

**ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR – ABM**

**ADRIEL ALVES DE SOUZA**

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVO  
ADAPTADO PARA CAPTURA DE ABELHAS NO  
ÂMBITO DO CBMGO**

Goiânia - Goiás

2015

**ADRIEL ALVES DE SOUZA**

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVO  
ADAPTADO PARA CAPTURA DE ABELHAS NO  
ÂMBITO DO CBMGO**

Artigo Científico, apresentado à ABMGO, como parte das exigências para conclusão de Curso de Formação de Oficiais e obtenção do título de Aspirante a Oficial, sob a orientação do Sr. Capitão QOC BM Ebersson Holanda.

Goiânia - Goiás

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente ao grandioso Deus por ter ao longo dessa jornada me sustentado com seu fôlego de vida.

À minha querida esposa Elisama que esteve ao meu lado em cada momento juntamente com todos os meus familiares.

Ao meu instrutor e orientador Cap. QOC Eberson Holanda que não mediu esforços para auxiliar na realização desse trabalho.

Ao Doutor e Professor Carlos Eduardo Silva de Amorim, por ter repassado seus conhecimentos para que esse projeto fosse concretizado.

À professora Maria José da Universidade Federal de Goiás, por também ter concedido seus conhecimentos sobre o assunto.

Aos técnicos do Centro de Controle de Zoonoses de Goiânia pelo apoio prestado.

Aos meus nobres companheiros da turma Cruz de Malta que me apoiaram nos momentos mais difíceis.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos!

# PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVO ADAPTADO PARA CAPTURA DE ABELHAS NO ÂMBITO DO CBMGO

Adriel Alves de Souza<sup>1</sup>

## RESUMO

A proposta desse artigo é a implantação de um dispositivo adaptado para captura de abelhas no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), sem que haja a necessidade de exterminar tais insetos, mesmo que estes estejam em locais de difícil acesso. O método utilizado para que o objetivo proposto fosse alcançado, envolveu a revisão bibliográfica acerca das principais características e importância desses insetos ao meio ambiente, além de ser abordada a legislação em relação à captura de abelhas pelos Corpos de Bombeiros e a realização em oficina própria da adaptação de um dispositivo apresentando o seu custo final de produção, sendo avaliado durante ocorrência por militares e técnicos em captura de abelhas do Centro de Controle de Zoonose da prefeitura de Goiânia, onde foram coletados dados demonstrando a sua versatilidade.

**Palavras-chave:** Capturas Abelhas, dispositivo adaptado.

## ABSTRACT

The purpose of this article is the implantation of a device adapted to capture bees under the Fire Brigade of the State of Goiás (CBMGO), without the need to exterminate these insects, even if they are in hard to reach places. The method used for the proposed objective was achieved, involved a literature review of the main features and importance of these insects to the environment as well as being addressed legislation for the capture of bees by the Fire Stations and the realization in own workshop adapting a device with presenting its final production cost, being evaluated for the occurrence of military and technicians capture Zoonosis Control Center of the bees of the city of Goiania, where data were collected demonstrating its versatility.

**Keywords:** Bees Capture, device adapted.

---

1. Graduado em Gestão de Segurança Pública - Praça Polícia Militar pela Universidade Estadual de Goiás; Policial Militar no Estado de Goiás de 2003 a 2013; Possuidor do CIRO – Curso de Intervenção Rápida Ostensiva, 2009 pela Polícia Militar do Estado de Goiás.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Abelha Africanizada. ....	9
Figura 2 - Abelha Rainha, Zangão e Operária.....	10
Figura 3 - Dispositivo de captura de abelhas fabricado pela <i>Bushkill Ventures</i> . ....	13
Figura 4 – Dispositivo criado pelo doutor Carlos sendo utilizado na captura de um enxame .....	14
Figura 5 – Abertura realizada na face mais estreita da caixa coletora.. ....	16
Figura 6 – Abertura realizada na face mais estreita da caixa coletora.. ....	16
Figura 7 – Tela de proteção e bocal branco fixado com pistola de cola quente. ....	17
Figura 8 – Bocal preto fixado com pistola de cola quente .....	17
Figura 9 – Dispositivo após as adaptações. ....	18
Figura 10 – A Colmeia e o dispositivo adaptado em operação .....	19
Figura 11 – Armazenagem das abelhas na caixa coletora; preparo e transferência para recipiente de transporte.....	20

## **LISTA DE ABREVIações E SIGLAS**

CAP - Capitão

CBMGO - Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás

EUA – Estados Unidos da América

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IN – Instrução Normativa

QOC – Quadro de oficiais de comando

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

## SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO .....	7
2 - REVISÃO DA LITERATURA .....	7
2.1 Abelhas .....	7
2.2 Abelhas africanizadas .....	9
2.3 Apitoxina.....	10
3 – APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	11
4 - O DISPOSITIVO .....	13
4.1 Modelo proposto.....	14
4.2 Custos da produção .....	14
4.3 Montagem .....	16
4.4 Funcionamento.....	18
4.5 Testes realizados e discursões .....	19
5 - CONCLUSÃO .....	21
REFERÊNCIAS .....	22
APÊNDICE A .....	24

## 1 – INTRODUÇÃO

Dentre os mais variados tipos de ocorrências vivenciado no dia a dia da corporação, destacamos também a captura de ABELHAS, maribondos e similares devido ao grande número de acionamentos recebidos. A instituição contabilizou no ano de 2013 um total de 1.943 ocorrências relacionadas a esses insetos e em 2014 foram 1.689, totalizando 3.632 nesses dois anos, ou seja, uma média de 4,97 eventos dessa natureza por dia no período apurado (Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, BM/1 - Estatística e Análise da Informação, 2015).

Os atendimentos envolvendo captura de abelhas sempre demandam certa atenção dos militares devido aos riscos e os locais em que esses insetos buscam instalar suas colmeias, assim sendo, nem sempre é possível executar uma captura de qualidade, já que quando os Bombeiros vão atender essas ocorrências existe a necessidade de uma intervenção rápida.

Portanto, esse artigo visa buscar uma solução prática para esse tipo de ocorrência, através da criação de um dispositivo adaptado de baixo custo com resultados satisfatórios que pode ser utilizado de forma simples pelos militares, evitando assim ações extremas que culmine na perda do enxame.

Contudo, diante da importância que as abelhas representam para a fauna e a flora, associado ao clamor social em busca da preservação ambiental, relacionando as ações da Corporação aos preceitos do Planejamento Estratégico (2012-2022) do CBMGO, que traz como alguns dos objetivos específicos no plano de gestão 2015 o desenvolvimento de ações ambientais, além de intensificar as ações de proteção ao meio ambiente, portanto esse dispositivo colabora com todos esses anseios, resultando na excelência do atendimento prestado pela Corporação.

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Abelhas

As abelhas são himenópteros que vivem em colônias e antes mesmo do surgimento do homem na terra elas já existiam, suas asas são resultado de uma transformação completa, proveniente de três etapas diferentes e se desenvolvem dentro do seu próprio corpo surgindo subitamente na forma adulta. As abelhas *Apis mellíferas* chegam a mover suas quatro asas a 11.400 golpes por minuto. Além de

atingirem uma velocidade média entre 20 e 25 Km/h em seus voos (RUPPERT; BARNES, 1996).

Um importante papel que as abelhas desenvolvem é o de polinização, no qual consiste na transferência dos grãos de pólen das anteras (parte masculina) das flores, para o estigma (parte feminina), possibilitando a fecundação da flor e em consequência o desenvolvimento do fruto. (MARTINHO, 1989).

O serviço de polinização das abelhas é responsável pela produtividade das mais variadas lavouras agrícolas, incluindo diversas frutas de pomar, frutas secas, vegetais e algodão, demonstrando a grande importância que elas representam para humanidade (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Freitas (2014) destaca a importância que os polinizadores desenvolvem no meio ambiente:

A importância dos polinizadores está relacionada com o serviço ambiental que eles prestam. As estimativas que se têm é que eles (os polinizadores) são responsáveis por cerca de 73% das espécies agrícolas cultivadas atualmente no mundo, fora as espécies não cultivadas — florestas, matas nativas e a própria manutenção da biodiversidade da flora. Não há dúvida de que a extinção desses animais coloca em risco a espécie humana, porque podemos perder uma biodiversidade grande com o fim de um serviço ambiental que hoje é gratuito. Isso sem dúvida vai ameaçar a produção de alimentos, seja do ponto de vista econômico, seja do ponto de vista ambiental.

As abelhas são capazes de sintetizar através do seu trabalho vários produtos, dentre eles temos a cera, pólen, própolis, geleia real e o mel, sendo esse último, o mais importante deles por possui características especiais que permite sua utilização das mais diversas formas (MARTINHO, 1989).

Ao longo dos anos o mel recebeu uma atenção especial do homem que cada vez mais encontrou formas para o seu emprego, destaca-se a utilização na nutrição, em bebidas alcoólicas, produção de cosméticos, como forma de tempero em alimentos e até primeiros socorros (CRANE, 1983).

As abelhas do gênero *Apis* são as representantes mais conhecidas da superfamília *Apoidea*, provavelmente tiveram a sua origem na região da África Tropical, se espalhando do sul da África para o norte da Europa e para o leste em direção à Índia e China. Nas Américas elas foram levadas através dos primeiros colonizadores e nos dias atuais elas estão distribuídas por todo o mundo (ESPÍNDOLA *et al.*, 2002).

## 2.2 Abelhas africanizadas

No Brasil, as abelha do gênero *Apis* é um híbrido das abelhas europeias (*Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera caucasica* e *Apis mellifera carnica*) com a abelha africana *Apis mellifera scutellata*. Existe uma grande variação genética dessas abelhas, onde ao sul do país ocorre a predominância das características das abelhas europeias, enquanto ao norte predominam as características das abelhas africanas (EMBRAPA MEIO NORTE, 2015).

Ainda segundo a Embrapa meio norte (2015), as abelhas africanizadas quando importunada normalmente exibem um comportamento defensivo bastante eficiente e utilizam o ferrão para afastar qualquer ameaça para longe dos ninhos, ela tem grande facilidade de enxamear, alta produtividade, tolerância a doenças e adapta-se a climas mais frios, continuando o trabalho em temperaturas baixas.

Na maioria das vezes formam suas colônias próximas a áreas populosas, construindo ninhos entre forros e telhados, paredes duplas de residências, ou qualquer outra cavidade que possa abrigá-las e quando perturbadas, sua colônia pode ficar por até 24 horas agitada, continuando o comportamento de defesa. (SANTOS, 2008).



Figura 1 - Abelha Africanizada. (Fonte: mestre dicas, 2015).

Ainda segundo a Embrapa Meio Norte (2015); a principal função da rainha é a postura de ovos e a manutenção da ordem social na colmeia. O tamanho dela chega a quase o dobro de uma operária e é a única fêmea fértil da colmeia com aparelho reprodutor bem desenvolvido.

As operárias são responsáveis por todo trabalho de manutenção da colmeia, bem como a coleta de alimento, seu preparo, depósito e alimentação da rainha e zangões, além de efetuar a defesa de sua família. Conforme a idade, desenvolvimento glandular e necessidade da colônia elas executam as suas tarefas de formas distintas (FEEBURG, 1986).

Os indivíduos machos de uma sociedade de abelhas *melíferas* são os zangões, não apresentam estrutura específica para o trabalho e a sua função consiste especificamente em fecundar a rainha e são altamente especializados para reprodução. Possui seus órgãos ausentes ou atrofiados para o trabalho (SENAR, 2010).



Figura 2 - Abelha Rainha, Zangão e Operária. (Fonte: SENAR, 2010).

### 2.3 Apitoxina

A substância produzida pelas glândulas de veneno das abelhas *Apis Melíferas* é denominado de apitoxina. O aguilhão responsável pela inoculação do veneno no momento de defesa das abelhas no corpo do inimigo está localizado na extremidade posterior do abdômen. (FEEBURG, 1986).

As picadas de abelhas, neste caso as africanizadas, podem causar desde inflamação local em indivíduos que não apresentem sensibilidade ao veneno, podendo até ocorrer choque anafilático em pessoas como tolerância ao veneno. Para reduzir a quantidade de substância inoculada nas picadas é subtrair os ferrões o mais breve possível através de raspagem, já que este procedimento pode reduzir que mais da metade do veneno localizado no aparelho inoculador, após a picada seja inoculado reduzindo as consequências no organismo (AZEVEDO, 2006).

As várias reações e consequências causadas pelo veneno das abelhas e riscos que esse pode causar observa-se, a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual e coletivo visando mensurar os riscos aos bombeiros envolvidos nas ocorrências de capturas e manejo de abelhas.

### 3 – APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O IBAMA considerando a necessidade da regulamentação que definisse os critérios de manejo e controle da fauna sinantrópica nociva fez a publicação da Instrução Normativa (IN) n.º 141, de 19 de dezembro de 2006 e em seu artigo 8º vislumbra a possibilidade dos Corpos de Bombeiros atuarem em ocorrências dessa natureza conforme se segue:

Art. 8º - Fica facultado aos órgãos de segurança pública, Polícia Militar, **Corpo de Bombeiros** e Defesa Civil, o **manejo e o controle da fauna sinantrópica nociva**, sempre que estas representarem risco iminente para a população. [...] (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS, 2006, grifo do autor).

Essa IN ainda veio definir o que é fauna sinantrópica, algumas espécies que fazem parte dela, além de prescrever as formas a serem adotadas para se efetuar o seu manejo:

Art. 1º - Regular o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

§1º - Declarações locais e temporais de nocividade de populações de espécies da fauna deverão, sempre que possível, ser baseadas em protocolos definidos pelos Ministérios da Saúde, da Agricultura ou do Meio Ambiente.

§2º - Com base no protocolo referido no parágrafo anterior, populações de espécies sinantrópicas podem ser declaradas nocivas pelos órgãos federal ou estaduais do meio ambiente ou, ainda, pelos órgãos da Saúde e Agricultura, quando assim acordado com o órgão do meio ambiente.

Art. 2º - Para os efeitos desta Instrução Normativa, entende-se por:

**I - controle da fauna: captura de espécimes animais seguida de soltura, com intervenções de marcação, esterilização ou administração farmacológica; captura seguida de remoção; captura seguida de eliminação; ou eliminação direta de espécimes animais.**

II - espécies domésticas: espécies que, por meio de processos tradicionais e sistematizados de manejo ou melhoramento zootécnico, tornaram-se dependentes do homem apresentando características biológicas e comportamentais em estreita relação com ele, podendo apresentar fenótipo variável, diferente da espécie silvestre que as originaram;

III - fauna exótica invasora: animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social;

IV - fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida;

**V - fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;**

VI - manejo ambiental para controle da fauna sinantrópica nociva: eliminação ou alteração de recursos utilizados pela fauna sinantrópica, com

intenção de alterar sua estrutura e composição, e que não inclua manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes;

[...]Art. 4º - O estudo, manejo ou controle da fauna sinantrópica nociva, previstos em programas de âmbito nacional desenvolvidos pelos órgãos federais da Saúde e da Agricultura, bem como pelos órgãos a eles vinculados, serão analisados e autorizados DIFAP ou pelas Superintendências do IBAMA nos estados, de acordo com a regulamentação específica vigente.

§1º - Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, são espécies passíveis de controle por órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente, sem a necessidade de autorização por parte do IBAMA:

[...]b) artrópodes nocivos: **abelhas**, cupins, formigas, pulgas, piolhos, mosquitos, moscas e demais espécies nocivas comuns ao ambiente antrópico, que impliquem transtornos sociais ambientais e econômicos significativos.(INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS, 2006, grifo do autor).

O parágrafo 3º da presente norma regulamenta em qual momento poderá ocorrer à eliminação direta das espécies, passíveis de controle descrito no artigo 4º conforme se segue:

§3º - A eliminação direta de indivíduos das espécies em questão deve ser efetuada somente quando tiverem sido esgotadas as medidas de manejo ambiental definidas no Art. 2º (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS, 2006).

O artigo 5º ainda apresenta a possibilidade de pessoas jurídicas e físicas de realizar os procedimentos discriminados conforme positivado:

Art. 5º - Pessoas físicas ou jurídicas interessadas no manejo ambiental ou controle da fauna sinantrópica nociva, devem solicitar autorização junto ao órgão ambiental competente nos respectivos Estados.

§1º - Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, **são espécies sinantrópicas nocivas passíveis de controle por pessoas físicas e jurídicas devidamente habilitadas para tal atividade, sem a necessidade de autorização por parte do IBAMA:**

a) **artrópodes nocivos: abelhas**, cupins, formigas, pulgas, piolhos, mosquitos, moscas e demais espécies nocivas comuns ao ambiente antrópico, **que impliquem em transtornos sociais ambientais e econômicos significativos** [...] (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS, 2006, grifo do autor).

Entretanto, as operações envolvendo captura de abelhas, em ocorrências no âmbito do CBMGO confronta de alguma forma com a Lei Federal nº 9605/98, mais especificamente em seu artigo 29, onde sua tipificação penal descreve:

Art. 29. **Matar, perseguir, caçar, apanhar**, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, **danifica** ou **destrói ninho**, abrigo ou criadouro natural;  
III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente (BRASIL, 1998, grifo do autor).

Entretanto, no artigo 37, dessa mesma lei em seu caput foram descrito as excludentes de ilicitude:

Art. 37. Não é crime o abate de animal, quando realizado:

I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família;

II - para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação predatória ou destruidora de animais, desde que legal e expressamente autorizado pela autoridade competente;

III - (VETADO);

IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente (BRASIL, 1988).

#### 4 - O DISPOSITIVO

A americana *Bushkill Ventures LLC*, uma empresa especializada em produtos e serviços de apicultura, desenvolveu um projeto visando à captura de abelhas por meio de sucção segura. A peça principal desse sistema é o seu aspirador, sendo esse responsável por criar as condições necessárias e adequadas de sucção das abelhas, através de um tubo até o interior da caixa coletora, onde elas ficam aguardando o desfecho das ações de captura. O equipamento foi batizado de *Bee Vac*, e busca atender principalmente o mercado de apicultores dos EUA.



Figura 3 - Dispositivo de captura de abelhas fabricado pela *Bushkill Ventures*.  
(Fonte: *Bushkill Ventures LLC* 2015).

No Brasil, o doutor em engenharia mecânica, físico e apicultor, Carlos Eduardo Silva de Amorim, residente de Guaratinguetá, cidade paulista, desenvolveu o seu próprio dispositivo com o mesmo princípio de funcionamento dos utilizados nos EUA. Segundo ele desenvolveu tudo em menos de quatro horas no mês de outubro de 2014, ainda relata que o equipamento montado por ele já foi utilizado em mais de 6 (seis) capturas de enxames de abelhas em diversas localidades, inclusive em conjunto com a Guarnição de Salvamento do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo na cidade de Guaratinguetá e na escola de Sargentos da Aeronáutica na mesma cidade.



Figura 4 – Dispositivo criado pelo doutor Carlos sendo utilizado na captura de um enxame.  
(Fonte: Carlos Eduardo Silva de Amorim 2015)

#### 4.1 Modelo proposto

Para alcançar os objetivos deste trabalho foi realizada uma pesquisa minuciosa no intuito de alinhar o baixo custo de produção e ao mesmo tempo atender as necessidades que requer as ocorrências de manejo e captura de abelhas. Para tanto, foi executado a montagem de um equipamento em oficina própria com características similares ao produzido pelo professor e apicultor Carlos Eduardo Silva de Amorim.

#### 4.2 Custos da produção

O levantamento do custo final do dispositivo foi feito através da soma do custo da matéria prima e mão de obra, onde o valor final foi de R\$ 358,44, conforme tabelas e as especificações que se segue.

Tabela 1 – Custo da Matéria Prima Utilizada

<b>Material</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$ Unit.</b>	<b>R\$ Total</b>
Aspirador de pó	Unidade	01	215,00	215,00
Bocal Preto	Unidade	01	7,00	7,00
Bocal branco	Unidade	01	4,50	4,50
Caixa Plástica Organizadora 20 Lt	Unidade	01	32,94	32,94
Tubo para aspirador de pó	Unidade	01	30,00	30,00
Tela de proteção	Unidade	01	1,50	1,50
			<b>Total</b>	<b>290,94</b>

Fonte: elaborada pelo autor com base em valores coletados na tomada de preços

### Especificações dos Materiais

1. Foi Utilizado o aspirador de pó e água portátil da marca Lavor – com potência de 1250W – modelo Compact;
2. Bocal preto - marca Eletrolux – deve atender as formas e diâmetro do tubo secundário, sendo esse responsável em conduzir as abelhas até o interior da caixa coletora;
3. Bocal branco pequeno – deve atender as formas e diâmetro do tubo primário que provém do aspirador de pó.
4. Caixa plástica organizadora modelo Gran Box – com capacidade para 20 Lt - marca Plasut;
5. O tubo para aspirador de pó é da marca Eletrolux – deve fazer conexão com o bocal preto, sendo considerado de tubo secundário;
6. Coador pequeno em plástico – foi recortado e utilizado como tela de proteção para evitar a passagem das abelhas para o interior do aspirador de pó através do tubo primário.

A tabela abaixo demonstra os valores da mão de obra que foi necessária para adaptação do aparelho.

Tabela 2 – Custo da Mão de Obra da Adaptação

<b>Serviço</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$ Total</b>
Perfuração da caixa plástica	Unidade	02	20,00
Fixações dos bocais com cola quente	Unidade	02	15,00
Fixação da tela de proteção	Unidade	01	15,00
			<b>Total</b>
			<b>50,00</b>

Fonte: elaborada pelo autor com base em valores coletados na tomada de preços

### 4.3 Montagem

As etapas de produção foram divididas em duas, sendo detalhadas a partir do processo de adaptação do protótipo:

1º Etapa: Perfuração de duas aberturas, sendo um na caixa coletora e a outra na tampa da caixa.

- ✓ A abertura da caixa coletora foi feita em uma das faces mais estreita, atendendo o diâmetro do bocal branco menor, onde é conectado o tubo proveniente do aspirador de pó.



Figura 5 – Abertura realizada na face mais estreita da caixa coletora. (Fonte: Do autor).

- ✓ A abertura feita na tampa da caixa coletora ficou próximo a uma de suas bordas com o intuito de se obter maior resistência, atendendo ao diâmetro do bocal preto, onde será conectado o tubo secundário, responsável em conduzir as abelhas ao interior da caixa coletora.



Figura 6 – Abertura realizada na tampa da caixa coletora. (Fonte: Do autor).

2ª Etapa: Fixação da tela de proteção e dos bocais.

- ✓ A tela de proteção foi fixada com pistola de cola quente, bem como o bocal branco na caixa coletora.
- ✓ Foi utilizada uma pequena chapa de metal para obter maior firmeza do bocal branco, tanto na caixa quanto no momento de conectar o tubo primário no bocal.



Figura 7 – Tela de proteção e bocal branco fixado com pistola de cola quente. (Fonte: Do autor)

- ✓ O bocal preto foi fixado na tampa da caixa coletora com o uso da pistola de cola quente.

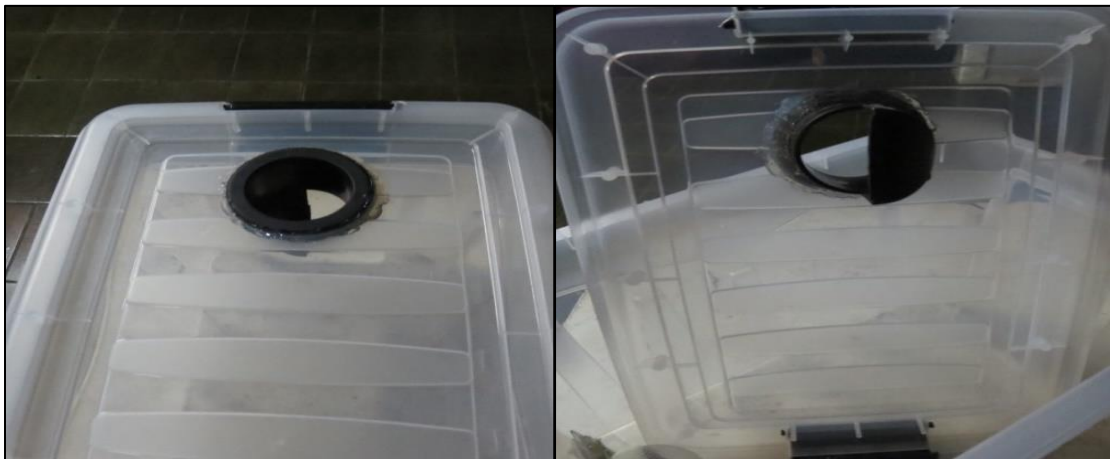


Figura 8 – Bocal preto fixado com pistola de cola quente. (Fonte: Do autor)

Concluída as duas etapas de montagem e conectado o tubo primário e secundário nos respectivos bocais, o conjunto está pronto para entrar em operação, devendo apenas ser conectado a uma fonte de alimentação que consiga atender o aspirador de pó.



Figura 9 – Dispositivo após as adaptações. (Fonte: Do autor).

#### 4.4 Funcionamento

Visando conhecer melhor o funcionamento do experimento foi realizada uma entrevista com o doutor em engenharia mecânica, professor de física e apicultor Amorim (2015) que dentre outras perguntas relatou como se processa o funcionamento do equipamento:

O aspirador funciona como se fosse uma bomba de água, mas de ar no lugar da água. Então, fica estabelecido um fluxo de ar, se interrompido, forma uma diferença de pressão, essa diferença de pressão ameaça a estrutura da caixa, que pode implodir, enquanto houver fluxo livre de ar a diferença de pressão é baixa, quando o fluxo de ar envolve a região onde está a abelha, ela é arrastada da mesma forma que um rio arrasta o naufrago. Indo arrastada pelo tubo, a abelha cai na caixa, no tubo, o arraste é violento, dentro da caixa o fluxo é espalhado e a abelha não é mais arrastada pela caixa, então ela se acomoda, pode ser feita a comparação com o fluxo de gente num corredor estreito para entrar num auditório grande.

Ainda segundo o doutor, alguns cuidados devem ser observados durante o processo de funcionamento do aparelho:

- a) O volume do enxame não pode ser o mesmo da caixa, se assim for, as abelhas morrem por sufocamento e/ou por sobreaquecimento, a menos que o despejo seja rápido, em poucos minutos, sem ser viagem longa, se o enxame for grande e a viagem for demorada, será necessário dividir o enxame ou despejá-lo em uma caixa maior preparada com telas de viagem;
- b) A caixa deverá ser equipada com um fecho extra de segurança, pois o fecho que vem da loja é pouco seguro;
- c) A caixa não pode ser muito nova porque o cheiro do plástico ainda é forte, o “nariz” da abelha é milhares de vezes mais sensíveis que o do cachorro;

- d) Se possível, a caixa deverá receber reforços mecânicos para “fugir” do risco de implosão.

As abelhas são aspiradas através do tubo secundário para a caixa coletora. Uma vez dentro da caixa elas não podem continuar o percurso até o interior do aspirador de pó, porque no bocal onde está conectado o tubo primário existe a tela de proteção impedindo sua passagem, além de que elas não podem retornar pela abertura de entrada devido ao vácuo criado pelo funcionamento do aspirador de pó.

Segundo a empresa *Bushkill Ventures LLC* (2015) dos Estados Unidos, em uma operação de capturas de abelhas o risco de mortalidade é perto de zero, mesmo com o uso de uma mangueira com ondulações, já que as abelhas passam pelo tubo até a caixa coletora rolando, além de ser pequena a sucção de pequenos detritos que possam comprometer a ocorrência.

#### 4.5 Testes realizados e discursões

Para a realização dos testes o dispositivo foi utilizado em ocorrência conjunta entre o CBMGO e técnicos da Divisão de Controle de Enxames do Centro de Controle de Zoonoses de Goiânia, sendo operado tanto pelos militares quanto pelos técnicos. Ocorrência essa atendida no Setor Jáo, em Goiânia no dia 18/06/2015, por volta das 14h00min.

Durante o processo foram realizados todos os preparos da captura convencional, como o uso dos EPIs necessários e do fumigador, após a captura do enxame ele foi levado ao apiário da Universidade Federal de Goiás, onde foi doado a instituição. O transporte foi realizado pelos técnicos da prefeitura de Goiânia que possuem um veículo especial de transporte de enxames.



Figura 10 – A Colmeia e o dispositivo adaptado em operação. (Fonte: Do autor)

A operação com o equipamento durou uma hora e trinta e cinco minutos, sendo que a alimentação elétrica foi levada até o aspirador de pó por meio de uma extensão, sendo essa ligada a casa do solicitante, porém o equipamento também funcionou com o inversor de eletricidade presente nas viaturas de Auto Busca e Salvamento, sendo possível a sua utilização nos casos em que não houver a rede elétrica disponível.

A aspiração das abelhas em um primeiro momento ficou um pouco prejudicada, devido ao espaço entre a tampa e caixa coletora, que colaborou para a diminuição do vácuo em seu interior, já que a pressão de sucção no tubo secundário não conseguia conduzir as abelhas até o interior da caixa coletora satisfatoriamente. Como solução do problema detectado foi colocado uma fita de borracha entre a tampa e a caixa coletora corrigindo a sua funcionalidade, posteriormente o equipamento aumentou a pressão de sucção conseguindo conduzir as abelhas ao interior da caixa coletora.

Durante o procedimento de transferência da caixa coletora para a caixa de transporte a abelha rainha foi visualizada por um dos técnicos do Centro de Controle de Zoonose de Goiânia, sendo que essa também havia sido aspirada para o interior do recipiente de repouso das abelhas após a sua sucção.

Foram utilizadas equipamentos de fotografia e filmagem para registro e coleta dos dados durante a ocorrência.



Figura 11 – Armazenagem das abelhas na caixa coletora; preparo e transferência para recipiente de transporte. (Fonte: Do autor).

Após a transferência das abelhas da caixa coletora para o recipiente previamente preparado para o transporte, ele foi colocado no local onde se encontrava o enxame, visando a adaptação das abelhas a nova caixa e posteriormente o encaminhamento ao destino final.

## **5 - CONCLUSÃO**

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás diante da ocorrência de captura de abelhas deve atuar dentro de sua missão, que é “Proteger a vida, o patrimônio e o meio ambiente para o bem-estar da sociedade” (PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 2012-2022), de forma a preservar a integridade destes animais capturados, evitando a morte. Ainda assim, existem locais de difícil acesso e locais onde a captura se torna inviável, sendo, o extermínio, uma maneira encontrada para a resolução da ocorrência.

Este trabalho apresenta um dispositivo adaptado que visa uma solução prática para a diminuição de morte destes insetos durante a captura, além de torná-la mais fácil e acessível aos militares do CBMGO.

Como foi demonstrado, o dispositivo apresenta uma forma simples de montagem com custo baixo de produção, além da facilidade na sua utilização durante o processo de captura, sendo também produzido e utilizado por apicultores de outros países.

Durante os testes, tanto os militares quanto os técnicos do Centro de Controle de Zoonose da Prefeitura de Goiânia, ficaram motivados com o resultado e o desempenho que o dispositivo alcançou, já que houve uma redução no tempo da ocorrência e uma grande praticidade na sua utilização. Há de se ressaltar que aprimoramentos ainda podem ser feitos no equipamento.

Assim sendo, com o resultado das técnicas aplicadas, existe a possibilidade de se utilizar o dispositivo adaptado na captura de abelhas sem a necessidade de exterminá-las, podendo ser feito convênio com o centro de controle de zoonoses do município, quando houver, para a destinação dos insetos capturados, em não havendo tal órgão os enxames poderiam ser deixados em algum parque ou local destinado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente ou ainda possuir um cadastro de apicultores interessados em aumentar seus enxames que poderão ser acionados para fazer a captura ou então recebendo tais insetos quando forem capturados pelo CBMGO.

## REFERÊNCIAS

ABELHA AFRICANIZADA. Disponível em: < <http://www.mestredicas.com/wp-content/uploads/2012/03/abelha-africana-desenho.jpg> > Acesso em: 30 abr. 2015.

AMORIM, Carlos Eduardo Silva. Doutor em Engenharia Mecânica, Físico e Apicultor. Guaratinguetá, 2015. Entrevista concedida a Adriel Alves de Souza em 19 jun 2015.

AZEVEDO, Rita Vianna *et al.* **Síndrome de Envenenamento por 2000 Picadas de Abelhas Africanizadas**: Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000100016&script=sci_arttext) > Acesso em: 05 jun. 2015.

BEE VAC. Disponível em: < <http://beevac.com/faq/> >. Acesso em: 05 jun. 2015.

CRANE, Eva. **O livro do mel**. Tradução de astrid kleinert giovannini; revisão técnica de vera Lúcia Imperatriz Fonseca – São Paulo: Nobel, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA Meio Norte – Abelhas Africanizadas. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/racas.htm> > Acesso em: 27 mai. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA Meio Norte - Introdução da *Apis mellifera* no Brasil. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/historico2.htm> >. Acesso em: 04 jun. 2015.

ESPÍNDOLA, E. A.; CASSINI, F. L.; KALVELAGE, H.; DELATORRE, S. F.; FUCHS, S.; VIDI, V.; MIGUEL, W. (Org). **Curso profissionalizante de apicultura**. Florianópolis: EPAGRI, 2002.

FEEBURG, João Bernado. **Técnica e prática de apicultura**. Porto Alegre, 1986.

FREITAS, Márcio Rosa Rodrigues. Preservação dos polinizadores, uma questão de sobrevivência humana. 2014. Disponível em: < <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/529928-preservacao-dos-polinizadores-uma-questao-de-sobrevivencia-humana-entrevista-especial-com-marcio-rosa-rodrigues-de-freitas> > Acesso em: 10 jun. 2015.

GOIÁS. Corpo de Bombeiros Militar - CBMGO. Planejamento Estratégico 2012-2022. Disponível em: < <http://www.bombeiros.go.gov.br/planejamento-estrategico/planejamento-estrategico.html> >. Acesso em: 01 jun. 2015.

GOIÁS. Corpo de Bombeiros Militar – CBMGO. BM/1 - Estatística e Análise da Informação. Disponível em: < <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/06sal-de-animais2.pdf> > Acesso em: 04 jun. 2015.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 141, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2006 do IBAMA. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Disponível em: < <http://portal.fiocruz.br/sites/default/files/documentos/IN%20141%20IBAMA%20DEZ%2006.pdf> > Acesso em: 05 jun. 2015.

LEI n. 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

MARTINHO, Mauro Roberto. **A criação de abelhas**. 2ª ed., São Paulo: Globo 1989.

RUPPERT, Edward E.; BARNES, Robert D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6ª ed., São Paulo: Roca, 1996.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Abelhas Apis mellifera: instalação do apiário**. 2ª ed., Brasília: SENAR, 2010.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. Tradução da 7ª Edição de Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

## APÊNDICE A – ENTREVISTA COM O FÍSICO, APICULTOR E DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA CARLOS EDUARDO SILVA DE AMORIM



SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E ADM. PENITENCIÁRIA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR – ABM

**GOVERNO DE  
GOIÁS**

Transcrição da entrevista realizada com o doutor em engenharia mecânica, professor de física e apicultor Carlos Eduardo Silva de Amorim.

01- Há quanto tempo o senhor utiliza o equipamento adaptado?

Vi pela primeira vez num filme europeu nos anos 60, fiz o meu no ano passado, já usei mais de 6 vezes, todas com sucesso. Na pressa, fiz tudo em menos de quatro horas, foi por volta de outubro de 2014. Antes de montar, fui na cidade e comprei o tubo adicional e a caixa de plástico.

02 – Como se processa o funcionamento do equipamento?

O aspirador funciona como se fosse uma bomba de água, mas de ar no lugar da água. Então, fica estabelecido um fluxo de ar, se interrompido, forma uma diferença de pressão, essa diferença de pressão ameaça a estrutura da caixa, que pode implodir, enquanto houver fluxo livre de ar a diferença de pressão é baixa, quando o fluxo de ar envolve a região onde está a abelha, ela é arrastada da mesma forma que um rio arrasta o naufrago. Indo arrastada pelo tubo, a abelha cai na caixa, no tubo, o arraste é violento, dentro da caixa, o fluxo é espalhado e a abelha não é mais arrastada pela caixa, então ela se acomoda, pode ser feita a comparação com o fluxo de gente num corredor estreito para entrar num auditório grande.

03 – Quais os cuidados devem ser tomados no processo de aspiração?

a) O volume do enxame não pode ser o mesmo da caixa, se assim for, as abelhas morrem por sufocamento e/ou por sobreaquecimento, a menos que o despejo seja rápido, em poucos minutos, sem ser viagem longa, se o enxame for grande e a viagem for demorada, será necessário dividir o enxame ou despejá-lo em uma caixa maior preparada com telas de viagem;

- b) A caixa deverá ser equipada com um fecho extra de segurança, pois o fecho que vem da loja é pouco seguro;
- c) A caixa não pode ser muito nova porque o cheiro do plástico ainda é forte, o “nariz” da abelha é milhares de vezes mais sensíveis que o do cachorro;
- d) Se possível, a caixa deverá receber reforços mecânicos para “fugir” do risco de implosão.