

# Documentos

ISSN 1517-1973  
Dezembro, 2011

118

## Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)*

## **Documentos 118**

### **Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas**

Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis  
Rubens da Silva Pinheiro

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Caixa Postal 109  
Fone: (67) 3234-5800  
Fax: (67) 3234-5815  
Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)  
Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações:**

Presidente: *Suzana Maria de Salis*  
Membros: *Ana Maria Dantas Maio*  
*André Steffens Moraes*  
*Vanderlei Doniseti Acssio dos Reis*  
*Viviane de Oliveira Solano*  
Secretária: *Eliane Mary P. de Arruda*

Supervisora editorial: *Suzana Maria de Salis*  
Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*  
Tratamento de ilustrações: *Eliane Mary P. de Arruda*  
Foto da capa: *Rubens da Silva Pinheiro*  
Editoração eletrônica: *Eliane Mary P. de Arruda*  
Disponibilização na home page: *Marilisi Jorge da Cunha*

**1ª edição**

1ª impressão (2011): formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Pantanal

---

Reis, Vanderlei Doniseti Acssio dos.

Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas [recurso eletrônico] / por Vanderlei Doniseti Acssio dos Reis, Rubens da Silva Pinheiro. - Dados eletrônicos -- . Corumbá : Embrapa Pantanal, 2011.

31 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, 1517-1981; 118).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC118.pdf>>

Título da página da Web: (acesso em 31 dez. 2011)

1. Abelhas. 2. Prevenção de acidentes. I. Pinheiro, Rubens da Silva. II Título. III. Série. IV. Embrapa Pantanal.

---

CDD 638.142 (21. ed.)

© Embrapa 2011

# **Autores**

## **Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis**

Engenheiro Agrônomo, M. Sc. em Entomologia  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,  
CEP 79320-900, Corumbá, MS.  
Telefone: (0xx67) 3234-5931  
reis@cpap.embrapa.br

## **Rubens da Silva Pinheiro**

Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,  
CEP 79320-900, Corumbá, MS.  
Telefone: (0xx67) 3234-5955  
rubens@cpap.embrapa.br

# Apresentação

Atualmente, os cuidados com a segurança e a saúde do trabalhador, além da minimização dos impactos negativos ao meio ambiente são prioridades para as instituições que levam em consideração a responsabilidade social no desenvolvimento de suas ações (produtivas, administrativas, etc.). Para que esses resultados sejam adequadamente alcançados, as aptidões do quadro de profissionais dessas entidades devem estar em constante atualização, através de frequentes eventos de capacitação, possibilitando que as suas funções laborais sejam desempenhadas da forma mais segura possível.

A presente pesquisa teve por objetivo analisar as condições a que estão expostos os profissionais que atuam na apicultura, não envolvendo as questões diretamente relacionadas ao veneno das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) e, sim os riscos inerentes ao desenvolvimento dessa atividade.

Neste estudo foi dada ênfase aos agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos que frequentemente não despertam muito interesse nos produtores durante a execução das práticas apícolas.

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

# Sumário

<b>Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Histórico das Abelhas Africanizadas no Brasil</b> .....	7
Características das abelhas africanizadas.....	9
Comportamento defensivo das abelhas africanizadas.....	9
<b>Unidade Experimental da Embrapa Pantanal</b> .....	10
<b>Fundamentos da Prevenção</b> .....	10
Meio ambiente x empresa x responsabilidade social.....	11
Ambiente de trabalho.....	12
<b>Riscos Profissionais</b> .....	12
Acidente de trabalho.....	12
Causas de acidentes do trabalho.....	13
<b>Análise do Perigo e Avaliação do Risco</b> .....	14
Análise preliminar de risco (APR).....	14
Toxicologia do veneno.....	16
<b>Localização e Instalação do Apiário</b> .....	16
Projeto do apiário.....	17
Critérios gerais.....	17
Localização do apiário.....	17
<b>Fatores que Afetam a Segurança</b> .....	18
Técnicas de manejo com abelhas africanizadas.....	18
Fatores que facilitam as práticas de manejo.....	19
<b>Apicultura Migratória</b> .....	20
<b>Riscos Ambientais</b> .....	21
Físicos.....	21
Químicos.....	22
Biológicos.....	23
Ergonômicos.....	23
Acidentes.....	24
<b>Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT's)</b> .....	26
Levantamento e transporte de sacos de serragem.....	27
Levantamento e transporte de materiais apícolas.....	27
Recomendações para o transporte de tambores de mel.....	27
<b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)</b> .....	27
Uso correto da máscara.....	28
<b>Materiais Utilizados nas Práticas Apícolas</b> .....	28
Ferramentas manuais.....	28
<b>Primeiros Socorros</b> .....	29
<b>Referências</b> .....	30

# Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas

*Vanderlei Doniseti Acaasio dos Reis  
Rubens da Silva Pinheiro*

## Introdução

Em função da reduzida literatura disponível referente às “Condições, Segurança e Meio Ambiente de Trabalho na Apicultura”, foi escolhido esse tema para estudo nesta publicação que enfoca os principais fatores de riscos e formas de preveni-los na criação racional das abelhas africanizadas associando-se também a responsabilidade social das entidades que desenvolvem essa atividade econômica.

Os principais fatores de riscos no desenvolvimento das práticas apícolas durante a instalação e manejo do apiário são oriundos de problemas posturais resultantes da altura inadequada dos cavaletes, transporte de cargas excessivamente pesadas, uso inadequado do fumigador, demasiada exposição solar, sinalização de advertência normalmente ausente nos apiários, instalação de colmeias em locais que podem causar danos, limpeza deficiente dos locais de trabalho, limitado conhecimento sobre práticas apícolas seguras, reduzido conhecimento sobre o comportamento das abelhas africanizadas.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para conscientizar apicultores e demais profissionais expostos à ação das abelhas africanizadas sobre a importância de se minimizar os riscos potenciais das abelhas africanizadas. Dessa forma, para facilitar a compreensão e a organização desse material, o mesmo foi dividido em três partes:

A primeira refere-se as abelhas africanizadas enfocando seu histórico, comportamento e suas características que são fundamentais para o desenvolvimento das atividades dos profissionais que atuam na área.

Na segunda, são estudados os pré-requisitos legais de segurança e medicina do trabalho de acordo com a Lei n.º 6.514/77 da Consolidação das Leis do Trabalho, a Portaria n.º 3.214/78 das Normas Regulamentadoras e a Portaria n.º 3.067/88 das Normas Regulamentadoras Rurais do Ministério do Trabalho para efeito de cumprimento da legislação pertinente ao assunto (MANUAL ..., 2003).

Na terceira, são analisados os riscos presentes no ambiente de trabalho, evidenciando-se os seus prováveis efeitos e buscando-se gerenciá-los para que sejam minimizados ao máximo.

## Histórico das Abelhas Africanizadas no Brasil

De acordo com Gonçalves (2000b) a apicultura no Brasil tem passado por distintas e marcantes fases, desde sua implantação com as introduções de abelhas *Apis* no Brasil a partir de 1839, até os dias atuais, causando vários impactos tecnológicos, biológicos, econômicos e sociais, tanto nos apicultores como nos cidadãos em geral, de tal forma que os principais fatos ocorridos, ao longo dos seus 150 anos, permitem dividir a história da apicultura brasileira em três importantes fases, a saber:

A primeira fase ou de criação, correspondente ao período de 1839 a 1956, caracterizada inicialmente por uma apicultura “hobista”, ainda sem tradição e altamente influenciada por imigrantes europeus. Devido a escassez de literatura existe uma polêmica a respeito das primeiras introduções de abelhas *Apis* no país. No entanto, as primeiras colônias de abelhas introduzidas foram as abelhas pardas trazidas ao país por colonizadores missionários da Companhia de Jesus, vindos de Portugal, sendo que as abelhas pretas alemãs (*Apis mellifera mellifera*) teriam sido introduzidas somente em 1845 no sul do país, por colonizadores alemães, com o objetivo de difundir a apicultura e de introduzir o mel no hábito alimentar brasileiro, o que já era tradicional na Alemanha. Portanto, a apicultura racional brasileira começou a ser ensinada no sul do país. Embora seja indiscutível a contribuição dos alemães no desenvolvimento da apicultura brasileira, infelizmente não houve nessa primeira fase da história da apicultura nacional um grande destaque das atividades apícolas como profissão autônoma, não sendo a apicultura utilizada como principal fonte de renda. Toda a metodologia alemã introduzida no país nos seus primeiros cem anos foi direcionada principalmente para uma apicultura “hobista”, e não autônoma, de tal forma que os apicultores eram profissionais das mais distintas áreas, que se dedicavam às abelhas principalmente em fins de semana ou como atividade secundária.

Somente em 1951 foi criada a primeira revista brasileira de apicultura, "Brasil Apícola", sob a direção do jurista, jornalista e apicultor paulista, Dr. Edgard Vieira Cardoso, tendo sido publicado no primeiro número da revista a minuta de um anteprojeto "Código Nacional de Apicultura", de sua autoria. A partir de então, a apicultura brasileira começou a ter um cunho mais profissional e o associativismo passava a contar com um veículo de divulgação de seus problemas. Neste período iniciava-se no país uma campanha em prol do desenvolvimento da apicultura racional e com o objetivo de se estimular a produção apícola nacional. Assim, em 1955, face a baixa produção de mel brasileira na época, não condizente com o tamanho do país e com suas características tropicais, que eram propícias a exploração da apicultura, tal situação chamou a atenção de algumas autoridades brasileiras. Na ocasião foi inclusive comentado o fato do país vizinho, a Argentina, tendo um clima menos propício a exploração da apicultura que o do Brasil, apresentar um grande destaque internacional, sendo considerado, na ocasião, como um dos cinco maiores produtores mundiais de mel, ao passo que o Brasil não figurava nem entre os primeiros vinte países produtores de mel. Após esses comentários, e face ao interesse do Governo brasileiro em mudar a situação da nossa apicultura, foi convidado oficialmente o engenheiro agrônomo da ESALQ de Piracicaba - SP, o geneticista especialista em abelhas, Prof. Dr. Warwick Estevan Kerr, para que o mesmo estudasse o problema e apresentasse uma proposta ao governo brasileiro. Dessa forma foi feito um minucioso estudo na bibliografia mundial disponível, tendo o Prof. Kerr constatado que no continente africano havia uma abelha melífera muitíssimo mais produtiva que as existentes no Brasil, as *Apis mellifera scutellata*. Assim, após vários estudos o próprio Prof. Kerr dirigiu-se à África, tendo trazido e introduzido no Brasil, em 1956 as abelhas africanas *Apis mellifera scutellata* (anteriormente conhecidas como *Apis mellifera adansonii*, nome científico que foi usado até aproximadamente 1975 quando o Prof. F. Ruttner propôs a mudança para *scutellata*), encerrando-se, com a introdução dessa nova abelha, a primeira fase da história da apicultura brasileira, cujos impactos tecnológico, econômico e social não tiveram grande significado na população brasileira, não conseguindo colocar a apicultura como uma profissão autônoma no cenário agrícola nacional e sim como uma atividade secundária.

A segunda fase corresponde ao início da africanização, compreendendo o período de 1956, que corresponde a chegada da abelha africana no Brasil, até aproximadamente 1970, quando ocorreu o auge dos problemas causados pela africanização. Face ao desconhecimento que se tinha sobre a nova abelha, sua biologia, seus hábitos, desconhecimento sobre seu manejo e principalmente pelos impactos tecnológicos, biológicos, econômicos e sociais na população, essa fase apresentou os fatos mais marcantes na história da apicultura brasileira. As características biológicas das abelhas africanas, muito enfatizadas nesse período, foram a agressividade e o comportamento enxameatório (abandono). A excessiva agressividade dessa nova abelha, parte causada pela sua própria constituição genética e parte pelo desconhecimento de seu manejo, causou sérios problemas aos apicultores e a população em geral, originando um grande e negativo impacto social na população. A falta de informações biológicas e tecnológicas (métodos adequados) para se trabalhar com essa abelha causou um sério transtorno na apicultura e abandono por muitos apicultores. Surgiu nesse período o conceito de "Abelha assassina" introduzido pelos americanos, principalmente pela mídia, tornando-se motivo ou tema para livros e filmes de terror, além de reportagens sensacionalistas sobre essas abelhas. Na década de 60 chegou-se a criar uma legislação federal proibindo a apicultura no país, face aos problemas sociais criados pela africanização dos apiários e das colônias selvagens da natureza. A falta de conhecimento sobre o manejo dessas abelhas motivou, nessa segunda fase da história da apicultura brasileira, muitos acidentes, alguns dos quais ocorridos naturalmente e muitos provocados por negligência das pessoas que manipulavam indevidamente e sem cuidado as colmeias, estabelecendo-se nesse período um verdadeiro "caos da apicultura". Foi o período em que mais se divulgou, tanto no país como no exterior, acidentes e histórias sensacionalistas sobre as abelhas africanas, infelizmente com a chancela de "Abelhas assassinas" ou "Abelhas brasileiras". Somente a partir de 1974, foi demonstrada a incoerência e imprecisão de ambas as terminologias, e essas abelhas passaram a ser chamadas como Abelhas Africanizadas ou AHB (Africanized Honey Bee) que corresponde ao poli-híbrido resultante do cruzamento entre as abelhas africanas e as demais abelhas européias introduzidas anteriormente no país.

A terceira fase corresponde ao período entre 1970 e 2000, compreendendo desde o auge da crise apícola brasileira, que ocorreu nos anos finais da década de 60, até os dias atuais. Ela se caracteriza pela complementação da africanização das abelhas então existentes no Brasil, pela adaptação dos apicultores e técnicos a essa nova abelha, pelo desenvolvimento de técnicas adequadas de manejo das abelhas africanizadas, sendo o Brasil hoje conhecido internacionalmente pelo domínio da metodologia de controle dessas abelhas. Esta fase se tornou também conhecida pela ampla criação e desenvolvimento de implementos apícolas, cuja variedade e qualidade dos equipamentos lançados no mercado tornam desnecessária atualmente qualquer importação de implementos apícolas. É importante destacar também nesta fase o significativo aumento ocorrido no número de apicultores e número de colmeias, fato que contribuiu significativamente no aumento da produção nacional de mel e de outros produtos das abelhas, destacando-se também a melhoria na diversificação e qualidade dos produtos apícolas. No período de 1970 a 2000 a produção apícola nacional aumentou bastante, superando hoje a casa das 40 mil toneladas, todavia esse número não é oficial. Embora o Brasil já esteja hoje integrando a lista dos dez maiores produtores mundiais de mel, infelizmente o controle da produção apícola nacional ainda é muito deficiente devido a falta de controle por parte das Secretarias de Agricultura dos Estados ou do próprio Ministério da Agricultura, sendo que a estatística atualmente existente é, sem dúvida alguma, uma subestimativa da real produção apícola nacional. É importante destacar o fato de que, a partir de 1970, iniciou-se um forte movimento do associativismo apícola, havendo no país a criação de várias associações



apícolas, federações e da própria Confederação Brasileira de Apicultura. Nesse mesmo ano, ocorreu em Florianópolis, SC, o 1º Congresso Brasileiro de Apicultura, ocasião onde se discutiu, pela primeira vez, os problemas da apicultura brasileira. Nesta terceira fase é notório o aumento do número de pesquisadores especializados em biologia de abelhas, apicultura e meliponicultura no país, bem como a ampliação da rede de estabelecimentos oficiais de ensino e pesquisa que se dedicam ao estudo das abelhas. É digno de nota o crescimento do número de artigos científicos publicados sobre abelhas pelos cientistas, técnicos e apicultores brasileiros nessa fase da história da apicultura nacional. Até 1956, na fase anterior a chegada das abelhas africanas, o Brasil apresentava um total de 188 publicações entre artigos completos, resumos, teses, monografias e livros. Na segunda fase, de 1957 a 1970, que correspondeu ao período crítico da apicultura, este número aumentou três vezes, passando a 688, porém na última fase, de 1971 a 2000 a produção foi de 4.745 publicações, sendo 5.690 o número total de publicações feitas sobre abelhas até hoje no Brasil (Levantamento de dados obtido do Banco de Dados do Depto. de Genética da FMRP-USP, Ribeirão Preto - SP). Houve, portanto, um aumento de aproximadamente 25 vezes o número de publicações sobre abelhas em relação a primeira fase, o que demonstra claramente a seriedade com que os pesquisadores, técnicos e apicultores se dedicaram aos estudos das abelhas, da apicultura e meliponicultura brasileira. No que diz respeito especificamente à apicultura, esta significativa produtividade técnico-científica brasileira se constituiu numa das principais razões do domínio atual das técnicas de manejo das abelhas africanas ou africanizadas e que eram totalmente desconhecidas quando essas abelhas foram introduzidas no Brasil. Felizmente, graças a capacidade de trabalho e competência dos apicultores brasileiros, as características tropicais de nosso país e a qualidade das abelhas africanizadas, que são mais resistentes a doenças de crias e à Varroatose (*Varroa destructor*), esses fatores em conjunto tem permitido que a produção nacional não seja prejudicada por doenças e pragas, como tem sido verificado em vários países europeus e mesmo da América do Sul. Portanto, embora esta última fase a apicultura brasileira tenha apresentado aspectos muito positivos, cujos impactos tecnológicos, biológicos, econômicos e sociais na comunidade nos levam a acreditar que o país apresenta boas perspectivas de progresso da atividade, ainda são muitos os problemas existentes, desde o nível de associativismo até o nível de produtividade e qualidade dos produtos apícolas. No entanto, ao compararmos nossos problemas com o de outros países constatamos que existem boas perspectivas para a nossa apicultura. Finalizando, as metodologias de manejo das abelhas sofreram um processo de aperfeiçoamento constante nos últimos anos e hoje são adequadas, permitindo um domínio das colônias e sem os riscos de acidentes frequentes como ocorrido no passado.

## Características das abelhas africanizadas

Segundo Sommer (1996) entre as diversas características das abelhas africanizadas, destacam-se:

- a) o desenvolvido comportamento higiênico que se caracteriza pela rápida remoção de resíduos, larvas e abelhas doentes ou mortas;
- b) capacidade mais rápida na identificação e orientação de fontes de alimento, resinas e água, bem como a localização da sua colmeia;
- c) maior tolerância em relação às doenças e parasitas;
- d) excelente polinizadoras de pomares e culturas intensivas;
- e) alta capacidade defensiva e enxameatória, e
- f) rápida dominância genética.

Dentre as características acima mencionadas a mais importante em relação à segurança no trabalho é a elevada capacidade defensiva das colônias. Portanto, é importante que o apicultor e/ou outros indivíduos que estejam na área de ação desses insetos tenham conhecimento dos riscos a que estão expostos e dos procedimentos necessários para o manejo adequado com as abelhas africanizadas. Além, de como efetuar os primeiros socorros em casos de acidentes.

## Comportamento defensivo das abelhas africanizadas

A abelha africanizada apresenta comportamento defensivo mais intenso do que as européias. Segundo Stort (1996) a característica mais marcante das abelhas africanizadas era o ataque em massa que elas realizavam dez a quinze segundos após ter ocorrido a primeira ferroada no inimigo. Uma quantidade grande de abelhas (mais de 200) saía da colmeia e atacava todo e qualquer animal que encontrassem com tal intensidade que muitas vezes se chocavam com obstáculos como carros, árvores, muros, etc. Outro aspecto era a persistência que possuíam em perseguir o inimigo que se aproximasse da colônia.

Van Tol Filho (1963) comentou que certa vez, um operário amarrou um cavalo junto às colmeias e, com o movimento da cauda, o animal irritou algumas abelhas e estas o atacaram com tanta fúria que o levaram à morte instantes depois.

O comportamento agressivo das abelhas africanizadas representa uma necessidade fundamental para a sobrevivência da colônia. Essa agressividade tem como fonte geradora as cores escuras, odores de mamíferos, incluindo o suor humano, textura rugosa e movimentos bruscos, que desencadeia nas abelhas o ataque e tem como efeito "marcar" a área para facilitar futuras investidas defensivas (FREE, 1980).

Segundo Mello et al. (2003) desde 1993 as abelhas foram incluídas como "animal agressor" na ficha de investigação de acidentes por animal peçonhento no Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Os autores relatam que entre 1993 a 1997 o CVE registrou 30.292 notificações de acidentes com animais peçonhentos, sendo 1.908 casos por causa de himenópteros, dos quais 89,7% eram abelhas africanizadas.

Baseando-se nas informações desses estudos, as abelhas africanizadas possuem alto grau de agressividade e a enxameação desses insetos poderá caracterizar um risco em potencial aos indivíduos que estão próximas do seu raio de ação. Portanto, qualquer manejo de forma insegura e irregular pode promover danos às pessoas que por qualquer motivo estejam presentes nessa área. O trabalhador, devidamente informado sobre esse tema, evitará que ocorram prejuízos para si e para o próximo. Por exemplo, a Folha Online (2001) publicou matéria jornalística baseada em entrevista concedida por um pedreiro que foi atacado pelas abelhas africanizadas quando estava reformando uma casa e começou a martelar uma parede.

Esse comportamento agressivo foi verificado "in loco" durante observação e análise qualitativa no apiário da Unidade Experimental da Embrapa Pantanal (fazenda Nhumirim) no mês de outubro de 2004 durante o trabalho de revisão das colmeias, onde várias abelhas africanizadas que conseguiram penetrar através de um orifício da "perna da calça" como resultado ocorreu o inchaço no local das ferroadas. Quanto mais movimentos bruscos se fazem nesses casos, mais elas atacam com maior agressividade ainda.

Pôde-se verificar que a maioria dessas abelhas procurava o mesmo caminho para adentrar na perna da calça. Devido ao pânico e o cheiro inalado do corpo do pesquisador e o feromônio das abelhas, o ataque ocorreu continuamente. Mesmo aplicando fumaça, via fumigador, as abelhas africanizadas ainda continuavam a perseguição por cerca de 50 metros. Esse fato confirma o observado por Stort (1996) e Sommer (1996) sobre o ataque e a defesa desses insetos.

O feromônio liberado por essas abelhas fomenta os ataques e quando estão em posição de defesa da colmeia ou em grandes quantidades, perseguem a vítima por distâncias relativamente grandes. Nem vidros de veículos as intimidam, pois se chocam contra estes. Foi observado que as abelhas que conseguiram entrar no interior do veículo saíram orientadas pela luz do sol desistindo do ataque a pessoa.

## **Unidade Experimental da Embrapa Pantanal**

A Unidade Experimental da Embrapa Pantanal (fazenda Nhumirim) com área de 4390,6 ha está localizada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal, que corresponde a 19,5% da área total desse bioma, no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul (18°59'S e 56°39'W). Tem como limite, a noroeste, a fazenda Campo Dora; a nordeste, a fazenda Porto Alegre; a sudeste, a fazenda Ipanema; e, a sudoeste, o retiro do Chatelodo da fazenda Alegria. A fazenda foi adquirida em 1982 e encontra-se a 160 km de Corumbá, por estrada. O acesso pode ser através da rodovia federal asfaltada (BR 262), por rodovia estadual não asfaltada (MS 228 ou 184) e a partir daí por estradas secundárias localizadas nas fazendas ou ainda por via aérea, contando com pista de pouso de 550 m de comprimento.

Na fazenda Nhumirim estão instalados dois apiários onde foram feitos os estudos da análise de risco da atividade na região.

## **Fundamentos da Prevenção**

O trabalho com segurança deve ser uma rotina constante e jamais deverá ser subestimado. Portanto, essa cultura deve ser enfocada em todos os segmentos da sociedade, bem como na atividade da apicultura.

Segundo Donato (1998) a segurança e a saúde no trabalho deveriam ser objetos de atenção contínua nos diversos segmentos industriais, pois as consequências apresentadas pelos acidentes e doenças do trabalho como um todo afetam tanto aos trabalhadores, como a indústria, o governo e a sociedade.

Baseando-se no estudo citado acima, a segurança e a saúde do trabalhador requerem uma atenção contínua, pois contribuem para a melhoria da qualidade de vida da pessoa que começa no ambiente de trabalho, prolongando-se no seu cotidiano. O comportamento humano inadequado pode interferir no processo operacional, na qualidade do produto e no desempenho profissional.

Uma das maiores dificuldades dos profissionais do Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes Rural - SEPATR é convencer as partes envolvidas na relação capital versus trabalho, que a prevenção de acidente é uma economia concreta e social que contribui diretamente na produtividade, na qualidade do produto, na viabilização da empresa dentro do mercado consumidor e na conservação do meio ambiente.

Sendo assim, a empresa deve assumir o compromisso de promover a prevenção, para tornar o ambiente mais adequado aos trabalhadores. Entretanto, deve-se também considerar que nenhuma atividade deve ter como objetivo a geração de infortúnios e prejuízos (PIZA, 1998), ou seja, o trabalho não foi "criado" para causar acidentes. Tomando-se como premissa esse fator, pode-se compreender que qualquer atividade deve ter como princípio a prevenção de acidentes como indutor do seu sucesso e permanência no mercado competitivo.

Silva e Marchi (1997) comentaram que a empresa moderna deve, cada vez mais, valorizar seus funcionários, possibilitar autonomia de decisões, descentralizar e considerar valores pessoais dos indivíduos para atingir uma performance que permita a obtenção de excelentes resultados. Assim, em relação à valorização dos funcionários, os resultados somente serão alcançados, quando as atividades forem bem planejadas e desenvolvidas pelos trabalhadores em todas as etapas que envolvem o processo de produção. Portanto, faz-se necessária a capacitação dos funcionários desde a recepção da matéria-prima até a expedição do produto final.

Quando se planeja um evento, como por exemplo, o manejo na apicultura, o intuito é que não haja falhas, mas se houver, deve-se ter instrumentos ou meios que permitam neutralizar ou minimizar os efeitos danosos.

Diante desses entendimentos, configura-se que a prevenção é limitada, pois todas as variáveis que proporcionaram a ocorrência desse infortúnio dependem das pessoas. Logo, elas sofrem influências do meio social, tornando difícil prever reações e comportamentos, mas é possível desenvolver mecanismos que reduzam esses danos. A prevenção deriva do modo de agir do homem, independente de sua cultura, classe social, credo ou raça e seu objetivo deve ser executável (PIZA, 1998). Assim, pode-se determinar mecanismos eficazes que orientem as atitudes desenvolvidas pelas pessoas para que executem ações mais seguras nas suas atividades.

## **Meio ambiente x empresa x responsabilidade social**

De acordo com Alcoforado Filho (1997; 1998) a apicultura é uma atividade econômica conservadora das espécies, devido ao baixo impacto ambiental, possibilitando a utilização permanente dos recursos naturais e a não destruição do meio rural. Sendo assim, a apicultura é uma atividade que promove o desenvolvimento sustentável agregando valores econômicos e sociais através da geração de renda e fixação do homem no campo. Dessa maneira, contribui para a diminuição do êxodo rural.

Segundo Reigota (1999), meio ambiente é um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais.

De acordo com Weil (1990) citado por Martins (1998), essas relações são dependentes entre si, fruto da experiência e expressão da realidade de cada indivíduo com o seu estado de consciência.

Os seres vivos interagem com o meio ambiente. Nesse sentido, abelhas desempenham importante papel ecológico nos diversos ecossistemas, através do mecanismo de polinização das plantas. Logo, o apicultor deve compreender e assimilar sua responsabilidade com o meio ambiente no desenvolvimento de sua atividade produtiva.

Isso nos remete a uma outra reflexão do que seja a responsabilidade social em nossos dias e que, segundo o Instituto Ethos (2004), a responsabilidade social é uma forma de conduzir os negócios da empresa de tal maneira que a torna parceira e co-responsável pelo desenvolvimento social. A empresa socialmente responsável é aquela que possui a capacidade de ouvir os interesses das diferentes partes (os acionistas, funcionários, prestadores de serviço, fornecedores, consumidores, comunidade, governo e meio ambiente) e conseguir incorporá-los no planejamento de suas atividades, buscando atender as demandas de todos e não apenas dos acionistas ou proprietários.

Atualmente, a responsabilidade social é praticamente um dever da empresa, pois a sua permanência no mercado competitivo depende de ações voltadas, entre outros fins, ao meio ambiente e que resultarão em mais qualidade de vida para seus colaboradores, e a não degradação da qualidade ambiental. Dessa forma, quando gera riscos para a sociedade, através do desenvolvimento da atividade apícola, deve minimizá-los com estudos que envolvam controle e redução de danos que potencialmente as abelhas africanizadas possam causar.

Portanto, cada empreendimento apícola deve informar e conscientizar todos os indivíduos que estejam fisicamente próximos sobre o desenvolvimento da apicultura em um dado local, transformando o modo de agir e pensar das pessoas em relação aos cuidados necessários para a criação racional desses insetos buscando-se além do desenvolvimento sustentável, um enfoque de ambiente de trabalho seguro na atividade produtiva.

## Ambiente de trabalho

O ambiente de trabalho é um conjunto de fatores interdependentes, materiais ou abstratos, que atua direta e indiretamente na qualidade de vida das pessoas e nos resultados dos seus trabalhos (WADA, 1990).

De acordo com a definição acima citada, pode-se considerar um ambiente saudável, o local onde os fatores ambientais e os organizacionais interagem entre si proporcionando aos trabalhadores o máximo de conforto, bem-estar e segurança para o desempenho de suas atividades.

Segundo Lamberts et al. (1997), o conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa, mas essa sensação depende de algumas variáveis físicas como, temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do ar, calor radiante, tipo de atividade e de vestimenta, além de características intrínsecas de cada indivíduo. O homem, para manter a sua temperatura interna constante, deve então comunicar-se com o meio ambiente.

No meio rural, onde praticamente todas as atividades são desenvolvidas em ambiente ao ar livre, esses fatores de conforto térmico poderão servir de referências para futuros estudos sobre trocas térmicas desencadeadas pela temperatura do ambiente e a temperatura do corpo humano. Para atingir os resultados esperados ou propostos por qualquer atividade deve-se proporcionar um ambiente de trabalho em que os diversos fatores envolvidos no sistema se traduzem em conforto, segurança e satisfação no desempenho das funções desenvolvidas. A ausência de qualquer fator poderá desencadear uma série de riscos, que se denominará os riscos profissionais da atividade em questão (DE CICCIO; FANTAZZINI, 1985).

## Riscos Profissionais

Ao analisar-se os riscos profissionais deve-se considerar os fatores individuais, como por exemplo, a fadiga individual, o desconhecimento do risco que o trabalho apresenta, a falta de treinamento e os fatores ambientais onde o trabalho é desenvolvido, como temperatura, umidade, fumaça, vapores, gases, etc. que interagem entre si na formação do risco. A exposição a esses riscos pode desencadear um acidente do trabalho, doença do trabalho e/ou doença profissional (FUNDACENTRO, 1978; SENAI, 1991).

## Acidente de trabalho

É todo acontecimento imprevisto e casual que pode resultar em prejuízo à saúde do indivíduo. Alguns são graves e podem comprometer o adequado funcionamento de partes do corpo humano, como braço e pernas, e até mesmo resultar na morte da pessoa.

Sobre esse aspecto, a Lei nº 6367/76, define:

“Art. 2º - Acidente do trabalho é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou perda, ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho. § 1º, item III - Equipara-se ao acidente do trabalho o acidente sofrido pelo empregado no local e no horário do trabalho, em consequência de: a) ato de sabotagem ou de terrorismo praticado por terceiro, inclusive companheiro de trabalho; b) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho; c) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro, inclusive companheiro de trabalho; d) ato de pessoa privada do uso da razão; e) desabamento, inundação ou incêndio; f) outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior.”

Segundo o § 1º, item V, desta mesma lei também serão considerados acidentes do trabalho:

“... o acidente sofrido pelo empregado ainda que fora do local e horário de trabalho: ”a) Na execução de ordem ou realização de serviço sob autoridade da empresa; b) Na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para evitar prejuízo ou proporcionar proveito; c) Em viagem a serviço da empresa, seja qual for o meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do empregado; d) No percurso da residência para o trabalho ou deste para aquela”.

De acordo com o item III do § 2º dessa mesma lei, "Nos períodos destinados à refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este, o empregado será considerado a serviço da empresa".

Equiparam-se ao acidente do trabalho, para os fins desta mesma lei, de acordo com o parágrafo 1º, art.2º:

"a) Item I - A doença profissional ou do trabalho, assim entendida e inerente ou peculiar a determinado ramo de atividade e constante de relação organizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego;

b) Item II - O acidente que, ligado ao trabalho embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, ou perda, ou redução da capacidade para o trabalho, e

c) Item IV - A doença proveniente de contaminação acidental de pessoal de área médica, no exercício de sua atividade."

Conforme se pode verificar, a legislação define objetivamente os parâmetros a serem considerados como acidentes do trabalho e/ou doença profissional, cabendo aos trabalhadores, empresários e a toda sociedade reunirem maiores esforços para evitar que os mesmos ocorram nos postos de trabalho.

É necessário que a sociedade tenha amplo conhecimento das conseqüências que o acidente resulta para o país, para a empresa, para o trabalhador e sua família. Entre essas situações, pode-se exemplificar:

a) custeio do acidente pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS);

b) contratação e treinamento de um novo empregado das funções do acidentado,

c) gastos com horas extras durante esse período pela empresa.

Para o empregado acidentado o desconforto de esperar por muito tempo o seu retorno ao trabalho e dependendo da gravidade do acidente passar um treinamento de reabilitação para outra função.

Frequentemente em intervalos curtos de tempo na zona rural, onde os trabalhadores desenvolvem muitas atividades de forma diversificadas, portanto, estão expostos a diversos riscos, os acidentes do trabalho são variados, e às vezes por falta de acesso as informações, etc. não são todos relatados. Portanto, acabam não sendo incluídos nas estatísticas do país.

## Causas de acidentes do trabalho

No estudo da engenharia de segurança do trabalho pode-se considerar os seguintes fatores, como sendo as principais causas de acidentes do trabalho (GONÇALVES, 2000a):

a) condições inseguras:

As situações em que o trabalho é desenvolvido, exemplificando-se, como ferramentas manuais inadequadas, falta de dispositivo de segurança em veículos e tratores, excesso de ruídos e vibrações nos veículos, entre outras.

b) ato inseguro:

A maneira como é executada o trabalho, como, fumar, beber e comer durante o manejo com as abelhas africanizadas, jogar ferramentas a outra pessoa, não fazer uso dos equipamentos de proteção no trato com as abelhas africanizadas, operar veículos e tratores sem atenção, uso do ponto morto em declive, exceder o limite de velocidade com veículos e tratores, entre outros.

c) fator pessoal inseguro:

Algo intrínseco ao indivíduo, como surdez, insuficiência visual, alcoolismo, epilepsia, ajustamento individual (aptidões, interesse, inteligência, traços de personalidade), condições emocionais, condições psicossociais do trabalho, fato psicofisiológico do trabalho, entre outros.

As principais causas de acidentes decorrentes do manejo apícola são:

a) ferramentas manuais (foice, enxadas, facões, etc.);

b) veículos (tratores, carretas, empilhadeiras, etc.);

c) animais peçonhentos, de grande porte e/ou selvagens;

- d) topografia muito acidentada;
- e) meio ambiente (calor, temperatura, umidade, etc.) desfavorável às práticas apícolas;
- f) falta de conscientização, aptidão e treinamento específico para o manejo com as abelhas africanizadas;
- g) localização inadequada e/ou má distribuição do apiário;
- h) desconhecimento das normas de segurança no manejo com as abelhas africanizadas; e
- i) uso de substâncias tóxicas e/o que causem irritação para as abelhas e/ou apicultor no fumigador.

Certamente se forem usados os equipamentos de proteção individuais de modo correto e sem improvisações, o risco de acidentes diminuirá sobremodo. Ocorre que o homem sempre sabe que corre tal risco, mas nunca imagina que algo desagradável possa acontecer com ele, mas sempre com colegas ou com os outros.

## **Análise do Perigo e Avaliação do Risco**

O homem faz parte do meio ambiente em que vive, tirando dele sua fonte de alimento, seu sustento e sua diversão. A forte interação entre ambos os torna, frequentemente, sujeito a perigos (PESSOA, 2002).

Um risco pode estar presente, mas com baixo nível de perigo, devido às precauções tomadas, caso contrário, haverá um alto nível de perigo (SALIBA FILHO, 2003).

Logo, a exposição relativa dos trabalhadores e demais pessoas expostas aos riscos decorrentes do desenvolvimento da atividade apícola na Unidade Experimental (fazenda Nhumirim) da Embrapa Pantanal poderão materializar-se tendo como efeito, um acidente.

De Cicco e Fantazzini (1985) afirmaram que o perigo é uma situação física que expressa uma exposição relativa a um risco, que favorece a sua materialização em danos. Existem perigos que são facilmente perceptíveis e identificáveis e que têm consequências previsíveis. Para esses mesmos autores, risco é a probabilidade de uma ou mais condições de uma variável com o potencial necessário para causar danos. Esses danos podem ser entendidos como lesões a pessoas, danos a equipamentos ou estruturas, perda de material em processo, ou redução da capacidade de desempenho de uma função pré-determinada. Havendo um risco, persistem as possibilidades de efeitos adversos.

Assim, é possível que a observação de um determinado ambiente de trabalho (o apiário, por exemplo) leve a conclusão de que ali existem os riscos físicos, biológicos, químicos, ergonômicos e de acidentes, levando a uma análise qualitativa sem questionar a frequência da ocorrência desses eventos.

Portanto, para evitar ou prevenir riscos, deve-se estudar o perigo, ou seja, a exposição do trabalhador na atividade apícola observando todas as fases do processo produtivo. Dessa forma, "identifica-se" os fatores que contribuem para ocorrência do perigo, ou seja, conduz-se uma "análise preliminar de risco".

### **Análise preliminar de risco (APR)**

O gerenciamento de risco é uma ciência que permite ao homem conviver de maneira segura com os riscos a que está exposto. Tem a função de proteger as pessoas, seus recursos materiais e o meio ambiente. Num empreendimento produtivo ou em qualquer outra situação um programa de gerenciamento de risco visa identificar, analisar e avaliar os riscos existentes e, assim definir as ações para minimizá-los.

Segundo De Cicco e Fantazzini (1985), a análise preliminar de risco consiste no estudo, durante a fase de concepção ou desenvolvimento prematuro de um novo sistema, com o fim de se determinar os riscos que poderão estar presentes na fase operacional do mesmo.

Dessa forma, o gerenciamento de risco e a técnica de análise preliminar de risco voltados para apicultura, poderão proporcionar ao trabalhador segurança e conforto no desenvolvimento da atividade, evitando-se ocorrências indesejáveis, conforme descritas nas Tabelas 1 e 2. Portanto, o apicultor e os demais indivíduos expostos à ação das abelhas africanizadas devem estar conscientizados dos riscos oriundos desses insetos e das possíveis consequências geradas pelo descumprimento das normas de segurança. O levantamento da análise preliminar de risco será uma ferramenta adequada para informar os profissionais a respeito do nível de risco a que estão submetidos em determinadas situações de trabalho, descritos na Tabela 3, além de contribuir nas tomadas de decisões e medidas de controle dos responsáveis pela redução nos níveis de risco.

**Tabela 1.** Análise preliminar de riscos do local de instalação do apiário na fazenda Nhumirim.

<b>Análise Preliminar de Riscos</b> <b>Identificação: Local de instalação</b> <b>Subsistema: Apiário</b>				
Risco	Causa	Efeito	Categoria de risco	Medidas preventivas ou corretivas
Treinamento inexistente/inadequado sobre apicultura	Execução inadequada de práticas apícolas	Possíveis acidentes durante o manejo com abelhas africanizadas	III	Realizar treinamento sobre segurança no desenvolvimento da atividade apícola
Instalar apiário em local habitado por pessoas	Grande movimentação de pessoa e/ou animais, vibrações, etc.	Possíveis ataque das abelhas africanizadas	III	Instalar o apiário em distância segura
Acidentes	Terrenos acidentados e sujos	Tropeções, quedas e lesões	III	Instalar preferencialmente os apiários em locais planos e de fácil acesso
Ausência de advertência para manter distância segura do apiário	Falta de placas de sinalização	Acesso de pessoas não autorizadas no apiário	III	Prover o local com placas de sinalização para que as pessoas possam manter a distâncias seguras do apiário

**Tabela 2.** Análise preliminar de riscos no manejo das abelhas africanizadas no apiário na fazenda Nhumirim.

<b>Análise Preliminar de Riscos</b> <b>Identificação: Manejo com abelhas africanizadas</b> <b>Subsistema: Apicultor e abelhas</b>				
Risco	Causa	Efeito	Categoria de risco	Medidas preventivas ou corretivas
Condições climáticas desfavoráveis a execução das práticas apícolas	Tempo frio, chuvoso, nublado e/ou com muito vento	A abelhas africanizadas tornam-se irritadas, intranquilas e mais agressivas que o usual	III	Prover ordem de serviço para trabalhar com abelhas africanizado no horário das 07:00/11:00 em dias ensolarados e sem vento
Substâncias que liberem fragrâncias aromatizantes	Irritação nas abelhas, pois não toleram odores fortes	Ataque de abelhas africanizadas.	III	Não utilizar perfumes ou bebidas antes e durante o manejo com abelhas africanizadas
Postura inadequada	Cavaletes, baixos, etc.	Dores lombares e musculares no apicultor	III	Dimensionar os cavaletes para a altura ideal do apicultor e realizar treinamento ergonômico
Animais peçonhentos	Apiário com materiais que servem de abrigo.	Possíveis ataques de animais peçonhentos	III	Realizar limpeza periódica nos apiários
Arranjo físico deficiente	Instalação de colmeias desordenadas.	Barreiras interrompendo a linha de vôo das abelhas	III	Obedecer o critério de alinhamento e distância entre as colmeias
Transporte de colmeias	Colmeias em mal estado de conservação	Acidentes no transporte	II	Verificação periódica das condições das colmeias
Intoxicação com a fumaça	Aplicar a fumaça de forma inadequada e/ou utilização de materiais que liberem substâncias prejudiciais	Mal-estar e tontura devido à ingestão defumação	II	Uso de material de boa qualidade (plantas não tóxicas), controle do tempo na aplicação

Após a identificação da possível "fonte" de perigo realiza-se a "avaliação" desta, que permitirá quantificar o grau dessa exposição, e, assim fazer a adoção de medidas preventivas para minimizar o nível desse risco ocorrer. Essas medidas preventivas competem à área de engenharia de segurança mensurar, a partir da antecipação, reconhecimento, avaliação e do controle desses riscos, a fim de subsidiar os resultados com a medicina do trabalho que analisará os riscos ocupacionais.

**Tabela 3.** Categorias de severidade das consequências dos riscos identificados.

Segurança de sistemas	
Categorias ou Classes de Risco	
I – Desprezível	A falha não irá resultar numa degradação maior do sistema, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao sistema.
II – Marginal (ou limítrofe)	A falha irá degradar o sistema numa certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente.
III – Crítica	A falha irá degradar o sistema, causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar num risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas.
IV – Catastrófica	A falha irá produzir severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou morte.

Fonte: De Cicco e Fantazzini (1985).

Espíndola et al. (2002) mencionaram vários riscos ocupacionais durante o manejo das abelhas africanizadas, tais como:

## Toxicologia do veneno

O veneno das abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*) é produzido pelas operárias a partir do terceiro dia de idade, em glândulas especiais situadas junto a bolsa de veneno, e tem dois efeitos específicos: o alérgico e o tóxico.

### Efeito alérgico

Dependendo da sensibilidade do acidentado aos componentes do veneno, quem recebe uma ou poucas ferroadas, normalmente apresenta reação alérgica localizada, com dor imediata, mancha circular avermelhada em torno do ferrão introduzido na pele, acompanhada de inchaço, calor e coceira, que podem durar por várias horas. Algumas pessoas podem apresentar náuseas e vômitos de curta duração e pouca importância (ESPÍNDOLA et al., 2002).

Breyer (1980) afirmou que uma única picada pode desencadear um choque anafilático numa pessoa extremamente alérgica ao veneno das abelhas. Os sintomas são coceira generalizada e inchaço por todo o corpo (inclusive lábios e pálpebras), mal-estar, tonturas, desmaio, arroxamento dos lábios, falta de ar, podendo ocorrer parada respiratória e choque anafilático. Nesse caso, há risco de morte para a pessoa. Recomenda-se possuir um estojo ("kit") de primeiros socorros e procurar imediatamente assistência médica.

### Efeito tóxico

O efeito tóxico é proporcional à quantidade de picadas que a vítima recebeu. Começa a se manifestar a partir de algumas dezenas de picadas, tornando-se grave a partir de centenas, salvo as exceções já mencionadas anteriormente.

Para vítimas que recebem centenas de picadas, além do efeito alérgico intenso nesses locais, haverá a manifestação severa do efeito tóxico. Pode ocorrer a destruição dos glóbulos vermelhos, hemorragias, comprometimento do fígado, rins, coração e sistema nervoso central, podendo apresentar os mais variados sintomas: perda de consciência, insuficiência renal e parada respiratória. Calcula-se que em média 500 ferroadas matam uma pessoa de 65 Kg (Espíndola et al., 2002).

## Localização e Instalação do Apiário

Simas (1996) afirmou que a arquitetura tem como premissa o espaço físico que contribui para a confiabilidade dos experimentos realizados, assim como para a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Dessa forma, deve-se estabelecer alguns critérios e normas que assegurem o cumprimento das condições de segurança necessárias para o desenvolvimento da atividade em termos de requisitos funcionais, espaciais e ambientais.

Na instalação do apiário deve-se, por analogia, recorrer às fases de planejamento do projeto arquitetônico e adotar alguns critérios para a localização e a instalação do mesmo que são descritos a seguir:



## Projeto do apiário

Quando se planeja um evento qualquer, o intuito é se evitar falhas ou, caso elas ocorram, existam instrumentos ou condições de neutralizá-las e, em última instância, minimizar seus efeitos danosos (PIZA, 1998).

### Critérios gerais

- a) levantamento das condições de segurança relativas à localização do apiário,
- b) organização espacial e funcional do apiário para abelhas africanizadas.

### Localização do apiário

Nascimento Júnior (2002) afirmou que na escolha do local para a instalação do apiário deve-se observar cuidadosamente as seguintes características:

- a) topografia do terreno e altitude.

Embora as abelhas possam se deslocar com facilidade em terrenos acidentados, quando estão transportando os materiais que coletaram precisam desenvolver maior esforço para atingir locais mais elevados. Nestas condições, as abelhas diminuem a quantidade de carga, reduzindo assim a produtividade da colmeia. Portanto, quando a região for muito acidentada e montanhosa, recomenda-se que os apiários sejam instalados em pontos de meia elevação ou mais baixo, evitando-se os picos das montanhas e os locais mais úmidos (ESPÍNDOLA et al., 2002).

Nascimento Júnior (2002) citou que o ideal para instalação do apiário deve ser um local baixo e plano. Logo, conclui-se que em morros e lugares muitos acidentados as abelhas africanizadas produzem menos e o próprio apicultor corre o risco de sofrer acidentes mais facilmente durante o manejo.

- b) fontes de ruídos e vibrações.

O ruído e as vibrações podem desencadear o comportamento agressivo e conseqüentemente o ataque das abelhas (AGOSTINI, 2002).

- c) poluições.

Nunca utilizar defensivos agrícolas no momento da floração, além de ser prejudicial à polinização, poderá incitar as abelhas e atacá-lo (AGOSTINI, 2002).

- d) temperatura.

Na maioria das plantas, a secreção de néctar é favorecida com temperatura na faixa entre 25 a 32°C (ESPÍNDOLA et al., 2002).

- e) água e umidade.

Leite et al. (2002) recomendaram que a distância de 500 m das fontes de águas naturais como sendo suficiente para instalação do apiário. Caso inexistam será necessário a instalação de bebedouros artificiais obedecendo-se rigorosamente a limpeza dos mesmos. Espíndola et al. (2002) relataram que a umidade é prejudicial à sanidade das abelhas africanizadas. Portanto, deve-se evitar os locais próximos a rios, lagoas e manguezais para a instalação de apiários.

- f) velocidade e direção do vento predominante.

Pinho Filho (1997) comentou que o apiário deve ser protegido do vento, que é prejudicial as abelhas africanizadas. Araújo (1983) citou que a vegetação deve ser mantida até uns três metros de altura nos quatros lados do apiário como proteção para as colônias. Espíndola et al. (2002) mencionaram que os ventos fortes, além de interferir na sanidade e na produtividade das abelhas africanizadas, dificultam o seu vôo e, conseqüentemente, sua atividade de coleta dos recursos que necessitam.

No inverno das regiões com clima mais frio, a temperatura interna da colmeia diminui efetivamente e, isso obriga as abelhas africanizadas a consumirem mais alimento para manter o ambiente interno o mais constante possível. Portanto, para diminuir os efeitos prejudiciais deve-se manter o alvado das colmeias o mais protegido possível contra os ventos frios.

- g) acessos.

Recomenda-se que o acesso ao apiário, principalmente por veículos, deva ser o mais facilitado possível, tanto para carga como para descarga dos materiais, produtos, etc. (PINHO FILHO, 1997; NASCIMENTO JÚNIOR, 2002).

h) sombreamento.

O apiário deve ser instalado em área sombreada, evitando os efeitos das altas temperaturas na qualidade do mel e no desenvolvimento das crias. Dessa forma, o apicultor também é menos exposto às radiações solares.

i) distâncias das habitações.

O apiário deve ser localizado a distância segura de currais, escolas, igrejas, estradas movimentadas, etc. para que sejam minimizadas as situações perigosas para animais e pessoas.

## **Fatores que Afetam a Segurança**

A segurança na localização e instalação do apiário deve levar em conta a prevenção de acidentes, para que seja minimizado o grau de risco de sua ocorrência.

Segundo Espíndola et al. (2002), como forma preventiva, a instalação segura do apiário deve obedecer às seguintes regras:

a) distante de residências, locais de circulação de pessoas e instalações com animais presos. Nestes casos, localizar o apiário no mínimo a 150 m, quando for região com arvoredos circulando o apiário, ou a 300 m para áreas em campo aberto;

b) instalar as colmeias em suportes individuais. Normalmente, no momento de manipular uma colmeia, a repercussão das vibrações transmitidas pelo cavalete irrita as abelhas africanizadas que não estão sob ação da fumaça;

c) instalar as colmeias a uma distância mínima de 2 m entre si;

d) proteger o apiário contra predadores ou outros animais que possam causar danos às colônias;

e) providenciar acesso ao apiário por trás das colmeias, onde a vigilância das abelhas é menor;

f) eventualmente, o apiário pode ser instalado no campo junto ao gado. Os bovinos se adaptam muito bem à presença das abelhas africanizadas em meio a sua pastagem. Nos primeiros dias, recebem algumas ferroadas e evitam o local. Com o tempo, percebem que é possível pastorear à noite no local, quando as abelhas não voam. Nesse caso, as colmeias deverão estar mais distantes umas das outras para permitir a livre circulação dos animais sem que esbarrarem nelas. Cavalos, ovelhas e cabras devem ser evitados nos locais com apiários, pois são sensíveis às ferroadas ou podem derrubar as colônias.

## **Técnicas de manejo com abelhas africanizadas**

As abelhas africanizadas, realizando-se uma analogia com a produção industrial, seriam a matéria-prima principal em todo o processo produtivo, necessitando de certos cuidados no seu manejo no sentido de evitar os riscos de acidentes que prejudicam a produção. As abelhas e o apicultor estariam dentro de um espaço e, portanto, o sucesso da produção dependeria do bom desempenho em conjunto destas parcerias e do controle dos riscos a que estariam sujeitos os trabalhadores em apicultura. Quaisquer mudanças nas condições ambientais potencialmente podem ocasionar perdas no processo produtivo, principalmente na qualidade do produto.

Quaisquer atividades que se façam junto às abelhas africanizadas são práticas de manejo. Manejar com técnica as colmeias e os apiários é fundamental para o sucesso na apicultura. No entanto, convém lembrar que, para estes insetos, o apicultor é sempre um intruso que, além de importunar, revirar e desorganizar sua colmeia, também acaba retirando seu mel e outros produtos (ESPÍNDOLA et al., 2002).

Para que se possa render os resultados esperados o manejo de colmeias e apiários deve ser uma atividade segura e agradável ao apicultor. Deve ser também o menos prejudicial possível às abelhas africanizadas.

## **Fatores que facilitam as práticas de manejo**

### **Acessos**

Os apiários devem ser instalados em locais de fácil acesso, que permitam ao apicultor aproximar-se com veículos ou outros meios de transporte. Esta condição favorece a realização das práticas, diminuindo o esforço físico e facilitando as atividades de manejo e de coleta do mel e, como consequência, estimulando o apicultor a dar mais atenção às suas colmeias (ESPÍNDOLA et al., 2002).

### **Suportes ou cavaletes**

Os suportes ou cavaletes para as colmeias devem ficar 50 a 60 cm acima do solo, que é a altura necessária para a postura correta do apicultor durante os trabalhos, também devem oferecer proteção contra os predadores das abelhas africanizadas.

Em apiários migratórios, os suportes mais utilizadas são os cavaletes tipo "sanfona" para facilitar o transporte. Eles podem ser de madeira, ferro de construção ou cano de ferro galvanizado, etc.

Em apiários fixos, recomenda-se o uso de cavaletes de longa durabilidade, evitando-se as madeiras menos densas ("moles") que se deterioram rápido. Além das estacas, as bases também podem ser de concreto, pedra, tronco ou de alvenaria.

### **Fixação dos suportes**

É importante que os suportes estejam bem fixos no solo para que sustentem o peso da colmeia em plena safra, a ação de predadores, possíveis vendáveis, etc. Devem estar nivelados para que os quadros fiquem exatamente na posição vertical, pois as abelhas constroem os favos no prumo, e qualquer diferença poderá provocar sua construção fora dos quadros.

## **Distribuição das colmeias no apiário**

A distribuição dos suportes das colmeias varia de acordo com a área disponível para a implantação do apiário.

A seguir são descritos alguns esquemas de distribuição de colmeias, comumente usados por apicultores brasileiros:

- a) colmeias distribuídas individualmente em campo aberto, em esquema idêntico ao de tabuleiro de xadrez;
- b) colmeias distribuídas em um único sentido (em linha), permitindo facilidade nos manejos e boa circulação de pessoas e veículos;
- c) colmeias distribuídas individualmente em duas linhas, permitindo a passagem de veículos entre elas. Facilita o tratado de carga e descarga de colmeias, muito usado em apicultura migratória, e;
- d) colmeias distribuídas entre a vegetação: diminui a agressividade e a pilhagem.

## **Aspectos de segurança com abelhas africanizadas**

O comportamento defensivo das abelhas africanizadas nada mais é do que a defesa da colmeia posta em prática. Para preveni-la é necessário conhecer como funciona seu sistema de defesa.

O sistema de defesa das abelhas está relacionado a fatores naturais ou biológicos relativos às próprias abelhas africanizadas e a fatores externos em que o homem, muitas vezes, interfere diretamente (ESPÍNDOLA et al., 2002).

São os seguintes fatores que interferem na agressividade das abelhas africanizadas (SCHIRMER, 1985):

### **Fatores biológicos**

Como se organiza a defesa da colônia

- a) as abelhas vigilantes patrulham a entrada da colmeia e os arredores, numa área correspondente ao seu território. Esta área pode variar de tamanho, conforme a população da colmeia. Portanto, colmeias populosas, além de possuírem maior número de vigilantes, também possuem território maior a ser defendido;

- b) sempre que as abelhas vigilantes identificam um possível agressor nas proximidades, liberam um feromônio de alarme. O alarme de defesa é produzido na película externa da bolsa do veneno. Quando uma abelha libera o alarme, ela ergue o abdômen, expõe o ferrão e bate suas asas para facilitar a dispersão do feromônio, que alerta as abelhas guardiãs para organizarem a defesa da colmeia;
- c) na ação de defesa, normalmente são as abelhas campeiras que interceptam os invasores, provavelmente por possuírem maior quantidade de veneno estocado na bolsa e também por terem mais habilidade no vôo e no reconhecimento do território. Por este motivo, recomenda-se manipular as colmeias nos horários em que parcela significativa das campeiras estejam desempenhando atividades de coleta no campo, quando a defesa da colmeia está menos efetiva;
- d) é sabido que as abelhas africanizadas são muito mais defensivas que as européias, provavelmente por terem o olfato mais eficiente. Daí a importância do uso de fumaça no controle de abelhas, disfarçando e confundindo o feromônio de alarme;
- e) outro fator biológico importante no processo de defesa é o próprio ferrão. Trata-se de um mecanismo composto de uma bolsa de veneno, um conjunto de músculos e duas lancetas farpadas;
- f) como já foi dito, a bolsa de veneno, além de ser reservatório, também produz, em sua película externa, o feromônio de defesa. Só que quando o ferrão é aplicado no invasor, a bolsa fica junto e o feromônio do alarme continua sendo liberado, indicando às outras abelhas o local onde devem ser aplicadas as próximas ferroadas;
- g) o conjunto de músculos serve para acionar as lancetas do ferrão em movimento cadenciado de penetração. Normalmente o ferrão continua sendo introduzido na vítima após a picada inicial. Por isso é importante extrai-lo imediatamente, e disfarçar seu cheiro, aplicando uma baforada de fumaça sobre o local, evitando, assim, sua penetração e também futuras picadas.

### **Fatores externos**

No ambiente externo existem dois grupos de fatores que podem desencadear ou agravar a agressividade das abelhas africanizadas:

- a) os que estimulam os sentidos das abelhas: vibrações, movimentos rápidos, cores escuras e os "cheiros" fortes não naturais, e
- b) os que forçam as abelhas campeiras a permanecer na colônia, como as condições climáticas desfavoráveis aos trabalhos de coleta a campo e os períodos de falta de alimentos, resinas e água;

Portanto, para prevenir a agressividade, o apicultor, além de compreender como funciona o sistema de defesa das abelhas, deve evitar manejar as colmeias nas condições de ambiente descritas anteriormente.

Espíndola et al. (2002) sugeriram como regras de prevenção contra a agressividade das abelhas africanizadas:

- a) escolher o melhor período para realizar manejo direto com esses insetos;
- b) usar fumaça de boa qualidade "fria" e que não libere substâncias que possam prejudicar o apicultor e as abelhas, além de contaminar os produtos apícolas;
- c) nunca trabalhar sozinho;
- d) ser objetivo durante o manejo da colmeia;
- e) usar o Equipamento de Proteção Individual (EPI) completo, limpo e em bom estado de conservação;
- f) evitar saque realizado por abelhas de colônias que estão em melhores condições;
- g) manter as colmeias em bom estado de conservação;
- h) providenciar a manutenção preventiva dos cavaletes para que as colmeias não caiam, e
- i) providenciar instalação segura do apiário, conforme descrito anteriormente.

Esses cuidados seguidos conjuntamente possibilitarão que o trabalhador tenha mais segurança e, mesmo assim, se sofrer um acidente de qualquer natureza durante o desenvolvimento da atividade apícola, poderá deixar ou ser retirado do apiário com maior facilidade e rapidez.

## Apicultura Migratória

Apicultura migratória é uma prática muito utilizada em várias regiões do mundo, consistindo no transporte das colônias de abelhas melíferas, com as colmeias adequadamente vedadas para evitar-se acidentes no deslocamento para os locais em que as condições ambientais favoreçam a obtenção de maiores quantidades de produtos apícolas (mel, pólen, etc.) e/ou estes insetos sejam utilizados para a polinização das plantas de interesse comercial.

Wiese (1995) citou que na apicultura migratória a produção fica sujeita à escolha de boas áreas melíferas quando podem ser obtidas quatro ou mais safras por ano.

A flora tem um papel fundamental na viabilização da apicultura, mas é necessário que seja realizada a identificação e determinação do período de floração das plantas melíferas de uma região (POTT; POTT, 1986; POTT; POTT, 1994; POTT et al., 1997) que possibilitem a elaboração de um calendário apícola, favorecendo o planejamento e desenvolvimento racional da atividade, seja fixa ou migratória.

A apicultura migratória compreende várias etapas, abrangendo desde o transporte das colmeias, localização das floradas apícolas, distribuição e instalação das colmeias nos apiários. Em todas essas operações há demandas por conhecimentos especializados e técnicas de manejo específicas. Dessa forma, o apicultor deve ter acesso, entre outras informações, ao calendário apícola regional que serve como uma importante ferramenta para o planejamento do deslocamento das colônias de abelhas africanizadas e dos demais itens necessários para o desenvolvimento da apicultura migratória. Isso permitirá que as colmeias sejam instaladas na melhor fase da florada, para que sejam maximizadas as condições produtivas e minimizadas os fatores de risco de acidentes.

## Riscos Ambientais

Definem-se como riscos ambientais, os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes presentes nos ambientes de trabalho e que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de produzir danos à saúde, ou à integridade física dos trabalhadores. Todavia não podemos adotá-los como valores rígidos entre condição segura e capaz de gerar alguma doença, devido à suscetibilidade individual, ou seja, para os profissionais da medicina e engenharia de segurança no trabalho os limites devem ser encarados como valores referenciais (SALIBA et al., 1998).

Para Gonçalves (2000a), os riscos ambientais são classificados em:

### Físicos

São as diversas formas de energia a que possam estar expostos os empregados, tais como ruído, vibração, temperaturas extremas, pressões anormais, radiações ionizantes e não ionizantes.

O trabalhador rural desenvolve a maioria das suas atividades em ambiente ao ar livre, estando sujeito às variações climáticas e atmosféricas diariamente (FUNDACENTRO, 1978).

Gurgel (2000) mencionou que as radiações solares também devem ser consideradas, pois os apiários são dispostos na maioria ao ar livre e até necessitam da luz solar para proteção contra umidade e pragas nas colmeias. Estas irradiações excessivas podem causar insolações, hipertemias, desidratações e outras doenças causadas pela exposição ao sol em demasia.

Na atividade apícola, principalmente na região do Pantanal, esses riscos podem ser caracterizados pela temperatura elevada, umidade e luz solar (raios infravermelhos e ultravioleta) em diferentes épocas do ano.

Para regular a temperatura corporal a Fundacentro (1978) citou que o organismo sob o calor excessivo, se defende, transformando a energia em calor, e este é liberado sob a forma de suor, radiação ou convecção.

Segundo Soriano et al. (1997) a Unidade Experimental da Embrapa Pantanal (fazenda Nhumirim) está localizada numa região de solos hidromórficos, com predomínio da textura arenosa. O clima é tropical com temperatura média anual de 25,5°C, oscilando de 40°C a 0°C. A umidade relativa média anual é 82%. A insolação registrada é de cerca de 2348 horas de total anual de brilho solar, e a distribuição oscilando entre 165 h e 228,5 h.

A Agência FAPESP (2004) publicou matéria jornalística baseada em uma tese de doutorado, relatando que trabalhadores expostos continuamente a ambientes com calor excessivo, como operários da indústria siderúrgica, cozinheiros, motoristas e vendedores ambulantes, apresentam um índice nove vezes superior de contrair cálculos renais do que o restante da população (cerca de 0,86%). Segundo o autor do estudo, os danos são causados pela desidratação crônica, originada pelas temperaturas elevadas a que são submetidos os profissionais que

desempenham suas funções laborais em ambientes que favorecem a perda de grande quantidade de líquido pelo suor, causando uma desidratação contínua e a maior formação de cálculos renais nesses grupos avaliados.

Tendo em vista as condições tropicais e equatoriais que predominam no Brasil, o desconforto térmico para o apicultor é ainda maior considerando-se que este profissional no desempenho de suas atividades está exposto à luz solar na maioria das ocasiões. Este fato aumenta a transpiração que provoca a liberação de odores fortes que tornam as abelhas africanizadas mais agressivas. O uso de uma vestimenta grossa e forrada para impedir que os ferrões das abelhas africanizadas penetrem na sua pele de forma a causar lesões ao trabalhador também contribui para o aumento do desconforto térmico no indivíduo.

Para tanto se faz necessário, além do uso de equipamento de proteção individual conjugado (botas, capuz, luvas, macacão) durante o manejo com as abelhas africanizadas associado ao uso do fumigador que a atividade deva ser realizada em dupla para diminuir a exposição a alta temperatura do ambiente e a radiação solar direta.

Além da radiação solar, o apicultor está exposto, ocasionalmente, ao ruído emitido pela motosserra, por exemplo, quando é utilizada na retirada de árvores para a realização da via de acesso e saída do apiário que também podem servir com rota de fuga, no caso de acidentes. Portanto, se faz necessário que o profissional receba treinamento sobre o risco apresentado no uso do equipamento e a legislação pertinente sobre o mesmo.

As vibrações que ocorrem nos bancos de veículos automotores que transitam em terrenos com condições acidentadas podem originar sérios acidentes e/ou dores lombares nas pessoas expostas continuamente a estas situações.

## Químicos

Segundo Gonçalves (2000a) correspondem às substâncias, compostos ou produtos, que possam penetrar no organismo pela via respiratória nas formas de névoa, neblinas, poeiras, fumos, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo, normalmente, através da pele ou por ingestão.

Para Gurgel (2000) o agente agressivo ao apicultor neste tipo de risco é a fumaça, conforme pode ser verificado na Figura 1, produzida pela queima da raspa de madeira que muitas vezes sofrem tratamento químico contra o cupim e ao ser queimada no fumigador pode ser inalado pelo apicultor causando-lhe complicações respiratórias.

A fumaça também provoca distúrbios visuais, alergias, cefaléias, irritações, tremores, sonolência e até convulsões.

É interessante que o apicultor tenha conhecimento do material lenhoso que fará uso como "maravalha", pois estará diretamente exposto a sua fumaça, assim como as abelhas africanizadas. Este conhecimento evitará intoxicações durante o manejo, principalmente adquirindo materiais que não liberem substâncias tóxicas.



Foto: Rubens S. Pereira

Figura 1. Aplicação de fumaça na colmeia.

## Biológicos

São as diversas espécies de microorganismos: bactérias, fungos, vírus, protozoários, etc. que freqüentemente estão presentes nos vários ambientes em que as pessoas desenvolvem suas funções laborais e que quando em contato com o trabalhador, poderão causar danos à sua saúde, por exemplo, atuando como parasitas (GONÇALVES, 2000a).

Neste caso o vetor é a própria abelha africanizada que, ao picar o apicultor, injeta o seu veneno podendo ser até fatal dependendo do grau de alergia ou da quantidade de ferroadas que a vítima recebeu.

O fator mais preocupante neste tipo de risco é a alergia que o apicultor pode desenvolver ao veneno da abelha africanizada, ocorrendo desde uma ardência no local da ferroada até um possível edema de glote que pode evoluir para a morte do indivíduo (GURGEL, 2000).

## Ergonômicos

São resultantes da má adequação do homem ao ambiente de trabalho e que podem ocasionar não só distúrbios psicológicos ou fisiológicos no empregado, como também redução na produtividade e na segurança do trabalho. São tipos de agentes ergonômicos: esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada para a execução da atividade, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalhos em turno de revezamento ou noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, e outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico (MACHADO, 1999; GONÇALVES, 2000a).

Este risco na apicultura está relacionado diretamente aos arranjos físicos, manuseio de equipamentos e posturas físicas indesejáveis durante o desenvolvimento das atividades apícolas.

Segundo Gurgel (2000), quando o apicultor, ao efetuar suas atividades de revisão de colmeias ou colheita de mel com a postura fletida (posição encurvada) e altura do posto de trabalho inadequada, acaba ocasionando contração muscular lombar e abdominal excessiva que resulta em fadiga muscular.

No desenvolvimento da apicultura é freqüente o manuseio de ninhos habitados e melgueiras operculadas durante o transporte e o manejo das colmeias, conforme pode ser verificado na Figura 2. Portanto, com um peso considerável (15 a 25 kg) para uma pessoa movimentá-la sozinha. Nesse sentido os conhecimentos da ergonomia devem ser utilizadas, pois é a ciência que estuda as relações do homem com seu ambiente, proporcionando melhores condições de trabalho, aumentando a eficiência reduzindo custos e possíveis problemas de saúde.

A falta de informação e/ou a não aplicação de conceitos ergonômicos adequados pode levar o apicultor a apresentar problemas de saúde no que tange à sua postura incorreta, afetando a coluna ou músculos devido ao manuseio desses materiais apícolas pesados, além do aparecimento de possíveis hérnias iguais, umbilicais ou mesmo de disco, caso, não se utilize equipamentos adequados para o deslocamento desses materiais (GURGEL, 2000).

Foto: Rubens S. Pereira



**Figura 2.** Postura incorreta na revisão da colmeia.

Para tornar as condições do trabalho mais salutar é necessário o aporte de recursos financeiros que, infelizmente, nem todas as instituições estão dispostas a aplicar voluntariamente. Todavia, são legalmente obrigadas a oferecer condições adequadas para a execução das atividades produtivas de seus empregados, sendo inspecionadas pelos órgãos competentes para verificar se as condições oferecidas estão de acordo com as legislações pertinentes.

Por exemplo, um posto de trabalho ergonomicamente bem dimensionado não só inibe o aparecimento de lombalgias, como também contribui para o conforto e bem-estar do trabalhador, redundando em um profissional mais disposto, mais receptivo e até mesmo mais criativo em função de estar motivado e saudável.

A organização do trabalho, um ramo da ergonomia, cuida de intervir nas causas dos serviços executados que causam determinados danos aos trabalhadores. Essas situações desconfortáveis podem ser bem abreviadas e, na maioria dos casos, são de reduzidos custos financeiros para a sua adequação, desde que recebam a devida atenção.

Segundo Gonçalves (2000a), a análise ergonômica do trabalho é fruto de atenção de trabalhadores, empresários e pesquisadores da área. A qualidade total é um desafio das empresas, pois a saúde, a segurança e produtividade são exigências do mercado mundial. Atingir estes objetivos é o desafio de muitos e isto implica em mudanças nos métodos de administração e de relacionamento entre capital e trabalho citados anteriormente. A ergonomia pode ser o ponto básico nestas mudanças.

Segundo Couto (1995), no desenvolvimento das atividades apícolas as principais posturas que podem causar danos ao trabalhador são verificadas na Tabela 4.

**Tabela 4.** A postura incorreta e seus efeitos no trabalhador, segundo Couto (1995).

Postura	Riscos de dores e doenças
De pé, sem se movimentar.	Pés e pernas: Varizes.
Tronco curvado para frente.	Região lombar: Deterioração dos discos intervertebrais lombares.
Cabeça inclinada para frente.	Pescoço: Deterioração dos discos intervertebrais cervicais.
Braços acima do nível dos ombros.	Braços: Possibilidade de tenossinovite e bursite.
Excesso de peso nos membros superiores.	Braços: Fadiga por contração estática.

No entanto, a postura incorreta pode apresentar sérios problemas à saúde para qualquer indivíduo, mas nem sempre essas causas são relacionadas com os riscos da atividade que o indivíduo desempenha.

Contudo, como existe inúmeros profissionais que desconhecem essa ciência, é de grande importância que se faça algum comentário sobre a influência desse tipo de lesão ou doença e como pode se manifestar nos apicultores, visando, desta maneira, maior atenção quanto a esse aspecto, evitando cair nessas posturas arriscadas, sempre que possível.

## Acidentes

As condições de construção, instalações físicas e de funcionamento de um empreendimento, assim como máquinas e equipamentos, ou ferramentas, que não apresentam adequadas condições de uso representam risco de acidentes. São modalidades de riscos de acidentes: arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, instalações deficientes, probabilidade de incêndio e/ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outras situações de risco que poderão contribuir para ocorrência de acidentes (GONÇALVES, 2000a).

Segundo Fundacentro (1978) na zona rural os equipamentos manuais freqüentemente utilizados são:

- a) na residência (chave de fenda, alicate, martelo, etc.);
- b) na oficina (serrote, furadeira, serra circular, serra elétrica, etc.);
- c) no plantio (enxada, trado, motosserra, etc.);
- d) na colheita (foice, facão, alicate, etc.), e
- e) em outros serviços (construções rurais, tratos culturais, etc.).

Na atividade apícola o trabalhador pode estar exposto a outros riscos "ocultos" que se iniciam na construção artesanal de colmeias com a utilização inadequada de ferramentas que não eliminam as partes "vivas" (rebarbas) que podem causar danos físicos na revisão das colônias. Além disso, a ausência de equipamentos de proteção individual, limpeza do posto de trabalho, falta de treinamento adequado para o manuseio das diversas ferramentas, entre outras situações podem originar acidentes que não envolvam diretamente os riscos inerentes ao manejo das abelhas africanizadas.

Como exemplo de outras situações potencialmente perigosas, pode-se mencionar a instalação dos apiários, conforme pode ser verificado na Figura 3, que devem possuir acessos adequados, possuindo placas de sinalização de trânsito que indiquem por onde deve-se entrar e sair do mesmo.



Para realizar a construção da habitação racional (“colmeias”) o apicultor utiliza-se do serrote e dependendo da situação faz uso da serra elétrica para o corte e padronização da madeira utilizada na confecção. O uso do martelo para fixação de pregos através das madeiras é freqüente nessa etapa. Muitas vezes pode ficar algumas arestas na madeira causando ferimento durante o manuseio das caixas. Nesse caso recomenda-se o uso de uma lixa para retirada das rebarbas. Outro fator de risco é o uso de serra elétrica para o corte de madeira. O apicultor deve estar ciente dos riscos em potencial do uso desse equipamento e como proceder para a utilização correta dos EPI's.

Foto: Rubens S. Pereira



**Figura 3.** Instalação de apiário na Unidade Experimental da Embrapa Pantanal.

Em seguida, pode utilizar tinta para aumentar a durabilidade das caixas. Por isso, faz-se necessário conhecer a toxicidade do material aplicado e como minimizar os possíveis efeitos prejudiciais à saúde do indivíduo advindos da aplicação da camada protetora sem o uso de materiais adequados para a proteção do profissional.

Nos quadros das melgueiras e dos ninhos, de acordo com as práticas apícolas racionais utiliza-se fios de arame para sustentação das placas de cera alveolada. Estes, eventualmente, podem apresentar risco na utilização do alicate, pois conforme a força aplicada para esticar o arame de uma extremidade até a outra pode ocorrer o seu rompimento, sendo possível que o fio possa provocar lesões oculares e ferimentos superficiais no trabalhador.

O trabalhador poderá fazer uso do trator para limpeza do local onde está instalado o apiário e para o transporte de sua produção. Segundo as Normas da Massey Ferguson citadas por Agostini (2002), o operador desse veículo automotor precisa ter conhecimento do risco durante o uso do trator, principalmente quanto ao ruído oriundo dos escapamentos de gases, motor e ventoinha, vibrações causadas pelo impacto do terreno irregular com o assento do trator, entre outras características.

Os equipamentos manuais para a limpeza do apiário (enxada, foice, facão, etc.), conforme pode ser verificado na Figura 4, apresentam alguns possíveis riscos de originar lesões (cortes, hematomas, etc.) no corpo do trabalhador em função da sua utilização inadequada.

Foto: Rubens S. Pereira



**Figura 4.** Limpeza de um apiário na Unidade Experimental da Embrapa Pantanal.

Segundo Freitas (1984), a cor e a sinalização num ambiente de trabalho são responsáveis por 87% das informações recebidas pelo sentido da visão, tornando-se como um importante recurso na prevenção de acidentes.

A utilização das cores e sinalização nas empresas foram estabelecidas pelas Normas Regulamentadoras (NR's) da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho (MANUAL ..., 2003).

Entretanto, na apicultura para a escolha das cores e sinalização, deve-se adotar alguns critérios específicos nas placas, devido ao comportamento agressivo desses insetos:

a) sinalização de perigo:

Com a finalidade de indicar os perigos específicos, como por exemplo: Perigo, abelhas africanizadas;

b) sinalização de atenção:

Para identificar possíveis perigos ou práticas inseguras: Atenção, não joguem pedras nas colmeias;

c) sinalização de instrução de segurança:

Para dar informação sobre prática segura de ordem geral; como por exemplo: Proibido a entrada de pessoas não autorizadas no apiário;

d) sinalização direcional:

Indicando saídas e outras dependências; como por exemplo: Cuidado, apiário a 100 m, e

e) sinais informativos:

Para dar mensagens de natureza geral não presentes nos itens anteriores, como por exemplo: Em caso de ataque de abelhas africanizadas, afaste-se do local.

## **Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT's)**

Adaptando-se as afirmações de Gurgel (2000) os DORT's (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) podem ser evitados nas práticas apícolas da seguinte maneira:

a) com um pé mais à frente que o outro, para aumentar sua base de sustentação; abaixar-se dobrando os joelhos e mantendo a cabeça e as costas em linha reta;

b) segurar firmemente a melgueira ou ninho, usando a palma das mãos e todos os dedos. Levantar-se usando somente o esforço das pernas, e mantendo os braços estendidos, e

c) aproximar bem a melgueira ou ninho do corpo; e mantê-la centralizada em relação às pernas durante o percurso.

Seguindo essas recomendações, ocorrerá uma pressão uniforme no disco intervertebral do apicultor, não causando danos futuros à sua coluna. Caso o apicultor não proceda dessa maneira poderá adquirir uma hérnia de disco, doença conhecida popularmente como "bico de papagaio" (GONÇALVES, 2000a).

Conhecendo-se melhor como se comporta a estrutura óssea da coluna vertebral, pode-se avaliar e evitar danos desencadeados pelo levantamento de peso mal executado. Por isso, é preciso segundo Gurgel (2000):

a) não dobrar as costas;

b) não ficar muito longe da melgueira ou do ninho;

c) não torcer o corpo para pegar a melgueira ou ninho;

d) não manter as pernas fixas no chão e virar o corpo com a melgueira ou ninho;

e) não escorar a melgueira ou ninho na perna ou no joelho;

f) recomenda-se evitar o levantamento ou transporte de peso quando a diferença de altura dos operários for significativa;

g) no caso do peso do ninho ser excessivo, sempre é aconselhável que pelo menos dois apicultores realizem o transporte;

h) deve-se evitar o transporte de cargas com apenas uma das mãos, procurando-se distribuir o peso entre ambas;

- i) no transporte de ninhos melgueiras, deve-se sempre manter a cabeça e as costas em linha reta, e
- j) evita-se um esforço excessivo dos músculos do antebraço, utilizando-se um sistema de puxador que permita boa firmeza dos cinco dedos e da palma da mão, este esforço quando efetuado de maneira incorreta pode causar lesão nos músculos do antebraço chamada de DORT.

Atuando dessa forma o apicultor estará seguindo as recomendações propostas por Couto (1995) que visam adequar a postura na execução do trabalho de modo que sua coluna permaneça sempre na posição ereta, isto é, mantendo o corpo na posição vertical. Para que isso ocorra os cavaletes devem possibilitar que as colmeias fiquem na altura do seu cotovelo.

## **Levantamento e transporte de sacos de serragem**

O apicultor utiliza maravalha para produzir fumaça no fumigador e deve seguir estas instruções durante o manejo com o fumigador e o saco de serragem.

Segundo Gurgel (2000) o trabalhador deve agir nesta operação da seguinte maneira:

- a) manter a cabeça e as costas em linha reta e segurar firmemente o saco, usando a palma das mãos;
- b) levantar-se usando somente o esforço das pernas e manter os braços esticados ao sustentar o peso, e
- c) colocar o saco de serragem nos ombros, segurá-lo com firmeza e iniciar o transporte mantendo as costas retas.

## **Levantamento e transporte de materiais apícolas**

Segundo Espíndola et al. (2002), os trabalhadores podem sofrer danos físicos durante a execução do transporte de materiais apícolas, principalmente nas seguintes situações:

- a) na ausência de definição para o percurso e o horário (preferencialmente à noite) para o transporte;
- b) na ausência de tela protetora nas colmeias transportadas;
- c) na fixação incorreta dos equipamentos;
- d) na desobediência das questões de segurança do veículo;
- e) colmeias a ser transportadas com condições inadequadas, e
- f) uso de EPI e fumigador com condições inadequadas.

## **Recomendações para o transporte de tambores de mel**

Ficar agachado próximo ao tambor, com uma das pernas um passo à frente do corpo. Com as mãos entre as pernas e as costas retas, levantar o tambor. Para o deslocamento, deve-se rolar o tambor, mantendo sempre as costas retas (GURGEL, 2000).

## **Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)**

A Norma Regulamentadora Rural N°. 4 (MANUAL ..., 2003) considera como Equipamento de Proteção Individual (EPI) todo dispositivo de uso individual, destinado a preservar e proteger a integridade física do trabalhador. A NR-6 (MANUAL ..., 2003), estabelece como equipamento conjugado de proteção individual todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

De acordo com Daldin e Santiago (2003) as medidas preventivas nas atividades agropecuárias têm como princípios fundamentais de segurança e higiene, os mesmos recomendados nas demais atividades econômicas (indústria, construção civil, etc.), quer seja em termos de regulamentação oficial, inspeção das condições de trabalho, normas técnicas ou em termos de educação e treinamento dos trabalhadores.

Para atender essas especificações no desenvolvimento da apicultura, deve-se utilizar os seguintes equipamentos conjugados para proteção individual:

- a) máscara;
- b) macacão de brim grosso na cor clara;
- c) bota de couro ou borracha cano longo;
- d) óculos de segurança com lente incolor;
- e) luva, e
- f) perneiras de raspa.

A cor da roupa tem grande importância na revisão de uma colmeia, isto é, jamais use roupas pretas, escuras ou vermelhas, e muito menos lã. Elas devem ser claras, especialmente brancas, e acima de tudo limpas, pois em dias ensolarados transpiramos muito e soamos causando nas abelhas africanizadas maior agressividade devido ao cheiro da transpiração (SCHIRMER, 1985).

As cores presentes no ambiente de trabalho apícola têm influência no comportamento defensivo das abelhas africanizadas e nas condições de trabalho do apicultor. Portanto, essa combinação pode traduzir-se num ambiente calmo e tranqüilo ou num ambiente estressado e inseguro para esse profissional.

## **Uso correto da máscara**

É necessário o uso correto da máscara, pois é uma das causas mais freqüentes de acidentes segundo Gurgel (2000):

- a) nunca atar a máscara apertando demasiadamente o pescoço, porque pode apertar as artérias jugulares e ocasionar desmaios;
- b) a máscara deve ser presa ao redor da cintura com duas voltas não muito apertadas, e
- c) a máscara ainda deve ter suficiente abertura na frente para se renovar o ar, caso contrário, ocorrerá fadiga por falta de renovação do oxigênio.

Além desses itens anteriormente mencionados, a máscara deve ser confeccionada com material que possibilite adequada acuidade visual ao apicultor.

## **Materiais Utilizados nas Práticas Apícolas**

- a) garfo ou faca desoperculadora: é um instrumento com diversos "dentes" pontiagudos, utilizado para romper e remover os opérculos dos favos, e posteriormente, permitir a extração do mel na centrífuga.
- b) mesa desoperculadora: semelhante a um tanque de óleo cortado ao meio adaptado com uma torneira para saída de mel. Ela também possui um suporte para desopercular os favos.
- c) centrífuga: é um equipamento utilizado para extrair o mel dos favos podendo ser facial ou radial.
- d) peneira, pré-filtro ou coador: utensílio utilizado para fazer a filtragem do mel com a finalidade de separar as impurezas.
- e) formão do apicultor: é uma ferramenta que serve, por exemplo, para separar os componentes da colmeia, quando estão propolisados e retirar os quadros ou caixilhos, raspar própolis das paredes e quadros, etc.
- f) fumigador: equipamento que deve ser leve e tem a finalidade de facilitar o trabalho do apicultor junto às abelhas africanizadas. É abastecido com maravalhas ou outros materiais disponíveis no local (restos vegetais secos) que devem produzir fumaça abundante e fria, sem fagulhas.

## **Ferramentas manuais**

São diversas as ferramentas manuais utilizadas para fins apícolas e que podem causar acidentes na zona rural (PADOVAN, 1984; MEIRELLES et al., 1989), como por exemplo:

- a) talhadeiras: são ferramentas utilizadas tanto para desbasta, como para cortar metais e outros materiais. Devem estar bem afiadas e sempre que apresentarem rebarbas em suas cabeças (provocadas pelos impactos) deve ser retificadas, para evitar a propagação de estilhaços e possíveis cortes no trabalhador. Portanto, o apicultor deve-se fazer uso do protetor ocular durante o serviço que necessite desse equipamento de proteção individual.
- b) tesouras: são ferramentas utilizadas para cortar metal laminado, não causando desperdício do material ao se efetuar o corte. Para evitar acidentes tem que estar bem afiada e com o pino de união bem ajustado. O apicultor utiliza a ferramenta para cortar os fios de arames que sustentam as lâminas de cera alveolada.
- c) serrote: é uma ferramenta que tem como finalidade cortar madeira composta de uma lâmina de aço com um lado com “dentes” serrilhados e um cabo em uma das extremidades. Para evitar acidente, o serrote tem que estar bem afiado e travado durante o uso, além de utilizar uma pressão adequada para serrar a madeira.
- d) martelo tipo carpinteiro: a “orelha” deve estar em perfeitas condições. O seu cabo não pode ser áspero, liso ou rachado, devendo estar bem fixado, pois pode provocar ferimento na mão do trabalhador ou soltar durante o serviço.

## Primeiros Socorros

Recomenda-se que a pessoa que for socorrer uma vítima de ataque de abelhas africanizadas deve manter a calma e proceder da seguinte maneira (AGOSTINI, 2002; ESPÍNDOLA et al., 2002):

- a) afastar a vítima para fora do raio de ação dos insetos abelhas ou para um lugar seguro e acalmá-la, não esquecendo de proteger-se adequadamente para que não venha a ser outra vítima no momento de ajudar o acidentado;
- b) a remoção dos ferrões deve ser feita raspando-se a pele do acidentado com lâmina metálica, evitando-se retirá-los através de pinças, pois provocam a compressão dos reservatórios resultando na introdução do veneno aí existente;
- c) lavar abundantemente os locais atingidos com água corrente, sem esfregar a pele para não espalhar mais rapidamente o veneno, pelo organismo da vítima;
- d) aplicar bolsas de gelo no local das picadas para diminuir o inchaço;
- e) aplicar no local das ferroadas sem esfregar uma pomada antialérgica e analgésica para amenizar as dores. Pode ser utilizado como substituto da pomada o “leite” de mamão que também possui efeito anestésico aliviando as dores;
- f) nos casos de alergia severa e nos pacientes que não estejam passando bem, administrar um comprimido de antialérgico, se estiverem conscientes. Se o paciente já estiver inconsciente, administrar antialérgico injetável. Para saber qual antialérgico usar, consulte um médico preventivamente e solicite receituário e orientação;
- g) possuir um estojo (“kit”) de primeiros socorros com os medicamentos recomendados, e
- h) dependendo do caso, encaminhar a vítima a unidade hospitalar mais próxima.

Convém acrescentar que no desespero e na ansiedade de auxiliar uma pessoa atacada por abelhas, muitas vezes são utilizados procedimentos inadequados, embora populares, que ao invés de ajudarem, complicam e agravam a situação. Para que isso aconteça, recomenda-se (ESPÍNDOLA et al., 2002):

- a) não esfregar ou friccionar as partes atingidas pelos ferrões, pois isso, além de servir de fator de difusão do veneno, aumenta mais ainda a coceira e o inchaço;
- b) não aplicar no local das picadas vinagre, álcool, pasta de dente, rodela de cebola, enxofre, fumo mascado, pois além de não melhorar a situação da vítima, pode provocar irritação;
- c) não enrolar os ferimentos com ataduras, pois o calor agrava o inchaço;
- d) não deixar o paciente se agitar muito, pois o repouso é importante, e
- e) quando se tratar de pessoas alérgicas ao veneno das abelhas africanizadas, não retê-la em casa. Mesmo prestados os primeiros socorros, deve-se encaminhá-la para cuidados médicos. O mais rápido possível, pois a vítima ainda corre perigo de vida.

Estes cuidados sendo devidamente seguidos evitarão que a vítima tenha complicações clínicas mais graves possibilitando que alcance um hospital, onde o tratamento é mais especializado com profissionais habilitados sempre de prontidão para o atendimento de diversos tipos de emergências, inclusive acidentes com abelhas africanizadas.

## Referências

- Agência FAPESP. **Calor perigoso**. 2004. Disponível em <URL:[http://www.agencia.fapesp.br/boletim\\_dentro.php?data\[id\\_materia\\_boletim\]=2588](http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php?data[id_materia_boletim]=2588)>. Acesso em: 10 out. 2004.
- AGOSTINI, M. D. **Manual de biossegurança**: pequena propriedade agrícola. Lorena, 2002. 50p. (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Química de Lorena. Disponível em <URL:<http://www.saude.gov.br/programas/mulher/gestao.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2004.
- ALCOFORADO FILHO, F. G. Flora da caatinga: conservação por meio da apicultura. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48, 1997, Crato, CE. **Resumos...** Fortaleza: BNB, 1997. p.362.
- ALCOFORADO FILHO, F. G. Sustentabilidade do semi-árido através da apicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Salvador. **Anais...** Salvador: CBA/FAABA, 1998. p.61.
- ARAÚJO, N. de. **Ganhe muito dinheiro criando abelhas**: a técnica de apiário ao alcance de todos. São Paulo: Nobel, 1983. 210p.
- BRASIL. Congresso. Lei n 6.367, de 19 de outubro de 1976. Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 21 out. 1976, Seção 1. p. 13975.
- BREYER, E. U. 1980. **Abelhas e Saúde**. Uniporto Gráfica e Editora Ltda. Porto União. 70p.
- COUTO, H. de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico de máquinas humanas. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995. v.1. 349p.
- DALDIN, C.A.M.; SANTIAGO, T. In: **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2003. p. 97-132.
- DE CICCIO, F.M.G.A.F.; FANTAZZINI, M.L. **Técnicas Modernas de Gerência de Riscos**: São Paulo, IBGR, 1985, 181p
- DONATO, A. J. Apresentação. In: PIZA, F. de T. **Conhecendo e eliminando risco no trabalho**. São Paulo: CNI: SESI: SENAI: IEL, 1998, p.7.
- ESPÍNDOLA, E. A.; CASSINI, F. L.; KALVELAGE, H.; DELATORRE, S. F.; FUCHS, S.; VIDY, V.; MIGUEL, W. (Org). **Curso profissionalizante de apicultura**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 136 p. (EPAGRI. Boletim Didático, 45).
- FOLHA ONLINE. **Abelhas africanizadas atacam família em limeira (SP)**. 2001. Disponível em <URL:<http://www1.folha.uol.com.br/foha/cotidiano/ult95u22656.shl>>. Acesso em: 15 set. 2004.
- FREE, J.B. **A organização social das Abelhas**. São Paulo: EDUSP. 1980. 73p.
- FREITAS, R. de. **Cor e sinalização**. In: Curso de supervisores de segurança do trabalho. São Paulo: Fundacentro, 1984, p.160-175.
- FUNDACENTRO. MINISTERIO DO TRABALHO. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho rural**. São Paulo: Fundacentro, 1978. 184p.
- GONÇALVES, E. A. **Segurança e medicina do trabalho em 1.200 perguntas e respostas**. 3. ed. São Paulo: LTr, 2000a. 648p.
- GONÇALVES, L. S. O estado atual da apicultura brasileira e suas perspectivas face ao desenvolvimento da apicultura mundial. In: SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO DE APICULTORES, 2., 2000, Pinhal. **Anais...** Porto Alegre: Evangraf, 2000. 1 CD ROOM.
- GURGEL, C.M. **Segurança do trabalho na apicultura**. Recife, SEBRAE/PE, 2000. 31p. (Agronegócios, 5).
- INSTITUTO ETHOS. **Responsabilidade Social**. Disponível em: <URL:[www.ethos.org.br](http://www.ethos.org.br)>. Acesso em: 13 dez 2011.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.R. **Eficiência energética na arquitetura**, São Paulo: PW, 1997.
- LEITE, J. E. M.; MOURA, F. T. de; ALBUQUERQUE, I. C. de; GRANGEIRO, J. I. T. **Apicultura**: uma alternativa para a agricultura familiar. João Pessoa: EMEPA-PB, 2002. 40 p. (EMEPA-PB. Documentos, 37).
- MACHADO, S. I. V. Noções da Ergonomia. In: TORREIRA, R. P. **Manual de Segurança Industrial**. Rio de Janeiro: Margus Publicações, 1999. p. 779 -811.
- MANUAL DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 53. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 773p.

- MARTINS, M. A. Desenvolvimento sustentável: educação ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: CBA/FAABA, 1998. p.149-152.
- MEIRELLES, C.E.; ROBIN, P.; LIMA, V. E. de. **Manual de prevenção no uso de ferramentas manuais no meio rural**. São Paulo: Fundacentro, 1989. 28p.
- MELLO, M. H. S. H.; SILVA, E. A.; NATAL, D. Abelhas africanizadas em área metropolitana do Brasil: abrigos e influências climáticas. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.2, p.237-241, 2003.
- NASCIMENTO JÚNIOR, A. V. **Abelhas: como criar?** 3. ed. Contagem: Cia. da Abelha, 2002. 220p.
- PADOVAN, C. **Ferramentas manuais**. In: FUNDACENTRO. Curso de supervisores de segurança do trabalho. 3. ed. São Paulo: Fundacentro, 1984, p.243-249.
- PESSOA, M. C. P. Y. Análise de perigo e avaliação do risco. In: HAMMES, V. S. (Ed.). **Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável: julgar, percepção do impacto ambiental**. Brasília, DF: Embrapa informação Tecnológica, 2002. p.25-29.
- PINHO FILHO, R. **Apicultura**. Cuiabá: SEBRAE -MT, 1997. 100p. (Coleção Agroindústria, 10).
- PIZA, F. de T. **Conhecendo e eliminando risco no trabalho**. São Paulo: CNI, 1998. 100p.
- POTT, A.; POTT, V. J. **Inventário da Flora Apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1986. 16p. (EMBRAPA-CPAP. Pesquisa em Andamento, 03).
- POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.
- POTT, A., SILVA, J. S. V., ABDON, M. M., POTT, V. J., RODRIGUES, L. M., SALIS, S. M., HATSCHBACH, G. G. Vegetação. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP: diagnóstico dos meios físico e biótico: meio biótico**. Brasília, DF, v.2, t. 3, 1997. p. 3-179.
- REIGOTA, M. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**. São Paulo: Cortes, 1999. 167p.
- SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. C.; AMARAL, L. S.; RIANI, R. R. **Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)**. 2. ed. São Paulo: Vozes, 1998. 255p.
- SALIBA FILHO, A. **Gerência de Riscos**. 2003. 55f. (Monografia) Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Pós-graduação Lato-Sensu, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- SCHIRMER, L. R. **Abelhas ecológicas**. São Paulo: Nobel, 1985. 218p.
- SENAI. Departamento Regional de Minas Gerais. **Prevenção de acidentes do trabalho para componentes da CIPA**. 2 ed. Belo Horizonte, 1991. 88p. Caderno Técnico.
- SILVA, M. A. D. da.; De MARCHI, R. **Saúde e qualidade de vida no trabalho**. São Paulo: Best Seller, 1997. 181p.
- SIMAS, C. Biossegurança e Arquitetura. In: TEIXEIRA, P.; VALLE, S. (Org.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 20. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996, p.75-110.
- SOMMER, P. G. Quarenta anos de apicultura no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p. 33-36.
- SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. de; CATTO, J. B.; COMASTRI FILHO, J.; GALDINO, S.; SALIS, S. M. **Plano de utilização da fazenda Nhumirim**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1997. 72p. (Documentos. EMBRAPA-CPAP, 21).
- STORT, C. A. **Aspectos do comportamento defensivo e a evolução da apicultura brasileira**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p. 63-67.
- VAN TOL FILHO, P.L. **Criação racional de abelhas**. São Paulo: Melhoramentos, 1963. 164p.
- WADA, C. C. B. B. Saúde: determinante básico do desempenho. **Revista Alimentação e Nutrição**, n.56, p.36-38, 1990.
- WIESE, H. **Novo Manual de Apicultura**. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária, 1995. 292 p.

**Embrapa**

---

**Pantanal**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA