

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ANÁLISE AMBIENTAL**

JULIA AZEVEDO SANTOS

**RESGATE DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO COMO PROPOSTA DE
MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

CURITIBA

2015

**RESGATE DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO COMO PROPOSTA DE
MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Artigo Científico apresentado como requisito à obtenção de grau de Especialista. Curso de Especialização em Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná-UFPR.

Orientador: Prof. Dr. VINÍCIUS ABILHOA

Curitiba
2015

RESGATE DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO COMO PROPOSTA DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Julia Azevedo Santos (azevedis@yahoo.com.br)
Especialização em Análise Ambiental
Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná
Professor Vinícius Abilhoa

Resumo

O presente trabalho relata o caso de mitigação de impactos ambientais na Usina Hidrelétrica (UHE) Mauá, Estado do Paraná, através da realização de um programa de resgate específico para as abelhas nativas sem ferrão, durante a supressão da vegetação para implantação do empreendimento. Analisa também a legislação relacionada à proteção deste grupo de invertebrados em relação às ações realizadas em empreendimentos que tem como pré-requisito para sua implantação a supressão de grandes áreas de vegetação nativa.

Palavras-chave: Melissofauna, Hymenoptera, hidrelétrica, reservatórios, desmatamento.

Introdução

As abelhas nativas sem ferrão são insetos pertencentes à ordem Hymenoptera, grupo taxonômico que compreende também formigas e vespas. As abelhas estão reunidas na superfamília Apoidea, na qual o comportamento social é considerado avançado, pois esses insetos vivem em colônias organizadas com centenas ou milhares de indivíduos com divisão do trabalho. Esse comportamento é observado apenas em três grupos pertencentes à família Apidae: as subfamílias Apinae, Bombinae e Meliponinae. Os demais Apoidea tem comportamento solitário ou social pouco desenvolvido (NOGUEIRA-NETO, 1997).

As características em comum de Apidae são basicamente: uma concavidade, chamada corbícula, na pata traseira das fêmeas, onde carregam pólen e outras substâncias para seus ninhos; e o fato de construírem em seus ninhos, células de cria e de armazenamento de alimentos, com cera ou cerume. Este último é uma mistura de cera, secretada pelas abelhas, com resinas coletadas de ferimentos de árvores e arbustos (NOGUEIRA-NETO, 1997).

A subfamília Meliponinae engloba as abelhas conhecidas também como abelhas nativas (ou indígenas) sem ferrão, por ser o único grupo entre os Apidae cujas fêmeas, assim como os machos, não possuem ferrão. Na realidade, o ferrão neste grupo é atrofiado e não pode ser utilizado como instrumento de defesa como nos demais grupos dessa família (PRONI, 2000). No Brasil, são representadas por cerca de 300 espécies nativas. Suas colônias são formadas por milhares de indivíduos que constroem os ninhos em sua maioria abrigados em cavidades, seja em ocos de árvores, rochas, no solo entre outros (ver esquema em Figura 1).

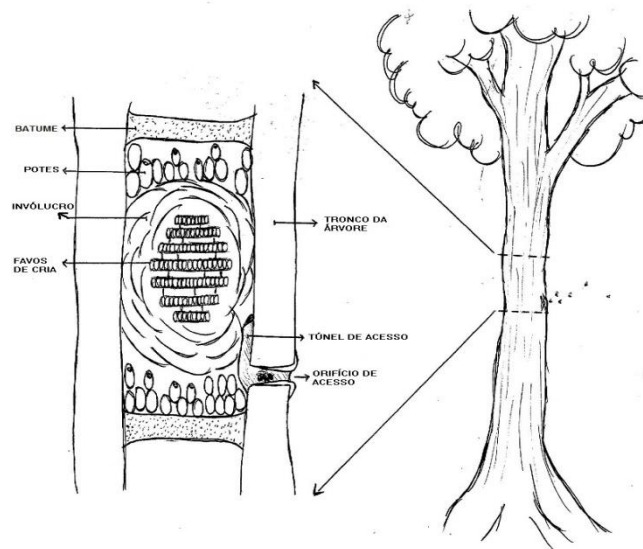


Figura 1 - Esquema de um ninho de uma espécie de Meliponíneo

Segundo Paulo Nogueira-Neto (1997), a imensa maioria das espécies de abelhas têm no néctar e no pólen das flores a sua principal fonte, respectivamente, de energia e de proteínas. Por isso, as abelhas sem ferrão, com sua enorme variedade de espécies e tamanhos, são apontadas atualmente como de extrema importância no equilíbrio ambiental dos ecossistemas onde estão inseridas, devido a sua grande eficiência como agentes polinizadores. O papel ecológico destas abelhas sem ferrão como polinizadores é muitas vezes imprescindível para a manutenção da diversidade biológica e do sucesso reprodutivo das populações vegetais, incluindo-se aí tanto espécies cultivadas pelo homem para alimentação e matéria-prima para outras necessidades da sociedade, como espécies da flora nativa.

De acordo com Kerr, Carvalho e Nascimento (1996), as abelhas sem ferrão são responsáveis pela polinização de 40 a 90% das árvores nas florestas brasileiras e a diminuição ou eliminação destas abelhas pode modificar drasticamente a estrutura florística destas florestas causando um desequilíbrio nos ecossistemas.

Vários fatores contribuem para a redução populacional de abelhas nativas, dentre os quais se destacam: a destruição de colônias na colheita do mel, desmatamento, principalmente árvores de grande e médio porte que possuem troncos ocos, os quais servem para a sua nidificação e falta de recursos florais, segundo Maia (2004, citado por ANTUNES *et al.*, 2012, p.2).

Acredita-se que estes fatores são os responsáveis pelo atual declínio de populações de polinizadores naturais, como as abelhas nativas sem ferrão, e que este por sua vez é responsável pela diminuição na produtividade de frutos e sementes em muitas culturas agrícolas, com consequências de ordem econômica em muitas partes do mundo. A produtividade de plantas silvestres também pode ser afetada e isto poderá levar extinções locais destas espécies bem como dos animais que delas dependem para obtenção de recursos necessários à sua sobrevivência (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2006).

A atividade de supressão da vegetação, como as realizadas para a implantação de usinas hidrelétricas, acaba por eliminar colônias dessas abelhas juntamente com as árvores que as abrigam. A diminuição do número de ninhos em determinada região pode torná-las vulneráveis à endogamia, ou cruzamento de indivíduos aparentados. Nas abelhas sem ferrão, este processo leva à morte as colônias em 15 a 30 gerações, caso a população for menor que 44 colônias em sua área de reprodução, processo conhecido como “efeito Yokoiama e Ney” segundo Kerr et al. (1996 apud STUCHI, 2006) pela grande quantidade de machos estéreis que são produzidos quando há aumento de endogamia. As colônias morrem gradualmente pela eliminação da rainha e por falta de abelhas

operárias. A fragmentação da floresta e sua descontinuidade também impedem o fluxo gênico necessário à sobrevivência das colônias.

Segundo Eletrobrás (1999), a produção de energia elétrica no país tem crescido vertiginosamente nas últimas décadas. O crescimento médio anual do consumo têm sido superior ao aumento da população. Para atender à demanda, foram implantados diversos empreendimentos por todo o país, que apesar de terem atingido o objetivo de fornecer energia à sociedade humana, acarretaram impactos ambientais diversos, de maior ou menor monta.

O principal impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre é, em geral, decorrente da formação do reservatório e sua dimensão depende de características do empreendimento, como o tamanho da área alagada, e do ambiente, como a composição, estrutura e situação da fauna e da flora (ELETROBRÁS, 1999). A consequência mais preocupante desse impacto é a perda de biodiversidade nos níveis das espécies, ambientes e genéticos e cujo alcance extrapola os limites do reservatório. Essa consequência pode ser mitigada e compensada e deve ser prioritária na atuação do setor elétrico (ELETROBRÁS, 1999).

A medida de mitigação mais usual adotada pelo setor elétrico brasileiro tem sido a retirada dos animais da área do reservatório através de programas freqüentemente denominados “salvamento”, “resgate”, “aproveitamento científico” ou “resgate seletivo”. Esses programas iniciados na década de 70, primeiramente visavam a relocação dos animais para as margens do reservatório e o aproveitamento científico do material biológico, como por exemplo as remessas de serpentes peçonhentas enviadas ao Instituto Butantan. Nas décadas seguintes, procurou-se destinar os animais resgatados para áreas específicas próximas ao empreendimento (ELETROBRÁS, 1999).

Somente a partir do ano de 2004, a legislação ambiental estabeleceu, de forma mais específica, a necessidade de cuidados com as abelhas nativas, através da Resolução Conama nº 346/2004, onde se diz: “*Art. 7o Os desmatamentos e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental deverão facilitar a coleta de colônias em sua área de impacto ou enviá-las para os meliponários cadastrados mais próximos*” (CONAMA, 2004).

A Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 que estabelece os critérios para procedimentos relativos à fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97, não versa especificamente sobre as abelhas nativas, mas como se trata de fauna silvestre, entende-se que se incluem em todos os procedimentos descritos na normativa (IBAMA, 2007).

Através da avaliação de um especialista durante a elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica (UHE) Mauá, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira no Estado do Paraná, foi detectada a existência de grande diversidade e abundância de abelhas nativas sem ferrão na área de influência direta do empreendimento, onde ocorreria em breve a supressão da vegetação nativa para posterior enchimento do reservatório. Assim, foi proposto e implementado o Programa Abelhas Nativas, ou Programa de Resgate da Melissofauna, que visou o resgate de ninhos durante os trabalhos de supressão da vegetação.

A execução deste programa, assim como os demais contidos no PBA, eram pré-requisitos para a obtenção da Licença de Operação da usina. Para sua realização, foi necessário obter do IBAMA uma autorização de captura, coleta e transporte de fauna silvestre, através do envio de um plano de trabalho e da documentação da equipe envolvida, conforme a Instrução Normativa nº 146/2007.

O presente artigo tem por objetivos apresentar o programa de resgate específico para abelhas nativas sem ferrão como forma de mitigação de impactos ambientais causados pela eliminação de seu habitat e discutir o panorama atual de exigências que possibilitam sua execução como parte do licenciamento ambiental de grandes empreendimentos.

2 Métodos

2.1 Planejamento, estrutura e recursos

Através da avaliação de um especialista durante a elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica (UHE) Mauá, foi detectada a existência de grande diversidade e abundância de abelhas nativas sem ferrão na área de influência direta (AID) do empreendimento. Assim, foi proposto e implementado o Programa Abelhas Nativas, ou Programa de Resgate da Melissofauna, que visou o resgate de ninhos durante os trabalhos de supressão da vegetação.

A vegetação nativa que havia na área da bacia de acumulação do reservatório tratava-se de floresta com diferentes estágios sucessionais, pertencentes a uma região de rica biodiversidade considerada ambientalmente como de tensão ecológica, ou seja, uma transição entre os ecossistemas característicos do alto e do baixo rio Tibagi, a Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (INTERCOOP, 2013).

O empreendimento, sob a concessão do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul (CECS), formado pelas empresas COPEL Geração e Transmissão S.A. e ELETROSUL Centrais Elétricas S.A, fica situada no rio Tibagi entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, próxima ao Salto Mauá e à Pequena Central Hidrelétrica Presidente Getúlio Vargas.

A primeira etapa do Programa Abelhas Nativas foi realizada durante o corte de árvores para implantação do canteiro de obras da usina, no ano de 2008. A segunda etapa, planejada a partir da primeira experiência, foi realizada durante a supressão da vegetação da área do futuro reservatório nos anos de 2011 e 2012.

Uma área total de 2.863 hectares, subdividida em oito lotes, teve sua vegetação suprimida, por empreiteiras contratadas através de licitação. Para aumentar a eficiência do trabalho de desmatamento, os oito lotes trabalharam simultaneamente e, ao final, ainda foram feitas novas subdivisões para aumentar a velocidade de desmate e cumprir prazos da obra.

Para a execução do programa de resgate, foi contratada empresa da área de consultoria ambiental. A base do programa era o Centro de Triagem de Melissofauna (CTM) que foi montado na área do Horto das Caviúnas próximo à barragem da UHE Mauá. Consistia de um galpão composto de três salas. A maior delas era dotada de prateleiras para servir de suporte para caixas racionais e troncos pequenos, com uma das paredes aberta, coberta apenas de tela grossa de arame para servir de passagem para as abelhas campeiras. Neste local também eram acondicionadas as caixas racionais vazias para uso posterior. Outra sala, de tamanho mediano, era equipada com pia e água corrente, fogão para preparação do xarope para alimentação artificial, geladeira para armazenamento de mel, pólen e cerume, mesa de inox para manejo de ninhos e prateleiras para acondicionamento de materiais. A terceira sala era utilizada como depósito para guardar ferramentas como machado, cunhas, marretas, pregos, martelos, pás, enxadas e demais equipamentos.

A equipe responsável pela operação e manutenção do CTM era composta de dois especialistas em abelhas nativas, sendo um deles o coordenador, e um auxiliar de serviços gerais. Para o resgate em campo, havia inicialmente uma equipe composta de um biólogo e dois auxiliares, com disponibilidade de um veículo com tração nas quatro rodas. Posteriormente houve ampliação de pessoal com adição de uma equipe de resgate de campo por solicitação do órgão ambiental estadual devido ao aumento das frentes de supressão, em atividade simultaneamente.

As duas equipes de resgate nos lotes eram compostas, cada uma, de um resgatador com graduação de nível superior e de dois auxiliares de serviços gerais treinados, uma caminhonete 4x4, equipada com materiais específicos para resgate de abelhas nativas sem ferrão. Entre os itens utilizados, constavam: cunhas de metal para rachar madeira, marreta, martelo, pregos grandes e médios, sugador de abelhas (aspirador entomológico), fita zebra para marcação de ninhos, máquina fotográfica, aparelho GPS para marcação das coordenadas geográficas, ficha de campo, macacão completo de apicultor (no mínimo dois), capuz de meliponicultura (no mínimo dois), luvas de couro, cera alveolada de uso na apicultura, fita adesiva larga, caixa de plástico com tampa,

e caixas de criação racional modelo Fernando Oliveira. As caixas são necessárias, para o caso de haver a necessidade de realizar uma transferência de enxame de tronco danificado para a caixa racional em campo.

O destino dos ninhos resgatados seriam propriedades no entorno dos reservatórios, de onde poderiam continuar compondo a biodiversidade de abelhas da região, cumprindo assim o propósito do programa como mitigador de impactos ambientais. Para tanto, foram identificadas propriedades próximas das áreas de preservação permanente com condições de abrigar enxames alojados em troncos, para reintrodução dos mesmos na natureza, com o único objetivo de conservação.

Com o objetivo de estimular a meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão) na região e, assim, reduzir a pressão sobre os enxames naturais por ação de meleiros (pessoas que destroem os ninhos somente para coleta do mel), também foram contatadas as associações de apicultores de Telêmaco Borba e Ortigueira para cadastramento de interessados em receber e criar os ninhos em suas propriedades.

Posteriormente, foi realizado um curso de meliponicultura para capacitação dos interessados, onde os participantes receberam treinamento teórico e prático, onde neste último foi feita a divisão de um ninho contido em caixa de criação racional com as instruções de manejo. Os alunos também foram cadastrados no IBAMA recebendo um número do cadastro técnico federal (CTF) como criadores de fauna silvestre. Este cadastro foi pré-requisito do órgão ambiental para emitir as licenças de transporte dos ninhos, do CTM até a propriedade dos receptores.

2.2 Atividade de resgate em campo

As coletas de ninhos no campo geralmente ocorriam em três situações distintas. A primeira, e menos comum, era no caso de se encontrar um enxame localizado em uma árvore íntegra, antes das equipes de supressão chegarem ao local, seja por não haver estradas ou por estarem somente realizando a roçada manual, antes de entrarem com as motosserras. Neste caso esta árvore era marcada com fita zebra e sua posição geográfica registrada com aparelho GPS. Este momento era aproveitado para coleta de dados que, de outra forma, seriam impossíveis de serem coletados, como: altura do ninho na árvore, diâmetro na altura do peito (DAP) da árvore, diâmetro na altura do ninho, orientação da entrada do ninho e outros dados comuns a todos os enxames resgatados, como, espécie desta árvore e a espécie da abelha, data e horário da coleta, equipe coletora e o lote de desmatamento. Todos estes dados eram registrados em fichas de campo para coleta sistemática dos dados. Posteriormente em momento oportuno o enxame era resgatado e levado ao centro de triagem da melissofauna.

A segunda situação e a mais comum eram quando a árvore já estava derrubada e o próprio operador de motosserra encontrava o ninho com as abelhas, durante as operações de desgalhar e traçar o tronco. Não eram raras as vezes em que o ninho era encontrado somente quando era atingido pelo operador da motosserra. Neste caso, era comunicado o fato via rádio para a equipe de resgatadores, que se deslocava para o local e efetuava o resgate, coletando os dados possíveis de serem obtidos nesta situação e transportando o enxame para o CTM.

A terceira situação era quando um enxame era localizado somente no pátio de toras, posteriormente a todo o trabalho de supressão. Da mesma forma, a equipe era acionada, quando ela mesma não o localizava, e então efetuava o resgate do enxame de abelhas nativas. Neste caso, o ponto tomado com as coordenadas geográficas era o ponto do pátio de toras. Esta era a situação em que mais se perdiam as informações e os dados dos enxames e, às vezes, até mesmo a identificação da espécie de árvore era impossível de ser determinada.

2.3 Atividades no Centro de Triagem

O coordenador do resgate era o responsável pela operação do CTM, visto que era o profissional com maior experiência no manejo de abelhas nativas. Quando o mesmo, por algum motivo, precisava acompanhar o trabalho de campo, o CTM ficava sob a responsabilidade de um dos técnicos de campo. Era necessária a presença constante de um responsável para recebimento e triagem dos ninhos que chegavam do campo em diferentes momentos do dia.

No CTM, os ninhos resgatados eram recepcionados e prontamente atendidos. Os troncos ou caixas recém-chegados recebiam uma pequena placa de alumínio com o número tombo. Uma planilha digital era constantemente atualizada com o número tombo e informações básicas dos novos enxames que davam entrada no centro de triagem.

Para os ninhos recebidos em troncos íntegros, o pronto-atendimento consistia em receber uma placa de identificação com o número-tombo, ser registrado em ficha com anotação do número recebido, por ordem de entrada no CTM, e da espécie. Logo, o tronco era posicionado no entorno do CTM e recebia uma proteção de compensado por baixo e de telha ou compensado como cobertura. Os ninhos que chegavam em caixas racionais, ou seja, que sofriam transferência em campo do tronco original, por este ter sido danificado, recebiam cuidados de limpeza e retirada de insetos predadores, tinham as frestas da caixa vedadas com fita crepe, para evitar a entrada de novos possíveis predadores, eram identificados com seu número-tombo e posicionados em prateleiras, dentro do galpão do CTM. Havia enxames que chegavam em troncos danificados e que passavam pelo procedimento de transferência para caixas racionais e tinham o mesmo caminho anteriormente descrito.

Os enxames alojados em troncos eram revisados apenas externamente para acompanhar seu desenvolvimento e recuperação e para constatar se havia a presença de algum inimigo natural ou predador pondo o mesmo em risco. As caixas racionais eram periódica e cuidadosamente abertas para conferência interna de sua recuperação. Eram observados itens como: existência de abelha-rainha, de novas posturas, quantidade de potes de mel e pólen, insetos predadores, entre outros. Se constatadas invasões, o controle de predadores naturais era efetuado.

Uma destas ações de manejo consistia no controle de forídeos (insetos da ordem Diptera) com armadilhas feitas com vinagre de maçã, em pequenos potes colocados no interior ou próximo aos ninhos. Os insetos parasitas são atraídos pelo aroma do vinagre e caem na solução líquida, de onde não conseguem sair.

Periodicamente, os enxames abrigados no CTM eram alimentados com xarope de água e açúcar cristal, a 60% de diluição, e, esporadicamente, com pólen apícola, quando o mesmo encontrava-se deficiente. Quando havia a disponibilidade de mel da própria espécie de abelha, recolhido durante a transferência do tronco danificado para uma caixa de criação racional, o mesmo era fornecido. Exceto este procedimento, nenhum outro suplemento alimentar foi utilizado, nem tampouco foi constatada a sua necessidade.

O CTM era utilizado como depósito de materiais, local de triagem, armazenamento de materiais coletados em campo (mel, pólen, cerume e espécimes de abelha), material biológico - abelhas fixadas para posterior tombamento em museus - e coletas botânicas, das árvores que abrigavam os ninhos, para herbário. Também era um centro de operações, onde as equipes se reuniam todo dia de manhã com o coordenador, momento no qual eram combinadas as atividades a serem realizadas no dia pelas equipes de campo; bem como local de reuniões e de atendimento aos visitantes do empreendimento. (Aqui faltou citar o laboratório que identificou as abelhas.....onde estão depositadas....apesar de estar citada a fonte)

3 Resultados

Segundo os relatórios finais de resgate e de monitoramento das abelhas nativas sem ferrão da UHE Mauá (INTERCOOP, 2012 e INTERCOOP, 2013, respectivamente.), de uma área de 2.863 (dois mil oitocentos e sessenta e três) hectares foram resgatados 1.345 (mil trezentos e quarenta e cinco) enxames de abelhas sem ferrão - cerca de dois ninhos, em média, por hectare - pertencentes a 11 (onze) gêneros, nos quais estão inseridas 15 (quinze) espécies. Uma delas, popularmente conhecida na região por mombuca e, na literatura em geral, como mombucão (*Cephalotrigona capitata*), é considerada ameaçada de extinção no estado do Paraná, na categoria vulnerável (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Desta espécie, foram resgatados 33 (trinta e três) enxames.

Os enxames resgatados foram relocados para áreas no entorno do reservatório, dentro da bacia do rio Tibagi. Dos 1345 (mil trezentos e quarenta e cinco) enxames resgatados, 1029 (mil e vinte e nove) sobreviveram e foram destinados e 316 (trezentos e dezesseis) vieram a óbito. As perdas ocorreram em duas situações: ainda em campo, durante o resgate ou no centro de triagem, quando os ninhos chegavam do campo sem condições de sobrevivência, ou seja, vinham sem a abelha-rainha, sem nenhum pote de mel, sem operárias e sem discos de cria, por exemplo, devido a danos ocorridos com o tronco original durante o corte da vegetação.

Após a destinação final dos 1029 (mil e vinte e nove) ninhos, foi realizada a última etapa do programa que consistia no monitoramento, realizado em quatro campanhas, durante o ano de 2012 e início de 2013. Em cada campanha, todos os ninhos resgatados eram revisados e tinham diversos dados anotados em ficha. Com a última campanha, constatou-se a sobrevivência de 76,5% dessas colônias, ou seja, 787 (setecentos e oitenta e sete), incluindo-se nessa contagem 62 (sessenta e dois) ninhos que foram recolonizados, após óbito do anterior, e cinco novos ninhos que ocuparam outro lugar em troncos em que já havia um ninho (Gráfico1). (Melhorar o gráfico)

Ninhos de abelhas nativas sem ferrão destinados após resgate

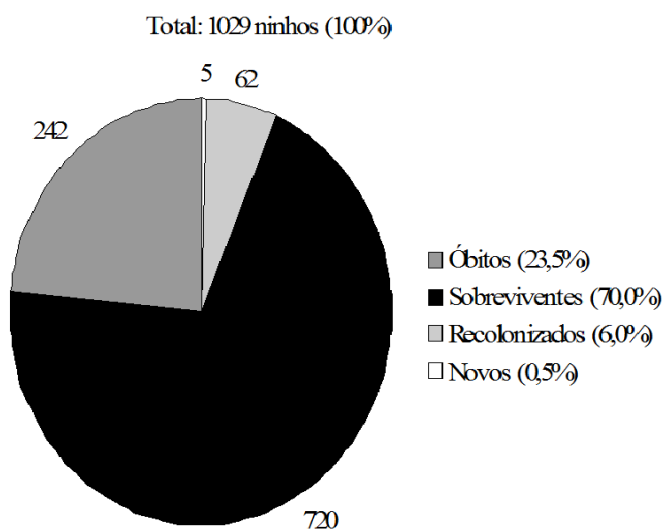


Gráfico 1: Sobrevivência de ninhos de abelhas nativas sem ferrão constatado após monitoramento.

Nas propriedades próximas das áreas de preservação permanente, ficaram 365 (trezentos e sessenta e cinco) dos ninhos resgatados. Na propriedade dos quatro apicultores da Cooperativa de Apicultores e Meliponicultores Caminhos do Tibagi de Telêmaco Borba (COOCAT-MEL) ficaram 34 (trinta e quatro) enxames no total. Nos 30 (trinta) apicultores de Ortigueira organizados na Associação Ortigueirense de Apicultores (APOMEL) ficaram 214 (duzentos e quatorze) enxames no total.

Outro destino dos ninhos resgatados foram áreas da empresa Klabin, no município de Telêmaco Borba. No setor de Fitoterápicos ~~existem hoje~~ ficaram 45 (quarenta e cinco) ninhos e no Parque Ecológico, 28 (vinte e oito). Ainda, no município de Mauá da Serra, foi identificada uma unidade de conservação conhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Monte Sinai, que apresentava condições de abrigar as abelhas e que ficou com 50 (cinquenta) enxames.

Na área do Centro de Triagem de Melissofauna, permaneceram 43 (quarenta e três) enxames como um meliponário (conjunto de demonstrativo para eventuais visitantes), uma memória do trabalho realizado durante a implantação da usina. No entorno do centro de triagem da fauna, na outra margem do rio Tibagi próximo à barragem, ficaram três enxames de abelhas iratim (*Lestimelitta rufipes*). Esta espécie apresenta comportamento pilhador, ou seja, vivem de roubos efetuados em ~~outras enxames~~ colônias de abelhas nativas, assim foram mantidos longe do meliponário do Horto das Caviúnas.

As espécies resgatadas com seu nome popular e científico estão listadas abaixo, ~~ver~~ conforme Tabela 1.

Nome comum	Nome científico
Arapuá branco	<i>Trigona fuscipennis</i>
Arapuá manso	<i>Trigona aff. fulviventris</i>
Boca de sapo	<i>Partamona helleri</i>
Borá	<i>Tetragona clavipes</i>
Iraí	<i>Nannotrigona</i>
Irapuá	<i>Trigona spinipes</i>
Iratim	<i>Lestrimelitta rufipes</i>
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>
Mandaguari	<i>Scaptotrigona aff. postica</i>
Manduri	<i>Melipona marginata</i>
Mirim droriana	<i>Plebeia droryana</i>
Mirim guaçu	<i>Plebeia remota</i>
Mirim preguiça	<i>Friesella schrottkyi</i>
Mombucão	<i>Cephalotrigona capitata</i>
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>

Tabela 1 – Espécies de abelhas nativas sem ferrão resgatadas na região da UHE Mauá

Fonte: INTERCOOP, 2012.

A quantidade de ninhos de cada espécie (frequência) ocorreu em diferentes proporções. Ver Gráfico 2.

Gráfico 2 – Frequência das espécies de abelhas nativas sem ferrão resgatadas

Fonte: Dados obtidos de Intercoop, 2012.

O gráfico poderia ser melhorado.....ou refeito...Faltou um parágrafo(texto) com a descrição da quantidade de ninhos por espécie, talvez fosse interessante acrescentar o número de ninhos na tabela, e o gráfico apresentar as porcentagens.....

4 Considerações finais

Na área do canteiro de obras da usina Mauá, foram capturados um total de 126 ninhos de abelhas nativas de 14 espécies ao todo em 70,31 ha desmatados, apresentando uma quantidade média de 1.8 ninhos de abelhas por hectare (LACTEC, 2009). Tendo por base esta média, esperava-se, portanto uma quantidade de aproximadamente 5.153 ninhos para os 2.863 hectares na área do futuro reservatório. No entanto, devido ao esforço amostral relativamente menor e às prováveis diferenças de ambiente entre a área do canteiro de obras e as demais áreas suprimidas, a quantidade de ninhos resgatados na área do reservatório foi cerca de 1.345 ninhos, ou seja, um número 74% inferior ao esperado.

O desaparecimento das abelhas sem ferrão numa área causada por desmatamento pode implicar na extinção de algumas espécies de árvores que dependem da polinização cruzada de suas flores, causando, em longo prazo, um desequilíbrio nas populações destas espécies que são inter-relacionadas (WITTER *et al.*, 2009). O resgate e salvamento científico de abelhas nativas sem ferrão pode minimizar os impactos ambientais decorrentes de atividades de supressão da vegetação, seja para implantação de reservatórios de usinas hidrelétricas ou outros empreendimentos que demandem a retirada de árvores nativas, contribuindo para que os polinizadores permaneçam na área do entorno do reservatório e mantendo um número mínimo de colônias na população intercruzante e a variabilidade genética na área de reprodução (INTERCOOP, 2013).

No resgate da UHE Mauá também houve transporte de enxames para além da área de entorno do reservatório, proporcionando material genético novo nestes locais e assim evitando cruzamentos consanguíneos (endogamia). Espera-se que com o tempo estes enxames, pelo processo natural de enxameamento (reprodução onde parte do enxame matriz sai do ninho para fundar uma nova colônia) efetuem uma recolonização das áreas próximas. Além disso, a capacitação em meliponicultura realizada funcionou como um estímulo à criação destas abelhas por moradores locais, tanto do meio rural como no urbano, o que constitui importante ferramenta de conservação das espécies contempladas.

Segundo Kerr *et al.* (2005), a criação racional de abelhas sem ferrão pode, em muito, contribuir para a salvação das espécies, pois é uma atividade que adota formas de consumo, produção e reprodução que respeitam e salvaguardam a capacidade regeneradora dos recursos naturais, desde que desenvolvida com a devida capacitação. Antes de pôr uma colméia de abelha sem ferrão nas mãos de um interessado é necessário que essa pessoa receba um treinamento a fim de ficar qualificado em:

- Transferir uma colônia de um tronco (usualmente morto há vários meses ou proveniente de um desmatamento) onde houvesse uma colônia de abelha, para uma colméia de volume e tipo adequados;
- Manter e alimentar a colméia, em épocas de poucas floradas;
- Combater inimigos naturais;
- Dividir a colônia, especialmente usando o método de perturbação mínima;
- Colocá-lo em contato com outros meliponicultores a fim de aprender a promover a troca de rainhas, para gerar variabilidade genética de suas colônias.

De todas as 15 espécies resgatadas, somente uma pertence à tribo Meliponini sendo a mesma a *Melipona marginata* conhecida popularmente por manduri, e as 14 restantes pertencentes à tribo trigonini, o que pode indicar que as áreas desmatadas em geral não apresentavam formações florestais muito desenvolvidas, mas sim fases sucessionais das mesmas (ANTUNES *et al.*, 2012).

A presença de abelhas grandes como mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) e guaraípo (*Melipona bicolor*) dependem de áreas com formações florestais em bom estado de conservação, com presença de árvores com diâmetro de tronco acima de 10 cm e que contenham ocos com tamanho suficiente para abrigar ninhos destas abelhas (AIDAR, 1996).

O resgate de 33 (trinta e três) enxames da espécie ameaçada de extinção, a mombucão, demonstra haver na área condições ambientais favoráveis para a manutenção de populações viáveis desta espécie. O entorno da área do reservatório, principalmente na margem direita do rio Tibagi, possui ainda muitos remanescentes florestais com vegetação similar à que foi retirada da área de alagamento, com grande possibilidade de abrigar mais ninhos de mombucão. O programa também possibilitou uma coleta de dados dificilmente obtida em projetos de pesquisa, onde não há perturbação do ambiente natural. Isso possibilitará a ampliação do conhecimento sobre as abelhas nativas sem ferrão ao longo do tempo, pois a equipe envolvida tem como objetivo de curto, médio e longo prazo a divulgação das informações através da elaboração e publicação de artigos e outros trabalhos técnico-científicos.

Para o empreendedor, além do cumprimento da lei com a obtenção da Licença de Operação da Usina Mauá, houve divulgação dos programas ambientais através de reportagens e matérias de jornais regionais e nacionais.

Após os resultados desse trabalho, fica evidente a importância do resgate e salvamento científico deste grupo da fauna silvestre em atividades de supressão de vegetação nativa, realizada por equipes devidamente capacitadas e equipadas, bem como de um centro de triagem onde é realizado o manejo de controle de predadores naturais, alimentação artificial, coleta de dados e acompanhamento destes enxames, para garantir o sucesso do trabalho.

Apesar de a legislação ambiental prever cuidados específicos para abelhas nativas sem ferrão desde o ano de 2004, poucos projetos têm sido colocados em prática desde então. No estado do Paraná, a Usina Hidrelétrica Mauá foi o primeiro empreendimento, ao menos oficialmente, que contou com a realização deste trabalho como parte de seu Projeto Básico Ambiental (PBA). Atualmente têm crescido a exigência dos órgãos ambientais para a execução deste tipo de programa.

Segundo Eletrobrás (1999), esse conjunto de atividades ainda não atinge os resultados pretendidos, apesar dos avanços alcançados. Essa situação é decorrente da carência de monitoramento das ações implantadas, da falta de padronização das metodologias empregadas, do pequeno desenvolvimento de trabalhos científicos com os dados e materiais obtidos e da grande diversidade de ambientes naturais no país que dificulta as generalizações de procedimentos. A geração de conhecimento através da utilização de material proveniente dos resgates, bem como a eficácia das unidades de conservação, poderão ser maiores caso se busque a sinergia das atividades realizadas pelas diversas concessionárias de energia elétrica.

Referências bibliográficas

ANTUNES, H. A.; NUNES, L.A.; SILVA, J.W.P; MARCHINI, L.C. **Abelhas nativas (Apidae: Meliponina) e seus recursos florais em um fragmento de mata localizada em área urbana.** Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 1, p. 7-14, jan./mar. 2012.

AIDAR, D.S. **A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE).** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996. 104p.

BAITALA, T.V. **Polimorfismo molecular em populações de *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae: Trigonini)**. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá. 2005.

BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 346, de 16 de agosto de 2004**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=448>>. Acesso em: 5 dez. 2013.

BRASIL. IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN146_2007_Empreendimentos.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2013.

BRASIL. IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília, 2012. 88 p.

CONSERVATION INTERNATIONAL – BRAZIL. **Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos; 2006.

ELETROBRÁS. **O tratamento do impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre**. Centrais Elétricas Brasileiras: Área de Meio Ambiente; coordenado por Luiz Eduardo Menandro de Vasconcellos - Rio de Janeiro, 1999.

INTERCOOP. 2012. **Programas ambientais de resgate de fauna e flora da UHE Mauá, no rio Tibagi, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, no estado do Paraná. Relatório Técnico Final - Resgate de Abelhas Nativas sem Ferrão**. Curitiba, Cooperativa Interdisciplinar de Serviços Técnicos. Relatório técnico de distribuição restrita. 433 p.

INTERCOOP. 2013. **Programas ambientais de resgate de fauna e flora da UHE Mauá, no rio Tibagi, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, no estado do Paraná. Relatório Técnico Final de Monitoramento - Núcleo de Resgate de Abelhas Nativas sem Ferrão**. Curitiba, Cooperativa Interdisciplinar de Serviços Técnicos. Relatório técnico de distribuição restrita. 367 p.

INTERCOOP. 2013. **Programas ambientais de resgate de fauna e flora da UHE Mauá, no rio Tibagi, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, no estado do Paraná. Relatório Técnico Final – Volume 2 - Núcleo de Resgate de Flora**. Curitiba, Cooperativa Interdisciplinar de Serviços Técnicos. Relatório técnico de distribuição restrita. 248 p.

PARANÁ. IAP. INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de Conservação para Abelhas Sociais Nativas sem ferrão**. Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. (Orgs.). **Abelha uruçú: Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte: Líber Líber, 1996. 143 p. (Coleção Manejo da Vida Silvestre da Fundação Ancagau, nº 2).

KERR, W. E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C.; ASSIS, M.G.P. **Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica**. Mensagem Doce Online nº 80, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/biodiversidade.htm>>. Acesso em: 2 set. 2013.

LACTEC. **Resgate de Fauna e Flora UHE Mauá. Fase I: Desmate para a instalação do canteiro de obras. Relatório Final, fevereiro de 2009.** Curitiba, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Relatório técnico de distribuição restrita. 270 p

MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. **Livro da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.** 2004. Disponível em: <<http://www.maternatura.org.br/livro/>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

NOGUEIRA NETO, Paulo. **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: Chácaras e Quintais, 1953. 268 p.

PRONI, E.A. **Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) na Bacia do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil.** Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia, v,3, n.2, p.145-150, 2000.

STUCHI, A.L.P.B. **Estrutura de populações em abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*, Latreille) por meio de isoenzimas.** Tese de mestrado, Programa de pós-graduação em Zootecnia, Centro de Ciências agrárias, Universidade Estadual de Maringá – PR. 2006, 37p.

WITTER, S.; LOPES, L.A.; LISBOA, B.B.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C.A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional.** APACAME: Mensagem doce online n.100. 2009. Acessado em: 02/08/14. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/100/artigo10.htm>>