doença de crias. Usando-se mais de 20 rainhas matrizes evita-se a consangüinidade dos alelos "x" e, portanto, colônias deficientes. Um programa de seleção que toma por base o comportamento higiênico garante que as abelhas selecionadas sejam mais resistentes a doenças de crias (Cria Pútrida Européia, Cria Pútrida Americana, Cria Giz, doença de cria devido a vírus etc.) e, portanto, as abelhas sendo mais saudáveis a população da colônia será fortalecida e, conseqüentemente, as atividades forrageiras serão mais eficientes. Esta maior atividade forrageira trará, conseqüentemente, um aumento na produção de mel, geléia real, etc., independente do

método de seleção ou do tipo do teste de comportamento higiênico aplicado. A seleção para comportamento higiênico tem a vantagem de se eliminar os focos de doenças, sem o uso de antibióticos ou outros medicamentos ou produtos químicos, sendo os produtos de suas colônias (mel, cera, geléia real) isentos de resíduos químicos e, portanto, de maior valor no mercado nacional e internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GONÇALVES, L. S.; KERR, W. E. Genética, Seleção e Melhoramento. 1. Noções sobre genética e melhoramento em abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., Florianópolis, 1970. Anais. 1970. p. 8-36.

GRAMACHO, L.P. Fatores que interferem no comportamento higiênico das abelhas *Apis mellifera*. Tese de Doutorado. Fac. de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP. 225p, 1999.

GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. Estudo comparativo dos métodos de congelamento e perfuração de crias para avaliação do comportamento higiênico em abelhas africanizadas. In: CONGRESSO LATINOIBEROAMERICANO DE APICULTURA, 4. 1994. Anais. Cordoba-Argentina, 1994. p.45.

MARTINHO, M.R.; GONÇALVES, L.S. Migração de espermatozoides para a espermateca e competição de sub-espécies de *Apis mellifera* L. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE APICULTURA EM CLIMA QUENTE, 2., 1978. Anais. Florianópolis-SC, 1979. p.139-143.

MOMOT, J. P.; ROTHENBUHLER, W. C. Behaviour genetics of nest cleaning in honeybees. VI Interactions of age and genotype of bees, and nectar flow. *J. Apic. Res.*, v. 10, n. 1, p. 11-21, 1971.

MORETTO, G. Estudos de algumas variáveis relacionadas a um mecanismo de defesa de operárias de *Apis mellifera* à Varroatose e à taxa de reprodução do ácaro *Varroa jacobsoni*. Tese de Doutorado. Fac.de Medicina de Ribeirão Preto-USP. 1993. 115p.

NEWTON, D. C.; OSTASIEWSKI, Jr., N. J. A simplified bioassay for behavioral resistance to American foulbrood in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Am. Bee J.*, v. 126, n. 4, p. 278-281, 1986.

WOYKE, J. What happens to diploid drone larvae in a honeybee colony. *J. Apic. Res.*, v. 2. n. 2. p.73-76, 1963.