

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

Hábitos de nidificação e distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão
(Hymenoptera, Meliponina) em uma região do vale do Rio Araguari,
Araguari-MG.

Estefane do Nascimento Leoncini Siqueira

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Julho/2007

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

Hábitos de nidificação e distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão
(Hymenoptera, Meliponina) em uma região do vale do Rio Araguari,
Araguari-MG.

Estefane do Nascimento Leoncini Siqueira

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira
Orientadora

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Julho/2007

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas

Hábitos de nidificação e distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão
(Hymenoptera, Meliponina) em uma região do vale do Rio Araguari,
Araguari-MG.

Estefane do Nascimento Leoncini Siqueira

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira
Professor Adjunto I, Instituto de Biologia
Orientadora

Homologado pela Coordenação do
Curso de Ciências Biológicas em
__/__/__.

Coordenador (a) do curso

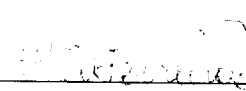
Uberlândia – MG
Julho/2007

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas


Hábitos de nidificação e distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão
(Hymenoptera, Meliponina) em uma região do vale do Rio Araguari, Araguari-
MG.

Estefane do Nascimento Leoncini Siqueira

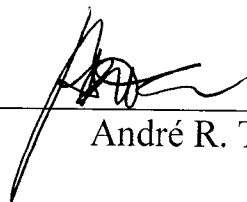
Aprovado pela banca examinadora em ___/___/___ Nota: _____



Fernanda Helena Nogueira-Ferreira



Warwick Estevam Kerr



André R. Terra Nascimento

Uberlândia, 17 de julho de 2007.

Dedico essa obra aos meus amados pais que me ampararam durante esses vinte e dois anos de existência e de luta.

Agradecimentos

Agradeço ao Criador que me concedeu o dom da vida, porque graças a Ele tenho tudo o que quero e que preciso.

Agradeço as duas pessoas mais importantes da minha vida: minha mãe Marailda do N. Siqueira e meu pai Sebastião L. Siqueira, que sempre estiveram presentes, me apoiando e incentivando mesmo diante das dificuldades, para que eu atingisse meus ideais. Em nenhum momento questionaram minhas decisões, abraçando meus projetos de vida como se fossem deles. Agradeço também ao meu irmão Gabriel por ter agüentado até o fim minhas chatices nesse restinho de faculdade que dividimos a mesma casa. À Dora, minha segunda mãe, nesses 12 anos sempre me ensinando como ser sempre melhor, inclusive nos crochês...obrigada por ter me recebido em sua família como se fizesse parte dela. Minha madrinha de coração e tia, Estela Siqueira, obrigada por ter me incentivado e vibrado com todas as minhas vitórias.

Obrigada Fernanda H. Nogueira Ferreira, pelos ensinamentos. Obrigada pela sua doçura e carinho com nosso trabalho e por tanto me incentivar e me oferecer tantas oportunidades de aprender. No decorrer desse tempo reconheci mais uma amiga e um exemplo de profissional.

Eu precisaria de outra monografia para agradecer a todos os amigos que de uma forma ou de outra ajudaram em mais essa conquista, e se por acaso me esquecer de alguém, não foi descaso, realmente tenho uma lista imensa. Primeiro, agradeço a minha mais sincera amiga e irmã de coração Fernanda Nemoto Lima pelos momentos de conversa e também de silêncio, que se traduzem na mais sincera amizade, e de quebra à nossa Isabelinha por ter vindo alegrar nossas vidas. Ao Gian Zorzín, meu namorado e companheiro, pela companhia maravilhosa no campo e paciência com minhas “ogrices”. À Roselaini Carmo e Roderic Breno por me colocarem no mundo dos “abelhudos”, nossas eternas idas ao campo foram maravilhosas, desde a época do desmate de Capim Branco I, nunca mais os larguei. São pessoas que se tornaram amigos sinceros e verdadeiros.

Obrigada a todo mundo que subiu aqueles eternos morros comigo atrás das abelhas. Rafael Ruaritá, Rafael Fosca, Flávia Santana, Giancarlo Zorzín e tantos outros, obrigada pela companhia. Sinceramente achei que não agüentariam, mas acabei mordendo a língua.

Obrigada aos meus professores que me ensinaram a ser Bióloga de corpo e de alma. Solange C. Augusto, obrigada pelas dicas e risadas durante a hora sagrada do cafezinho “de cafeteira”. Antônio, obrigada por ter me salvado tantas vezes da burocracia!!! Nívea e Helena, obrigada pela atenção com minhas bagunças com as chaves e ao Péricles pelos eternos elogios matutinos que rendiam boas risadas.

Agradeço ao professor André T. Nascimento, pela ajuda com a estatística. Ao Diogo Lemos, geógrafo do Consórcio Capim Branco Energia, que me ajudou a plotar a distribuição dos meus ninhos em um mapa. À Simone Mendes, bióloga do CCBE, por ter me dado tantas oportunidades. Ao professor Fernando A. Silveira da UFMG, por ter me acolhido em seu laboratório e pelas identificações das abelhas. À Dra. Sílvia Pedro da FFCLR, por ter identificado alguns espécimes. Aos membros da banca, Prof. Dr. André e Prof. Dr. Kerr, pela participação e sugestões na monografia.

RESUMO

As abelhas sem ferrão fazem seus ninhos, preferencialmente, em ocos de árvores. O objetivo desse trabalho é investigar os hábitos de nidificação das abelhas sem ferrão, assim como, a riqueza, a abundância e a distribuição dessas espécies em uma região do vale do Rio Araguari (Araguari-MG). A área de estudo foi percorrida e os ninhos localizados foram mapeados e descritos. Foram encontrados 69 ninhos, correspondendo a 12 gêneros e 20 espécies. Os índices de diversidade (H') e de uniformidade (J') sugerem uma comunidade de abelhas com uma diversidade mediana. Os ninhos apresentaram distribuição agregada, sendo que *Melipona rufiventris* foi a espécie mais abundante. Além dessa espécie, ninhos de *Trigona hypogea*, de *Partamona combinata* e de *Partamona ailyae*, que são considerados raros na região, foram amostrados. Pode-se constatar que a área de estudo, possui um alto potencial para a manutenção das abelhas sem ferrão, pois é composta por fragmentos de vegetação praticamente inexplorados pelo homem.

Palavras-chave: ninhos, abelhas sem ferrão, abundância.

ABSTRACT

The stingless bees make their nests, preferentially, in hollows of trees, and, the places used for nesting are taxon-specifics. The objective of that work is to investigate the nesting habits of the stingless bees, as well as, the wealth, the abundance and the distribution of those species in an area of Araguari's River Valley (Araguari-MG). The study area was traveled and the located nests are mapped and described. They were found 69 nests, corresponding to 12 gender and 20 species. The Shannon-Wiener index of diversity (H') and evenness index (J') they suggest a community of bees with medium diversity. The nests presented aggregated distribution and *Melipona rufiventris* was the most abundant species. Besides that species, nests of *Trigona hypogea*, of *Partamona combinata* and of *Partamona ailyae*, that are considered rare in the area, they were sample. It can be verified that the study area, possesses a high potential for the maintenance of the stingless bees, because it is composed by vegetation fragments practically unexplored for the man.

Key-Words: nests, stingless bees, abundance.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAIS E MÉTODOS	03
2.1 Local de estudo	03
2.2 Localização dos ninhos	03
2.2.1. Primeira etapa: durante o desmatamento da área	05
2.2.2. Segunda etapa: área remanescente acima da cota de inundação	05
2.3. Análise dos dados	06
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	07
3.1. Análise da comunidade de abelhas sem ferrão	07
3.2. Distribuição dos ninhos na área de estudo	12
3.3. Descrição dos ninhos de abelhas sem ferrão	16
3.3. Sobre as abelhas sem ferrão	16
3.3.1 <i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1874).	16
3.2.2. <i>Lestrimelita limao</i> (Smith, 1863)	16
3.2.3. <i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier, 1836	18
3.2.4. <i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836), <i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942), <i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804), <i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811), <i>Trigona hyalinata</i> (Lepeletier, 1836), <i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836), <i>Tetragona quadrangula</i> (Lepeletier)	18
3.2.5. <i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980	20
3.2.6. <i>Partamona combinata</i> Pedro & Camargo, 2003	21
3.2.7. <i>Oxytrigona tataira</i> Smith, 1863, <i>Plebeia droriana</i> (Friese, 1900), <i>Scaura longula</i> (Lepeletier, 1836), <i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1985	22
3.2.8. <i>Trigona fulviventris</i> Guérin, 1837	24
3.2.9. <i>Trigona hypogea</i> Silvestri, 1902	25
3.2.10. <i>Trigona recursa</i> Smith, 1863	26
4. CONCLUSÕES	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

Dentre as abelhas, a família Apidae é a que tem espécies com maior grau de desenvolvimento do comportamento social e compreende quatro subfamílias: Meliponina (abelhas sem ferrão), Euglossina (abelhas das orquídeas), Bombina (mamangavas) e Apina (abelhas melíferas) (Mello & Gonçalves 2005). Os Meliponina têm ocorrências restritas a áreas tropicais e subtropicais do planeta (Michener 1974), entretanto, é na região Neotropical que possuem a maior diversidade de espécies (Camargo 1990).

No Brasil, estas abelhas são encontradas em todos os ecossistemas, são eficientes na polinização de plantas nativas colaborando de forma efetiva na produção de frutos e sementes (Mateus 1998). Dependendo do ecossistema, estas abelhas são responsáveis por 40 a 90% da polinização das plantas nativas (Kerr et al. 1996). Utilizam uma dieta basicamente composta por produtos florais, néctar e ou óleos e pólen, com exceção de algumas espécies que coletam proteínas animais (Camargo & Roubik 1991, Mateus & Noll 1994), seiva (Roubik 1989), *honeydew* (Crane & Walker 1984) e esporos de fungos (Shaw 1990; Burr et al. 1996). Algumas delas vivem de alimento roubado de colônias de outras espécies (Silveira et al. 2002).

A maioria das abelhas sem ferrão faz seus ninhos preferencialmente em oco de árvores. Algumas espécies podem nidificar em cavidades no solo, em cupinzeiros ou formigueiros (abandonados ou ativos), em ninhos de pássaros desativados ou em paredes de casas. Algumas constroem ninhos expostos ou semi-expostos em galhos de árvores ou fendas em rochas. Cada espécie tem uma estrutura peculiar na entrada do ninho, que geralmente a identifica. A entrada do ninho é formada por um tubo de cera ou cerume, cujo comprimento varia com a espécie, e em algumas é ausente (Camargo 1989). Existem espécies de abelhas onde a entrada é feita de cera e resina vegetal. Algumas utilizam terra misturada com resina, e em partes específicas do ninho, como na estrutura da entrada e batume, no caso das espécies de *Melipona*, ou em várias partes do ninho (estrutura de entrada, pilares e conectivos), como no caso das espécies de *Partamona* (Pedro & Camargo 2003).

A densidade de ninhos de abelhas em uma área pode ser modificada por queimadas ou desmatamentos porque reduzem o número de locais disponíveis para a nidificação (Oliveira et al. 1995). Outro fator que pode modificar a densidade de ninhos em uma área é a maior oferta de locais para nidificação. A fragmentação do habitat, o uso de pesticidas e a competição com *Apis mellifera*, tem diminuído as populações de abelhas sem ferrão, podendo levar espécies

ainda desconhecidas à extinção (Schaffer et al. 2006). Oliveira (1998) sugere o uso de abelhas como indicadores de impacto ambiental, devido a uma diversidade recíproca e abundante nas relações entre elas e as plantas.

Existem evidências de que as populações de polinizadores estejam em declínio. Particularmente, os invertebrados polinizadores parecem sofrer muito com a utilização de inseticidas e conversão de áreas naturais em monoculturas e áreas urbanizadas (Crane & Tepedino 2001). A fragmentação do habitat pode resultar também em outras consequências para a comunidade de abelhas, transformando o ambiente de modo a reduzir ou alterar os recursos florais e de nidificação tão essenciais para conservação desses animais (Cane 2001).

Vários estudos foram desenvolvidos visando o conhecimento da fauna de abelhas sem ferrão em ecossistemas naturais, inclusive em Cerrado (Silveira 1988; Carvalho & Bego 1997; Martins 1990, Pedro 1998; Mateus 1998), utilizando-se a técnica de coleta de indivíduos em suas visitas às flores. A distribuição de ninhos em áreas urbanas (Taura & Laroca 1991; Freitas 2001; Pereira 2004) e em áreas naturais (Pereira 2004) foi relatada para algumas localidades.

Na região do Triângulo Mineiro, não existem relatos sobre a ocorrência de ninhos e hábitos de nidificação relativos às abelhas sem ferrão. Em várias regiões dos municípios de Uberlândia e Araguari existem fragmentos de vegetação original, que correm o risco de desaparecer, devido ao desmatamento e a expansão da agricultura, sem que sejam conhecidos e estudados. Enfocando o grupo das abelhas, podemos evidenciar a espécie *Melipona rufiventris* a qual pertence à lista vermelha de animais ameaçados de extinção, para Minas Gerais (Machado et al. 1998).

O objetivo geral desse trabalho foi localizar e mapear os ninhos de abelhas sem ferrão existentes em uma região do vale do Rio Araguari (Araguari- MG) e descrever os hábitos de nidificação das espécies encontradas. A riqueza e a abundância de espécies, assim como, a distribuição de ninhos também foram avaliados. Dessa maneira, esse estudo contribuirá para o conhecimento das espécies de abelhas sem ferrão existentes na região, servindo de suporte para futuros trabalhos visando à conservação de áreas naturais e de seus polinizadores na região do Triângulo Mineiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O trabalho foi realizado às margens do Rio Araguari (Fig. 1), no Município de Araguari, Minas Gerais. O clima da região é do tipo Aw megatérmico (tropical chuvoso), de acordo com a classificação de Köppen (Vanello & Alves 2000), sendo marcado por duas estações bem definidas, uma chuvosa que se estende de outubro a março e outra seca de abril a setembro. A precipitação anual varia entre 1300 a 1700 mm e a temperatura média é uniforme ao longo do ano (Rosa et al. 1991). A vegetação se caracteriza por uma toposequência, visto que, existem na área de estudo as seguintes fitofisionomias: Mata de Galeria, Mata Ciliar e Mata Estacional Decidual. A área apresenta uma variação de altitude de 198 metros (532 metros a 730 metros).



Figura 1: Vista parcial de uma das áreas do Rio Araguari, onde o trabalho foi efetuado, no ano de 2006.

2.2 Localização dos ninhos

O presente estudo foi dividido em duas etapas: pré e pós-enchimento. A primeira etapa que compreendeu o período do desmatamento realizado para o Aproveitamento Hidrelétrico de Capim Branco II, efetuado nas margens do Rio Araguari (S18° 44'56.9"/W048°16'17.5"), no município de Araguari-MG, durante os meses de agosto a outubro de 2006, abrangendo uma área total de 50,474 hectares (área amarela, Fig.2). A segunda etapa foi realizada em um remanescente de vegetação logo acima da área inundada, após o período de desmatamento (Fig. 3).



Figura 2: Imagem de satélite da área afetada pelo desmatamento durante a implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Capim Branco II (AHE Capim Branco II), representando a cobertura vegetal, na região das cidades de Uberlândia (MG) e Araguari (MG). Em amarelo está representada a primeira etapa de estudo deste projeto.

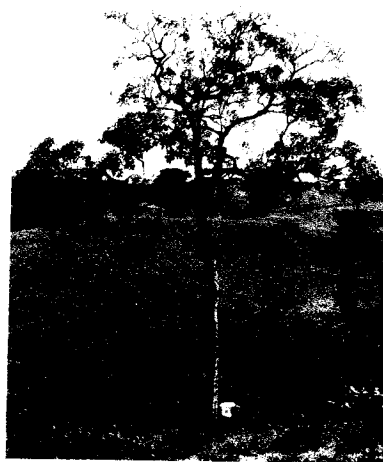


Figura 3: Vista parcial de uma das áreas do Rio Araguari, onde ocorreu a segunda parte deste trabalho. Área de pasto com espécies arbóreas isoladas, onde foram encontrados alguns ninhos.

2.2.1 Primeira etapa: durante o desmatamento da área.

Nesta etapa do estudo a localização e a coleta dos ninhos de abelhas sem ferrão foram feitas durante o desmatamento da área, para a implantação da Usina Hidrelétrica de Capim Branco II, no período de agosto a setembro de 2006.

Na medida em que o desmatamento acontecia, sempre que possível, os ninhos de abelhas eram retirados, com o auxílio de motosserra, machado e cunha. Quando não era possível a permanência do ninho no tronco, os ninhos eram acondicionados em caixas de madeira, deixadas no local original por pelo menos um dia, para permitir que as operárias campeiras retornassem e se instalassem no novo ninho. Posteriormente, os ninhos foram levados para o Centro de Triagem de Capim Branco II. Nem todos os ninhos localizados foram retirados e levados ao Meliponário; alguns eram mantidos nos troncos naturais e eram levados para áreas acima da cota de inundação, ou seja, eram realocados. Nesses casos, dados como quantidade de invólucro e número de favos de cria não puderam ser investigados.

Para cada ninho localizado, eram estimadas medidas da altura e circunferência da árvore, com o auxílio de uma trena. No caso de ninhos subterrâneos, a profundidade do mesmo era medida. Durante a retirada dos ninhos foram avaliados dados como a quantidade de invólucro construído, o número e o diâmetro dos favos de cria e a presença de células-reais.

A entrada de cada ninho foi descrita e fotografada para facilitar a identificação das espécies. Operárias representantes foram coletadas e depositadas na coleção de referência da UFMG, em Belo Horizonte, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Fernando A. Silveira e também na Coleção da FFCLRP-USP, sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Maria Franco de Camargo.

Após a liberação pelo IBAMA, o Consórcio Capim Branco II efetuou a doação desses ninhos para o Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, onde são atualmente mantidos na Fazenda do Glória (UFU, Uberlândia-MG).

2.2.2 Segunda etapa: área remanescente, acima da cota de inundação.

Nessa etapa, a área remanescente, contígua à área estudada na primeira etapa, foi vistoriada. A localização dos ninhos foi feita visualmente, a partir da observação dos possíveis locais de nidificação existentes. A base e o tronco das árvores foram analisados, até

dez metros de altura. Não foi estabelecido um padrão de diâmetro para a procura dos ninhos, pois em análises anteriores não foi verificada uma preferência das abelhas por nidificar em árvores com diâmetros específicos. Os cupinzeiros terrestres e arbóreos também foram examinados, de modo que, cupinzeiros localizados acima de dez metros de altura não foram considerados.

O mapeamento dos ninhos foi desenvolvido no período de março a maio de 2007. Operárias representantes de cada ninho localizado foram coletadas e mantidas nas coleções de referência citadas acima. Para cada ninho encontrado foram registrados os seguintes dados: tipo de substrato, circunferência da árvore na altura do peito (CAP), altura do ninho e localização geográfica.

2.3 Análise dos dados

Dados das duas etapas das coletas foram analisados em conjunto.

A diversidade de espécies de abelhas sem ferrão na área de estudo, foi calculada utilizando-se índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), calculado pela fórmula: $H' = -\sum P_i \log P_i$, onde P_i = proporção de indivíduos pertencentes a espécie i .

O índice de equitabilidade de Pielou (J') foi calculado pela fórmula: $J' = H'/H_{\text{máx}}$, onde J' = equitabilidade, H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener e $H_{\text{máx}}$ = diversidade máxima medida por $\log S$, onde $\log S$ é o logaritmo do número de espécies de abelhas. Esse índice varia de 0 a 1, sendo que, para valores próximos de 0 a dominância entre as espécies pode ser considerada baixa e, para valores próximos de 1, a dominância é alta.

Para que a distribuição dos ninhos na área pudesse ser verificada o índice de dispersão (I) de Johnson & Zimmer (1985) foi calculado, com base na distância entre os pontos amostrados e plotados no mapa. $I = (N + 1) [\sum (X^2)^2] / [\sum (X^2)]^2$. Esse índice mostra que se o valor obtido se aproximar de 2 a distribuição é aleatória, se menor que 2 a distribuição é uniforme e se for maior que 2 é agregada. Onde N é o número de pontos e X é a distância individual entre os pontos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da comunidade de abelhas sem ferrão

Foram encontrados 69 ninhos, correspondendo a 12 gêneros e 20 espécies da subfamília Melipona. O gênero *Trigona* foi o que apresentou maior número de espécies (6), seguido por *Tetragona*, *Partamona* e *Scaptotrigona* com 2 espécies e os outros gêneros com apenas uma espécie. Quanto à abundância de ninhos, o gênero *Trigona* foi o mais abundante, com 15 ninhos. Os gêneros *Melipona* e *Scaptotrigona* estão em segundo com 10 ninhos cada. Na seqüência o gênero *Partamona* com 9 ninhos, *Tetragona* com 8 ninhos, *Tetragonisca* com 7 ninhos, *Frieseomellita* e *Cephalotrigona*, com 3 ninhos e *Lestrimelitta*, *Scaura*, *Plebeia* e *Oxytrigona*, com somente 1 ninho (Fig. 4).

Quanto à abundância de ninhos encontrados por espécie, *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 foi a espécie mais abundante com 10 ninhos encontrados, seguida por *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) com 7 ninhos, *Trigona hyalinata* (Lepeletier, 1836), *Scaptotrigona bipunctata* (Lepeletier, 1836), *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804) e *Partamona ailyae* Camargo, 1980 com 6, *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942), com 4, *Cephalotrigona capitata* (Smith, 1874), *Frieseomellita varia* (Lepeletier, 1836) e *Partamona combinata* Pedro & Camargo, 2003 com 3, *Trigona recursa* Smith, 1863, *Trigona hypogea* Silvestri, 1902, *Trigona fulviventris* Guérin, 1837, *Trigona spinipes*, *Tetragona quadrangula* Lepeletier, com 2, *Trigona truculenta* Almeida, 1985, *Lestrimellita limao* (Smith, 1863), *Scaura longula* (Lepeletier, 1836), *Plebeia droryana* (Friese, 1900), *Oxytrigona tataira* Smith, 1863, com 1 ninho (Fig. 5).

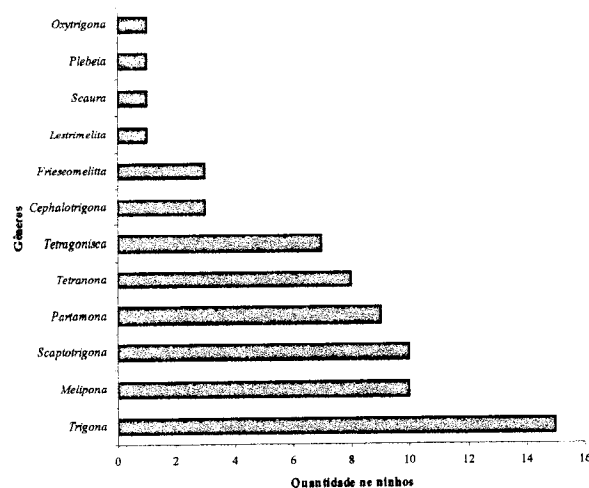


Figura 4. Abundância de ninhos de abelhas sem ferrão, por gênero, para um total de 69 ninhos, localizados em uma região do vale do Rio Araguari, Araguari-MG, em 2006 e 2007.

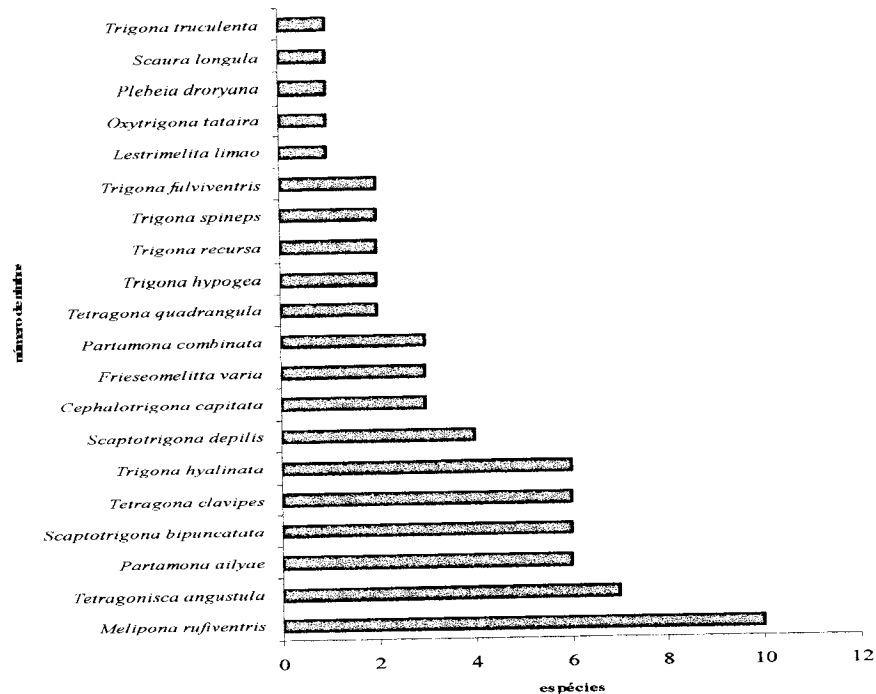


Figura 5: Abundância de ninhos de abelhas sem ferrão, por espécie, para um total de 69 ninhos, localizados em uma região do vale do Rio Araguari, Araguari-MG, em 2006 e 2007.

Com relação ao tipo de substrato utilizado como locais de nidificação, 66% das abelhas nidificaram em ocos troncos de árvores vivas, sendo que, 9% das abelhas fizeram ninhos em troncos de árvores mortas, 6% nidificaram em cupins do tipo murundum, 4% em mourão de porteira, 3% nidificaram em cupinzeiros arbóreos, cupins subterrâneos, cipós, pedreiras e apenas 1% em poste de energia, paredes de casas e no solo (Fig. 6). Pode-se dizer que as restrições ao local de nidificação seriam simplesmente o oco ou espaço a ser ocupado. Camargo (1989) relata que o local de nidificação é um fator limitante para a expansão das abelhas. Dessa forma a especificidade por árvores vivas, nesse estudo, pode estar relacionada ao fato dessas árvores estarem oferecendo recursos fundamentais para a expansão e permanência de seus ninhos, pelo tamanho do oco ou pela própria segurança oferecida pela mesma às abelhas.

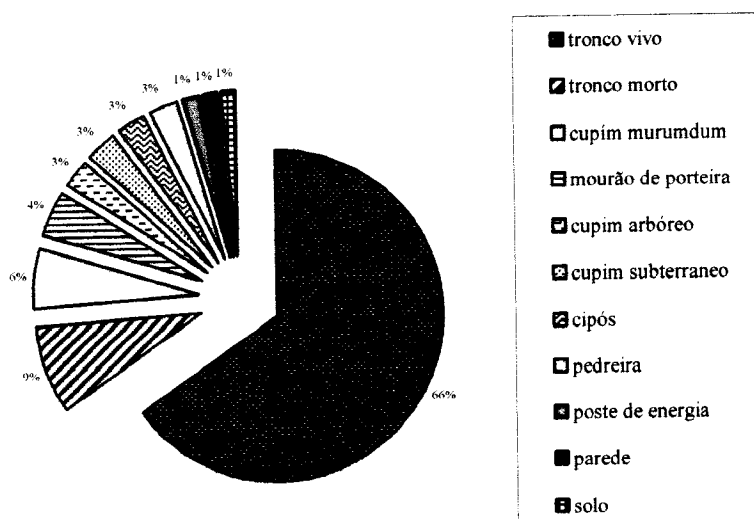


Figura 6. Porcentagem de tipos de substratos utilizados como locais de nidificação pelas espécies de abelhas, localizadas em uma região do vale do Rio Araguari, Araguari-MG, em 2006 e 2007.

Com relação à especificidade do substrato para cada espécie, houve uma grande variedade utilizada pelas mesmas. *Tetragonisca angustula* e *Frieseomelitta varia* foram as espécies que apresentaram maior variação na utilização de substratos para a nidificação. (Tabela 1). Os ninhos foram encontrados em mourão de porteira, parede, tronco vivo e tronco morto, o que demonstra pouca ou nenhuma especificidade para construírem seus ninhos.

Oliveira et al. (1995) sugere que o processo de desmatamento irracional tem provocado diminuição de habitats disponíveis para as abelhas e isso, pode acelerar o seu processo de extinção em áreas naturais. Nossos resultados reforçam a necessidade de se manter a vegetação natural intacta, pois 66% dos ninhos localizaram-se em troncos de árvores vivas, provavelmente, pela segurança que as mesmas oferecem para os ninhos. *Melipona rufiventris* é uma espécie presente na lista de animais ameaçados de extinção, para o estado de Minas Gerais (Machado et al. 1998), entretanto, nesse estudo foram encontrados 10 ninhos dessa espécie (14,5% do total). É prematuro discutir as razões pela qual *M. rufiventris* tenha apresentado grande abundância na área de estudo, apesar de atualmente, ser considerada uma espécie rara. O remanescente em que o estudo foi desenvolvido trata-se de uma área ecotonal, abrangendo, portanto, espécies vegetais característicos de Cerrado, de Mata de Galeria, de Mata Ciliar e de Mata Estacional Semidecídua. Sendo assim, esse ambiente de vegetação heterogênea pode oferecer uma grande diversidade de substratos para a nidificação.

Tabela 1: Especificidade de substratos das 20 espécies de abelhas sem ferrão encontradas em uma região do Vale do Rio Araguari, Araguari-MG.

Espécies	Substrato
<i>Cephalotrigona capitata</i>	<i>Qualea parviflora</i> (Vochysiaceae) <i>Guapira</i> sp (Nyctaginaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Friesseomelitta varia</i>	parede mourão de porteira poste de energia
<i>Lestrimelitta limão</i>	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Melipona rufiventris</i>	<i>Pouteria ramiflora</i> (Sapotaceae) tronco morto <i>Styphnodendron adstringens</i> (Mimosaceae) tronco morto <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Sclerolobium aureum</i> (Caesalpiniaceae) <i>Ficus</i> sp (Moraceae) <i>Tabebuia aurea</i> (Bignoniaceae) <i>Guapira</i> sp (Nyctaginaceae) <i>Caryocar brasiliense</i> (Caryocaraceae)
<i>Oxytrigona lutairea</i>	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Partamona aillyae</i>	cupim de murundum <i>Miracrodium urundeuva</i> (Anacardiaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Tabebuia aurea</i> (Bignoniaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Partamona combinata</i>	cupim de murundum cupim arbóreo cupim arbóreo
<i>Plebeia droryana</i>	<i>Guapira</i> sp (Nyctaginaceae)
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i> (Casealpiniaceae) <i>Guapira</i> sp (Nyctaginaceae) NI 1 <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Scaptotrigona depilis</i>	tronco morto tronco morto <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) tronco morto
<i>Scaura longula</i>	<i>Senna rigosa</i> (Fabaceae)
<i>Tetragona clavipes</i>	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae) <i>Tapirira guianensis</i> (Anacardiaceae) <i>Hymenaea courbaril</i> (Fabaceae) <i>Tabebuia aurea</i> (Bignoniaceae)
<i>Tetragona quadrangula</i>	<i>Terminalia argentea</i> (Combretaceae) <i>Caryocar brasiliense</i> (Caryocaraceae)
<i>Tetragonisca angustula</i>	tronco morto <i>Ficus</i> sp (Moraceae) <i>Copaifera langsdorffii</i> (Casealpiniaceae) mourão de porteira <i>Dipteris alata</i> (Leguminosae) parede <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Trigona fulviventris</i>	cupim subterrâneo cupim subterrâneo
<i>Trigona hyalinata</i>	pedreira <i>Hymenaea courbaril</i> (Fabaceae) <i>Hymenaea courbaril</i> (Fabaceae) <i>Chorisia speciosa</i> (Bombacaceae) <i>Chorisia speciosa</i> (Bombacaceae) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Fabaceae)
<i>Trigona hypogea</i>	chão <i>Miracrodium urundeuva</i> (Anacardiaceae)
<i>Trigona recurva</i>	cupim de murundum cupim de murundum
<i>Trigona spinipes</i>	cipós cipós
<i>Trigona truculenta</i>	pedreira

O índice de diversidade (H') de espécies de abelhas sem ferrão na área de estudo foi de 2,09 e a equitabilidade (J') representada pelo valor de 0,48, o que caracteriza uma comunidade que apresenta diversidade mediana e baixa uniformidade de espécies. Esses resultados sugerem que a comunidade de abelhas é menos diversificada do que se esperava, uma vez que a área de estudo está localizada em uma zona de grande diversidade ambiental, composta por diferentes fitofisionomias.

Segundo Laroca (1992) as comunidades de abelhas tendem a se adaptar ao modelo de Curva lognormal, o qual prevê poucas espécies abundantes, muitas espécies de abundância moderada e poucas espécies raras. Geralmente em levantamentos, o número das espécies raras tende a aumentar com um maior esforço de coleta, portanto elas têm uma alta importância relativa. A abundância dos ninhos para as espécies encontradas nesse estudo tende a se encaixar neste modelo de curva de diversidade, pois, no geral, ocorreram relativamente poucas espécies raras, poucas espécies muito abundantes e a maioria foram espécies de abundância intermediária. Entretanto, se a área amostrada fosse ampliada, provavelmente encontraríamos uma maior diversidade de espécies. Este fato está relacionado às limitações que os métodos de localização de ninhos provocam.

Este foi o primeiro trabalho de levantamento de ninhos de abelhas sem ferrão no domínio do Cerrado em Minas Gerais, portanto, a comparação com outros trabalhos é incipiente. No entanto, Carvalho & Bego (1997), em um levantamento de abelhas em visitas às flores, no cerrado na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-MG, encontraram 10 espécies de Meliponina, numa área de 403,47 ha. Comparativamente, com esse estudo, nossos resultados representam exatamente o dobro de espécies de abelhas ($n=20$), em uma área de 100 ha. Essa alta diversidade de espécies encontrada em nosso estudo pode ser explicada, considerando-se algumas hipóteses: o local estudado mantém características que favoreceram a enxameação dessas espécies, como a presença de árvores grossas com a disponibilidade de ocos grandes; difícil acesso ao local e, conseqüentemente, isolamento da área de estudo e, alta diversidade vegetal que possibilite grande variedade de recursos alimentares para as abelhas.

Existem informações esparsas sobre a diversidade de espécies de abelhas sem ferrão no Cerrado, no entanto, fora do estado de Minas Gerais, conforme listadas na Tabela 2.

Tabela 2: Localidades de Cerrado mostrando a quantidade de ninhos de abelhas sem ferrão encontrados em outros estados.

Localidades	Espécies
Estação ecológica do Panga-MG (Carvalho & Bego, 1997)	10
Nova Xavantina-MT (Pereira, 2004)	20
Bacia do Rio Tibagi-PR (Proni et al., 2000)	19
Mata ciliar no Cerrado-MA (Maia et al., 2002)	7
Campus da USP/Ribeirão-SP (Freitas & Soares, 2002)	20
Este trabalho	20

Observamos nesse trabalho uma predominância de algumas espécies, como *Melipona rufiventris* (10 ninhos) e *Tetragonisca angustula* (7 ninhos), no entanto, a primeira se encontra na lista das espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais e a segunda, é uma espécie comum, inclusive em ambientes urbanos. É um fato complicado de ser explicado, pois as duas espécies ocorrem na mesma área com abundâncias similares. Provavelmente o uso intensivo da terra por atividades agropecuárias tem promovido modificações profundas na fisionomia vegetal da região da área de estudo, com implicações para a comunidade das abelhas. Além disso, a destruição de colônias para obtenção de mel ou por causarem algum tipo de dano às culturas (*Trigona* spp), que é prática comum na área de estudo, também é um fator que limita essas populações em ambientes naturais (Santos et al. 2002).

3.2 Distribuição dos ninhos na área de estudo

O índice de dispersão de pontos (I) de Johnson & Zimmer (1985), para a distribuição dos ninhos localizados nesse estudo foi calculado, sendo encontrado um valor de $I = 10,2$. Esse resultado nos mostra que a distribuição dos ninhos na área estudada, ocorreu de forma fortemente agregada (Fig.7).

Locais isolados pelo desmatamento acabaram se tornando refúgios para as espécies mais raras e para outras espécies que não encontram locais adequados para construir seus ninhos fora dessas regiões. A abundância de ninhos deve estar associada diretamente à disponibilidade de sítios adequados para nidificação. Segundo Kerr et al. (1996) e Camargo (1970) esses sítios devem constituir um importante e limitante recurso para essas abelhas. Por sua vez, Salmah et al. (1990) sugeriram que além dos locais de nidificação, a disponibilidade

de resinas vegetais utilizadas na construção do ninho, alimentos como pólen e néctar, e ainda inimigos naturais poderiam regular a densidade de colônias em um determinado local.

Outro fator limitante para a dispersão de meliponíneos é o raio de vôo das operárias, que, de um modo geral, é pequeno. A distância que uma operária pode se deslocar tem relação direta com a distância entre o ninho-mãe e ninho-filho, no processo de enxameação. Nesse processo ambos os ninhos mantêm contato por alguns dias, onde ocorre o transporte de alimento e de material para a construção do novo ninho (Roubik, 1989; Nogueira-Ferreira & Soares, 1998).

Hubbel & Johnson (1977) mostraram distribuições aleatórias e uniformes para algumas espécies de Meliponina, no entanto, o número de ninhos encontrados por espécie foi superior a encontrada para a maioria das espécies nesse estudo. A figura 7 ilustra a distribuição dos ninhos de abelhas na área estudo, onde é evidente a agregação dos mesmos. Apesar desse estudo ser pioneiro na área, existem evidências da ocorrência de outras espécies na área, como por exemplo, *Melipona quadrifasciata*, *Melipona quinquefasciata*, *Partamona helleri*, *Plebeia remota*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Schwarziana quadripunctata*. Sendo assim, é possível que o uso de uma metodologia de coleta mais sistematizada fora da área de estudo, revele uma distribuição de ninhos diferente e uma riqueza de espécies de Meliponina muito maior do que a encontrada nesse estudo.

Melipona rufiventris que foi a espécie mais abundante, com 10 ninhos encontrados, mostrou uma distribuição agrupada ($I= 3,32$), conforme Figura 8, baseada no índice de dispersão de Johnson & Zimmer (1985). Esse resultado, como discutido acima, provavelmente relaciona-se com as características comportamentais relativas ao processo de enxameação dos meliponíneos.

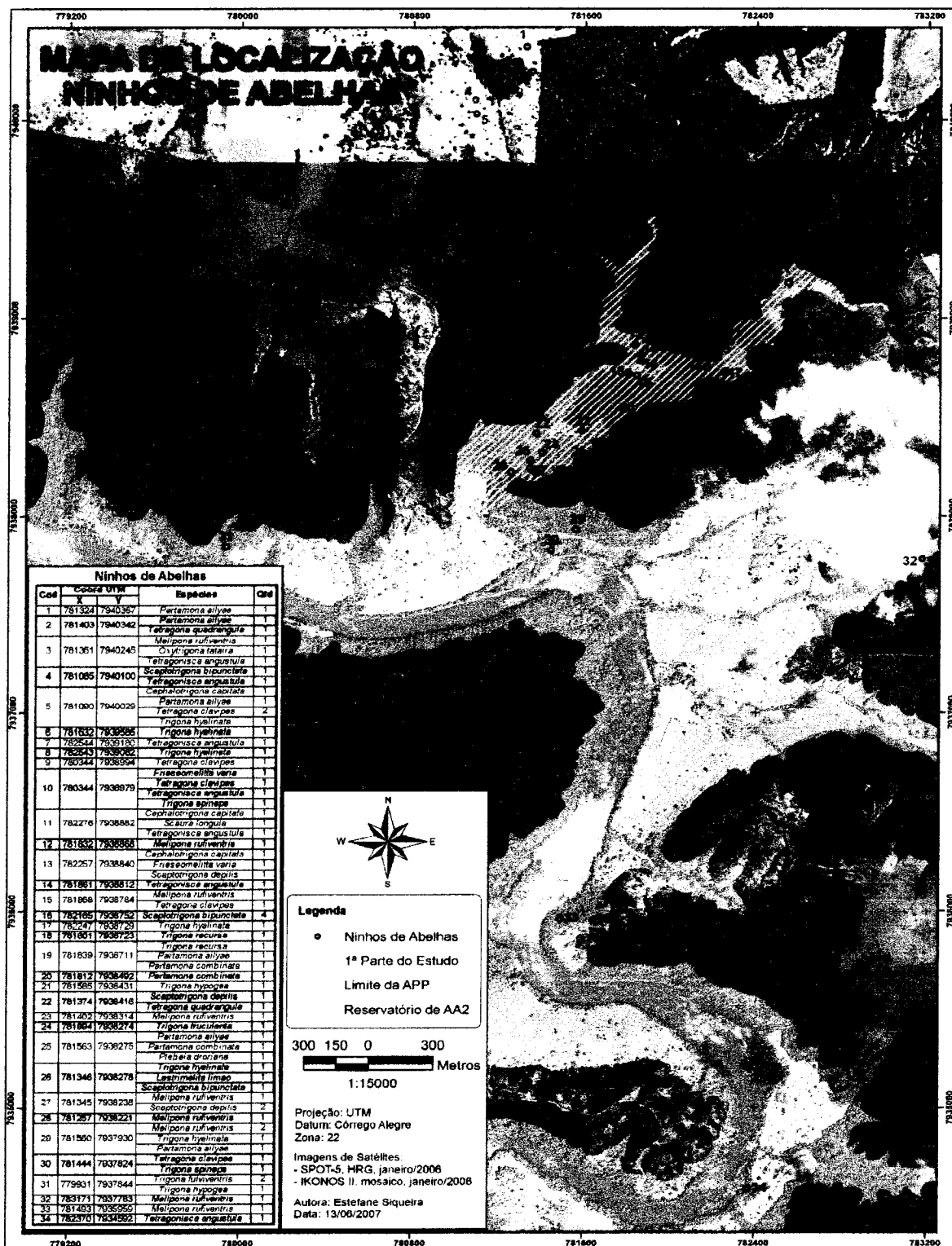


Figura 7: Mapa da localização dos ninhos de Meliponina em uma região do vale do Rio Araguari – MG, observar a distribuição agregada dos pontos no mesmo.

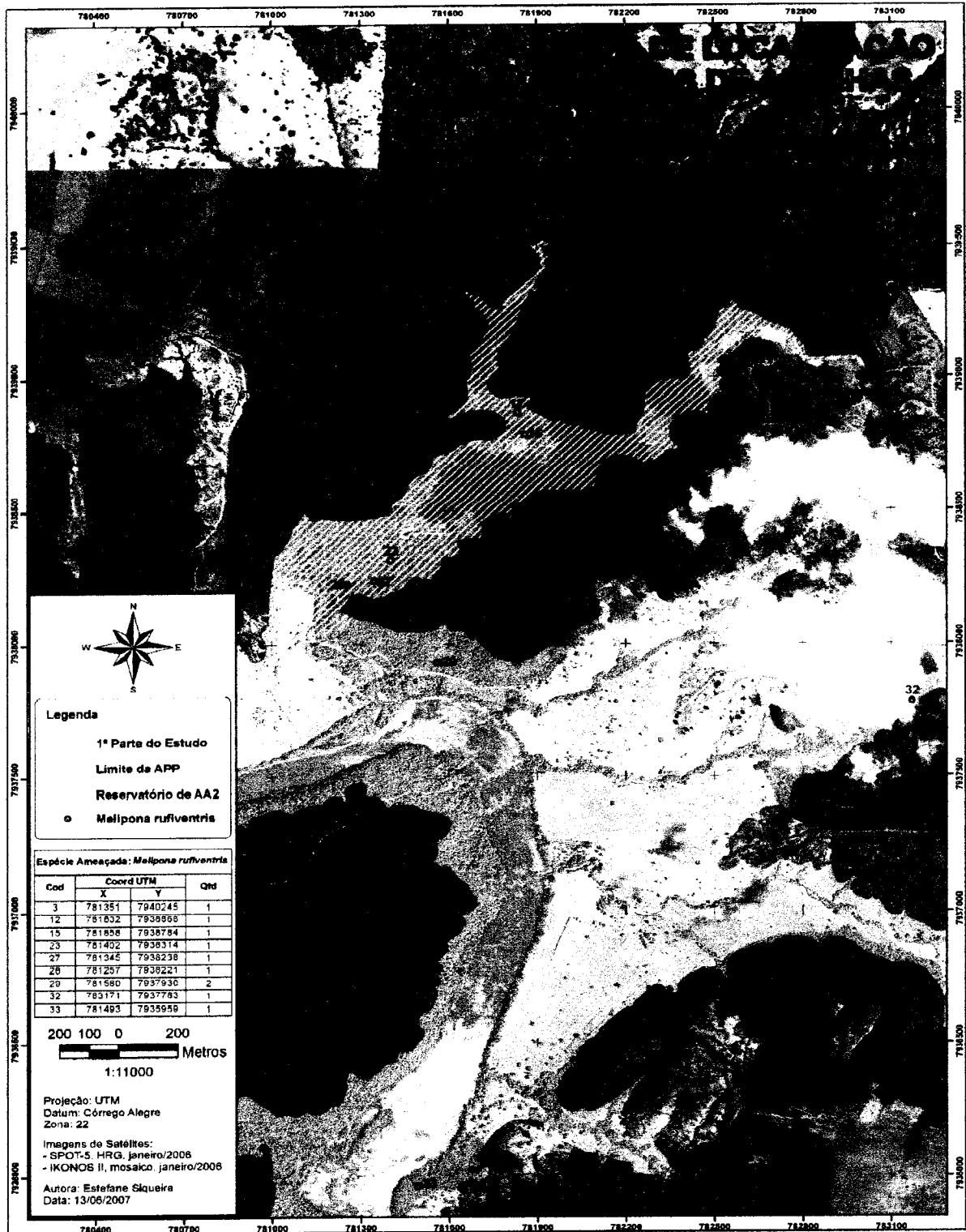


Figura 8: Mapa da distribuição da espécie de abelha sem ferrão *Melipona rufiventris* em uma região do vale do Rio Araguari-MG.

limão pilhando os potes de alimento e os favos de cria de *Scaptotrigona*, e, estas não conseguiam se defender. O ataque durou 8 horas, e no fim do dia ainda havia abelhas limão nos potes de alimento.



Figura 10. Ataque de operárias de *Lestrimelita limao* a um ninho de *Scaptotrigona bipunctata* recém transferido para caixa de madeira, observado no dia 01/08/2007, nas margens do Rio Araguari-MG. A- Vista do interior do ninho atacado. B- Vista externa do ninho atacado com as *L. limao* do lado de fora da caixa.

3.3.3. *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836

Os ninhos de *M. rufiventris* foram encontrados em ocos de árvores com uma circunferência média de 1,28m (N=10, s= 0,5) de espécies variadas: *Pouteria ramiflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Sclerolobium aureum*, *Ficus* sp, *Tabebuia aurea*, *Guapira* sp, *Caryocar brasiliense*. E apresentaram uma circunferência média de 2,28 m. A entrada era constituída de barro com pouca resina, formando longas estrias longitudinais (Fig. 11).

Existem relatos de que essa espécie nidificou em um ninho inativo de João de Barro, em cupim arbóreo (R. B. Martines, com. pessoal) e em mourão de porteira, na região do vale do Rio Araguari.

De um modo geral, *M. rufiventris* utiliza grandes cavidades pré-existent em troncos de árvores vivas ou mortas (Camargo 1989). Provavelmente um fator limitante para a dispersão de *M. rufiventris* esteja relacionado à ocorrência na área de corte seletivo de madeira, sendo que, nessa técnica privilegiam-se árvores de diâmetro maior. Por essa razão, os locais de nidificação já estão escassos em áreas naturais.

Kerr et al. (1967) mencionam que as *Melipona* são ameaçadas pelos seguintes fatores: a) destruição de seus habitats por desmatamentos e queimadas, b) tamanho pequeno das áreas de reservas, que podem ser insuficientes para garantir populações viáveis, do ponto

de vista genético, c) ação dos madeireiros que cortam as árvores mais velhas (que são as que possuem ocos maiores) e d) ação dos meleiros que destoem as colônias para a extração do mel.

Pompeu (2003) reforça a idéia atual de baixa abundância de *M. rufiventris*, já sugerida por Damasceno (1998), e, ressalta que existe um problema da ação dos meleiros. Sugere que se faça um programa de educação ambiental junto às comunidades locais, principalmente junto aos meleiros.

A pequena quantidade de informações sobre *M. rufiventris* ressalta a importância de estudos futuros envolvendo a conservação, o monitoramento e o manejo dessa espécie, e também de trabalhos que reforcem a criação racional dessa espécie (Kerr et al. 1994). Essas estratégias deverão amenizar o impacto que essas populações vêm sofrendo.



Figura 11. Entrada de um ninho de *Melipona rufiventris* encontrado durante o desmatamento da área de estudo em Araguari-MG.

3.3.4. *Scaptotrigona bipunctata* (Lepeletier, 1836), ***Scaptotrigona depilis*** (Moure, 1942), ***Tetragona clavipes*** (Fabricius, 1804), ***Tetragonisca angustula*** (Latreille, 1811), ***Trigona hyalinata*** (Lepeletier, 1836), ***Frieseomelitta varia*** (Lepeletier, 1836), ***Tetragona quadrangula*** (Lepeletier).

Das espécies *Scaptotrigona bipunctata*, *Scaptotrigona depilis*, *Tetragona clavipes*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona hyalinata*, *Frieseomelitta varia* e *Tetragona quadrangula* foram encontrados vários ninhos (ver item 3.1), no entanto, foram realocados (nos troncos naturais) sem que pudessem ser descritos internamente.

Foram encontrados 6 ninhos *Scaptotrigona bipunctata* que apresentava a entrada formada por um tubo longo de cera escura; as abelhas eram relativamente mansas.

Scaptotrigona depilis foi menos abundante sendo encontrados 4 ninhos desta espécie que tinha entrada com tubo mais largo e curto com abelhas muito agressivas.

A espécie *Tetragonisca angustula* foi encontrada tanto em mourões de porteira quanto em árvores vivas, em pasto e dentro da mata. Esse resultado pode sugerir que a espécie apresenta hábitos de nidificação generalistas, o que provavelmente, permitiu que ela se adaptasse a diferentes ambientes em áreas naturais e urbanas.

Frieseomelitta varia foi encontrada em ambiente antropizado e em borda de mata. Um total de três ninhos desta espécie foi localizado. Não foram registrados ninhos no interior de áreas naturais, Pereira 2004 verificou que em áreas antropizadas existe uma maior quantidade de nichos a serem ocupadas, como a utilização de flores de espécies exóticas que oferecem recurso alimentar o ano todo que justificaria a escolha dessa espécie por ambientes mais antropizados.

Tetragona quadrangula, foi encontrada somente na segunda fase do trabalho, e não houve nenhum relato da ocorrência desta espécie no vale, e, talvez isso tenha acontecido pela enorme semelhança com sua congênera que também ocorre no triângulo mineiro (Fig. 12). Foram encontrados dois ninhos em pasto, ambos em árvores com tronco grosso e em oco alto.

Foram encontrados 6 ninhos de *Trigona hyalinata*, no entanto, somente um pôde ser descrito. O ninho pesava aproximadamente 60 Kg e media 1,60m aproximadamente (Fig. 13). Os potes de alimento mediam em média 1,55cm de diâmetro. Os favos de cria eram no total 36, sendo, 14 novos e 22 velhos. Um total de 40 células-reais em construção foi observado. Os potes de alimento estavam envolvendo o ninho, de forma que os de pólen ficavam mais próximos das células de cria. O ninho era composto de um material muito resistente, misturado a fezes e resina, o cheiro do interior do ninho era desagradável.

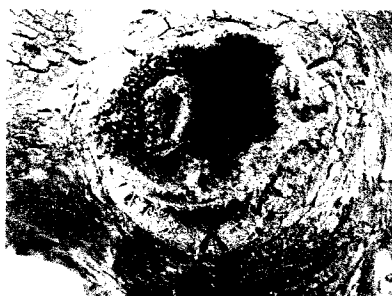


Figura 12: Entrada de ninho de *Tetragona quadrangula*, encontrado em pasto nas margens do rio Araguari-MG.



Figura 13: Ninho de *Trigona hyalinata*, onde mostra as células de cria e o ninho como um todo.

3.3.5 *Partamona ailyae* Camargo, 1980

Foram encontrados seis ninhos dessa espécie de abelha. Cinco ninhos se localizavam em ocos de árvores e um em cupinzeiro epígeo, de espécie não identificada. Os ninhos não puderam ser abertos. Os que estavam em tronco foram levados para realocação e o que estava em cupim foi destruído antes que pudéssemos retirá-lo. A entrada de três dos ninhos avaliados era construída com uma mistura de barro e resina e apresentava coloração clara. A superfície da entrada era bastante rústica e observavam-se nitidamente pequenas manchas claras, o que corrobora as afirmativas de Pedro & Camargo (2003). Em vista frontal possuíam a forma de um triângulo equilátero, com o rebordo da rampa inferior bem revirado, formando 3 a 5 fortes estrias longitudinais (Fig. 14A).

Pedro & Camargo (2003), afirmam que a entrada dos ninhos de *Partamona* são peculiares a cada espécie, no entanto, três ninhos de *P. ailyae* encontrados na área remanescente, em troncos de árvores, apresentaram um padrão distinto do descrito por eles. Possuíam padrões de ornamentação da entrada do ninho diferentes em relação ao tamanho, cor e dimensão (Fig. 14B, C e D), entretanto, a característica do formato de um triângulo equilátero se manteve. Esses resultados podem sugerir que: a estrutura da entrada não é uma característica determinante para identificar a espécie ou que esse gênero necessita de mais estudos.

A estrutura da entrada das abelhas sem ferrão é táxon-específica (Wille & Michener, 1973), mas também apresenta plasticidade de acordo com a de exposição à água da chuva ou

à presença de predadores, conforme relatos de Sakagami et al.(1983), para *Tetragonula laeviceps*.

P. ailyae é uma espécie com ampla distribuição no território amazônico e que se estende até os cerrados do Brasil Central (Pedro & Camargo 2003), apesar da ampla distribuição será recentemente incluída na lista vermelha da fauna de Minas Gerais, por dois fatores que podem sugerir a raridade: está confinada em partes mais a oeste do estado de Minas Gerais e porque se restringem a porções de mata acima da fronteira da agricultura e em remanescentes de mata de difícil acesso em usinas hidrelétricas (F. A. Silveira, com. pessoal).



Figura 14: Estruturas da entrada de *Partamona ailyae*, localizados em ocos de árvores, na região do Rio Araguari, em Araguari-MG. A-D: distintos padrões de ornamentação na entrada do ninho.

3.3.6 *Partamona combinata* Pedro & Camargo, 2003

Foram encontrados três ninhos dessa espécie. Dois em cupinzeiros arbóreos de espécie não identificada e um em cupim de murundum. De acordo com Pedro & Camargo (2003) essa espécie possui preferência por nidificar em cupinzeiros arbóreos.

A estrutura da entrada do ninho possui a forma de um triângulo isósceles (Fig. 15A), delineando uma concha bem rebaixada na região equatorial do ninho (Pedro & Camargo 2003). O cerume utilizado para construir o invólucro e as células de cria apresentava a coloração alaranjada (Fig. 15B), entretanto, Pedro & Camargo (2003) considera a cor desse material amarelo-pardo. O invólucro era formado por três lamelas que recobriam os favos de cria. Envolvendo todo o ninho, existia um batume de cor cinza. Existiam células-reais em construção e presença de um vestíbulo que se comunica com o ninho de uma forma não

muito delineada. Os potes de alimento não puderam ser vistoriados porque o ninho havia sido mexido.

É uma espécie que se estende desde o território Amazônico, e, em Minas Gerais se restringe ao Triângulo Mineiro e parte Noroeste do estado de São Paulo. Assim como *P. ailyae*, será em breve incluída na lista vermelha da Fauna de Minas Gerais (F. A. Silveira, com. pess.). A explicação da raridade dessa espécie, talvez seja a mesma usada para *P. ailyae*, pois ambas tem distribuição geográfica semelhante, e podem estar sofrendo as mesmas pressões ambientais: desmatamento com o avanço da agricultura e agropecuária e, conseqüente, diminuição de locais para nidificação.

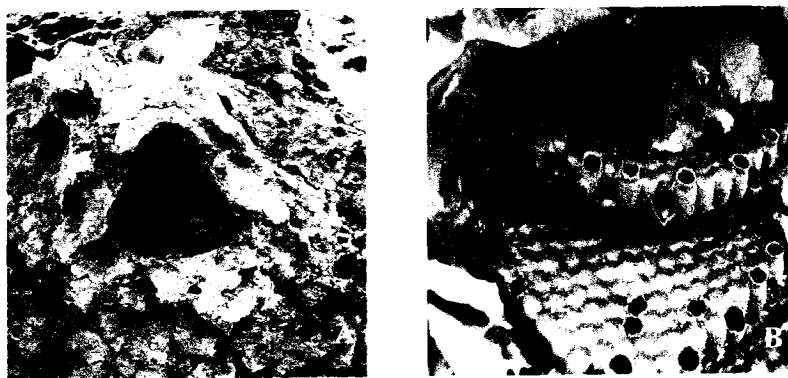


Figura 15: Ninho de *Partamona combinata*, encontrado em um cupinzeiro arbóreo, na região do Rio Araguari, em Araguari-MG. A- Entrada do ninho com formato de triângulo isósceles, com ornamentações. B- Vista da área de células de cria, mostrando células em vários estágios de crescimento. Observar a tonalidade alaranjada do cerume.

3.3.7 *Oxytrigona tataira* Smith, 1863, *Plebeia droryana* (Friese, 1900), 1942), *Scaura longula* (Lepelletier, 1836), *Trigona truculenta* Almeida, 1985

Foram encontrados apenas um ninho de *Oxytrigona tataira*, de *Plebeia droryana*, de *Scaura longula* e de *Trigona truculenta*. Em todos os casos, os ninhos não puderam ser descritos por terem sido destruídos durante o desmate, perdidos ou realocados.

Oxytrigona tataira localizava-se em tronco vivo de anjico (*Anadenanthera macrocarpa*) e não apresentava entrada definida.

Plebeia droryana construiu seu ninho em um tronco de árvore *Guapira sp* localizada na margem do Rio Araguari. O ninho tinha entrada de cera amarela relativamente curta e estava a 1m do solo.

Scaura longula foi encontrada em um tronco já derrubado durante o desmatamento que estava localizado perto do córrego Alegre e possuía entrada construída de cera escura, da cor do tronco. As abelhas eram muito mansas, e o ninho localizava-se a 0,4 m acima do solo.

Trigona truculenta foi encontrada em uma pedreira, e seu ninho não estava totalmente interno, estava entremeado às pedras e a entrada era grande construída por resina e fezes (Fig 16 A). Foram encontrados outros ninhos fora da área de estudo onde foram encontrados 5 ninhos, durante o desmatamento do Vale do Rio Araguari. Quatro desses ninhos se encontravam em ocos de árvores vivas (Fig 16 B), senso que, um ninho se localizava dentro de uma caixa d'água abandonada, com um tubo de entrada bem pronunciado, elaborado com fezes de bovinos (R. M. Franco, com. pess.). Almeida (1984), com base em informações de Camargo, afirma que as colônias desta espécie se alojam em ocos de árvores parcialmente abertos e que não constroem tubo de entrada nos ninhos, o que não foi observado nesse trabalho, pois os ninhos citados tiveram entrada evidente construída pelas abelhas. Em Minas, esta espécie aparentemente ocorre apenas no domínio do cerrado. Embora ela esteja presente em toda bacia amazônica, ela não penetra na floresta atlântica. Apesar da distribuição ampla no estado, em muitos inventários faunísticos recentes ela não foi registrada. É possível que as populações dessa espécie se extingam rapidamente em áreas mais intensivamente exploradas pelo homem, talvez, por dependerem, para sua nidificação, de grandes árvores que rapidamente são eliminadas no processo de ocupação agrícola e urbana (F. A. Silveira & R. B. Martines, dados não publicados).



Figura 16: Ninho de *Trigona truculenta* localizado em pedreira (A); detalhe da entrada em tronco de árvore viva encontrado durante o desmatamento das margens do Rio Araguari-MG, fora da área de estudo (B).

3.3.8 *Trigona fulviventris* Guérin, 1837

O ninho estava localizado em um barranco, associado a um cupinzeiro ativo, na margem do Rio Araguari, na área de Mata Ciliar. O tubo de entrada do ninho era formado por um tobogã (tubo inclinado e liso) composto de resina avermelhada, musgo verde e amarelo (Fig.17 A)

O ninho continha dois vestíbulos, cada um a cerca de 60 cm da superfície. No primeiro havia potes de alimento vazios. No segundo vestíbulo, existiam alguns potes de pólen e de mel. Comunicava-se com um tubo que conduzia até a área dos favos de cria, distante a 1,20m da superfície do terreno. Lateralmente a essa região existiam galerias ativas de cupins. A área de cria possuía 34 cm de diâmetro e era delimitada por um envoltório grosso e rígido de cor marrom escura, contendo resina. Os favos de cria do tipo espiral eram abundantemente entremeados por pilares de cerume. Muitas células-reais foram visualizadas na lateral dos favos presas a pilares de cerume. Essas estruturas apresentavam coloração marrom-avermelhada (Fig. 17 B). Não foi encontrado alimento estocado, somente algum resquício de pólen. O ninho tinha um agradável perfume de flores.

Em Minas Gerais, a grande maioria dos registros disponíveis referam-se a ambientes florestais ou a suas margens, talvez em decorrência do substrato utilizado pela espécie para nidificação- ocos na base de árvores para nidificação (Schwarz 1948; Alves et al. 2003). Nesse estudo os dados corroboram as afirmações de (Alves et al. 2003) que encontraram ninhos em panelas de cupins e ninhos abandonados de formigas. Ihering (1930) encontrou dois ninhos e um deles estava associado a cupins, porém em raízes ocas de árvores. Com relação a entrada, encontrei pouca relação com os encontrados por outros autores. Ihering (1930) descreveu uma entrada constituída de um tubo curto e largo, já Marianno (segundo Schwarz 1948) afirmou que esse tubo é sempre constituído de fezes de cães e material vegetal pouco resistente. No ninho encontrado nesse trabalho a entrada tinha forma de tobogã, e era constituída de resina vermelha e musgo verde.

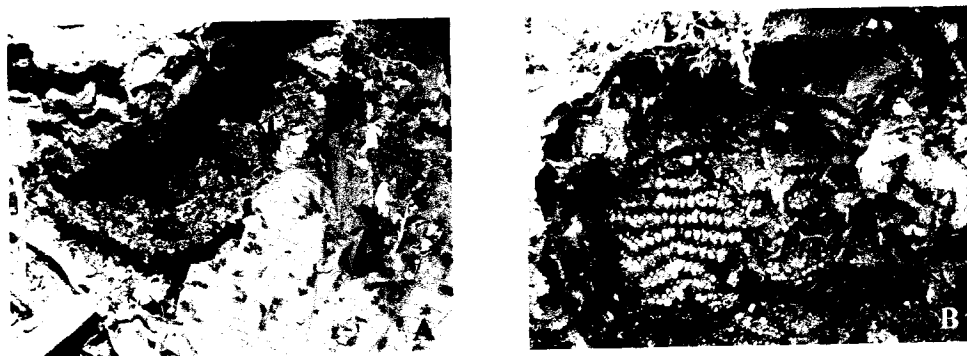


Figura 17: Detalhe da entrada de *Trigona fulviventris* com musgos e resinas (A), interior do ninho com pilares e células marrom avermelhadas (B).

3.3.9 *Trigona hypogea* Silvestri, 1902

Foram encontrados dois ninhos desta espécie. Um ninho encontrava-se localizado em um barranco na área de Mata de Galeria do Rio Araguari, cuja entrada ninho não possuía ornamentação (Fig. 18A).

O segundo ninho estava no oco de uma aroeira, aparentemente sem nenhuma comunicação com o chão. Havia uma quantidade grande de mel e resíduos de pólen, armazenados em potes não muito uniformes, cerca de 2 ou três potes foram observados com esse material. O mel estava localizado na parte inferior do ninho. A entrada do ninho era formada simplesmente pela abertura do tronco, com uma fina camada de cerume e possuía odor de fezes (Fig. 18B). Essas observações diferem de Camargo & Roubik (1991), que afirmam que a entrada do ninho é composta por pequenos tubos de resina de 2 a 5 cm de comprimento e 4 a 5 cm de diâmetro. A entrada do ninho subterrâneo encontrado por Silvestre, entretanto, era um simples orifício ovalado na terra, com cerca de 5 mm de diâmetro, forrado com cera (Schwarz 1948). Enquanto o ninho era retirado as abelhas não apresentaram agressividade.

Trigona hypogea havia sido registrada apenas uma vez no estado de Minas Gerais, por Ducke (1945), que não forneceu fontes bibliográficas que comprovassem sua informação. Essa espécie já foi registrada tanto na Floresta Amazônica quanto no cerrado do planalto central brasileiro (Camargo & Roubik 1991). Considerando os registros mais próximos a Minas Gerais (São Paulo e Mato Grosso) e o fato de que a espécie foi registrada apenas em Araguari-MG, é possível que ela ocorra, em Minas Gerais, apenas no cerrado. Esse fato ressalta mais uma vez, a importância de estudos como esse, em áreas remanescentes de Cerrado e Matas Estacionais isoladas pelo desmatamento.

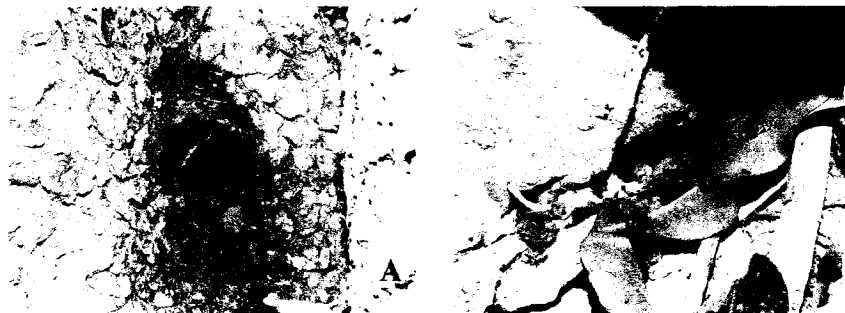


Figura 18: Entrada de ninhos de *Trigona hypogea*. A- Ninho localizado em um oco de uma aroeira viva. B- Ninho localizado em um barranco na Mata Ciliar do Rio Araguari-MG.

3.3.10. *Trigona recursa* Smith, 1863

Foram encontrados três ninhos desta espécie, dois em cupinzeiro ativo do tipo murundum e um em buraco de tatu abandonado. Tinham o tubo de entrada longo e grosso, feito de resina e barro. Um dos ninhos encontrados em cupinzeiro pôde ser descrito. Apresentou o tubo de entrada com um comprimento externo de 10 cm e diâmetro de 5 cm (Fig. 19 A). O tubo apresentava comprimento total de 1,20 m, até atingir a região dos favos de cria. A área de cria localizava-se em uma galeria de cupim desativada. O invólucro apresentava cor cinza escura e o cerume das células de cria, marrom escuro. Os potes de alimento estavam localizados na parte inferior da área de cria, e continham uma grande quantidade de pólen e pouco mel.

A espécie parece não ser muito comum em Minas Gerais. A pouca informação disponível sugere que ela esteja presente apenas nas regiões norte, oeste e triângulo. As informações oferecidas por Schwarz (1948) são contraditórias e podem envolver a identificação errônea de outras espécies por diferentes autores. Dois ninhos foram encontrados em cupinzeiros terrestres ativos, por Lenko (1971), em Três Lagoas MT . Segundo esse autor a entrada desses ninhos, localizava-se a menos de 20 cm acima do nível do solo. A entrada constituía-se de um tubo horizontal afunilado com cerca de dez centímetros de comprimento, com diâmetro do ápice maior que o da base, construído com barro e resina, de coloração preto-brilhante internamente, que continha muitas operárias-guardas na porta do ninho (Fig. 19 B).

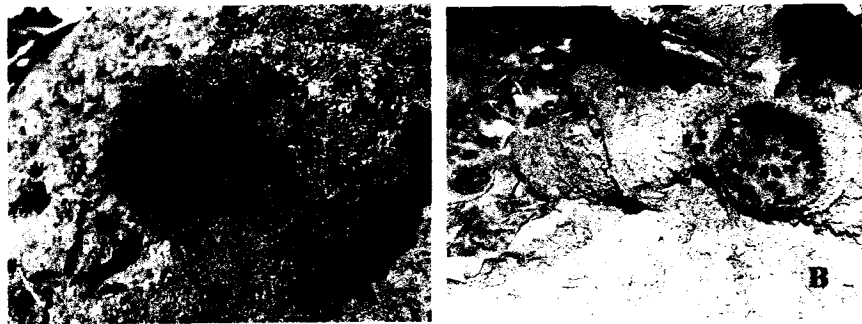


Figura 19: Detalhe do tubo da entrada de *Trigona recursa* em cupinzeiro do tipo murum dum. A- na área de estudo. B- fora da área de estudo.

4. CONCLUSÕES

Um total de 69 ninhos de abelhas sem ferrão foi mapeado, pertencentes a 12 gêneros e 20 espécies. Os ninhos apresentaram distribuição agrupada, o que pode estar relacionada com a disponibilidade de locais para a nidificação.

Um índice de diversidade mediano obtido pode ser justificado como decorrente dos processos de desmatamento e ação de meleiros que, por sua vez, diminuem a disponibilidade de locais para a nidificação dessas abelhas.

A concentração de ninhos de *Melipona rufiventris* (n=10), na área de estudo pode indicar que o local isolado pelo desmatamento funcione como refúgio para essa espécie.

A presença de *Trigona hypogea*, *Partamona combinata* e *Partamona ailyae*, que são espécies que possuem registros escassos na área de estudo, pode indicar que o ambiente, tem um alto potencial para a manutenção das espécies de abelhas sem ferrão, pelo fato de ser composto de fragmentos relativamente pequenos de vegetação heterogêneos, em bom estado de conservação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

- Almeida, M. C. 1984 (1985). Duas espécies novas de *Trigona* (s.str.) (Apidae, Meliponinae) da região neotropical. **Dusenía** 14: 129-144.
- Alves, R. M. O.; Carvalho, C. A. L.; Souza, B. A. 2003. Arquitetura do ninho e aspectos Bioecológicos de *Trigona fulviventris fulviventris* Guérin, 1853 (Hymenoptera: Apidae). **Magistra, Cruz das Almas-BA** 15, n. especial de entomologia, jan/jun.
- Burr, B.; Barthlott, W.; Westerkamp, C. 1996. Staheliomyces (Phallales) visited by *Trygona* (Apidae): melittophily in spore dispersal of an Amazonian stinkhorn? **Journal Tropical Ecology** 12(3): 441-445.
- Camargo, J. M. F. 1970. Ninhos e algumas espécies de Meliponídeos (Hymenoptera, Apidae) da região de Porto Velho, território de Rondônia, Brasil. **Revista de Biologia Tropical** 16: 207-239.
- Camargo, J. M. F. 1990. **Stingless bees of the Amazon**. p. 736 – 738.
- Camargo, J. M.F. 1989. Comentários sobre a sistemática de Meliponinae (Hymenoptera, Apidae). **XIV Simpósio Anual ACIESP (Suplem.)**, São Carlos, Anais. 68: 41-61.
- Camargo, J. M. F. & Roubik, D. W. 1991. Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae). **Biological Journal of the Linnean Society** 44: 13-39.
- Cane, J. H. & Tepedino, V. J. 2001. Causes and extent of declines among native North American invertebrates pollinators; detection, evidence and consequences. **Conservation Ecology**, v. 5, n. 1.
- Cane, J. H. 2001. Habitat fragmentation and native bees: a premature verdict? **Conservation Biology** 51, n. 1, art. 3.
- Carvalho, A. M. C. & L. R. Bego. 1997. Exploitation of available resources by bee fauna (Apoidea – Hymenoptera) in the Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 41 (1): 101 – 107.
- Colwell, R. K. & Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions Royal Society of London. B.**, 345: 101-118.
- Crane, E. & Walker, P. 1984. Important honey dew sources and their honeys. **Bee World**. 65: 105-112.

* De acordo com as normas da Revista Brasileira de Entomologia.

- Damasceno, A.G. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) Visitantes das inflorescências da sucupira – branca, *Pterodum emarginatus* Vogel (Leguminosae: Papilionoidae) e do baru, *Dipterix alata* Vogel (Leguminosae: Papilionoidae) em área de Cerrado em Brasíliaândia de Minas – MG. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Lavras, MG. 1998.
- Ducke, A. Himenópteros- Enumeração dos Espécimes Coligidos pela Comissão e Revisão das Espécies de Abelhas do Brasil. **Publicação nº 35 da Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato-Grosso ao Amazonas (“Comissão Rondon”)**. Anexo nº 5, de Zoologia, 2 ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/ Conselho Nacional de Proteção aos Índios, 1945. 137 p.
- Freitas, G. S. 2001. Levantamento de ninhos de meliponíneos (Hymenoptera, Apidae) em área urbana: Campus da USP, Ribeirão Preto/SP. **Dissertação de Mestrado- Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto/SP**. 84p.
- Ihering, H. 1930. Biologia das abelhas Melíferas do Brasil. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 140pp (Tradução do original e alemão publicado no volume 19 do **Zoologische Jarbücher** em 1903).
- Hubbell, S. P.; Johnson, L.K. 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. **Ecology** 58:949-963.
- Kerr, W. E.; Sakagami, S. F.; Zucchi, R., Portugal-Araujo, V. & Camargo, J. M. F., 1967. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e coimportamento de algumas espécies de abelhas em ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). **Atlas do simpósio sobre a Biota Amazônica 5**, Zoologia: 255-309.
- Kerr, W. E. 1974. Algumas considerações sobre o polimorfismo genético em populações de abelhas. In: Schmidt G. H. (ed.), **Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft**, M B H, Stuttgart, 94-109.
- Kerr, W. E.; G. A. Carvalho & V. A. Nascimento. 1996. Abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte, **Fundação Acangáú**, 143 p.
- Kerr, W. E.; Carvalho, G. A.; Nascimento, V. A. 1994. Há salvação para os Meliponíneos? In: **Anais do I Encontro sobre abelhas**. Ribeirão Preto, SP: 60-65.
- Laroca, S. 1992. Community ecology in bees: relative importance of rare and common species in some Holarctic and Neotropical sites. **Revista Brasileira de Zoologia** 9 (1/2):131-137.
- Lenko, K. 1971. Nota bionômica sobre a abelha *Trigona recursa* F. Smith. (Hymenoptera: Apidae). **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo** 38:75-77.

- Machado, A. B. M. 1998. **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 608 p.
- Maia, C. M., Drumond, M. S., Lacerda, L.M. 2002. Estrutura de comunidade de abelhas Meliponinae (Apidae, Hymenoptera) em área de Mata Ciliar (Urbano Santos-MA). **Anais do V Encontro sobre abelhas**. Ribeirão Preto/SP. 355p
- Martins, C. F. 1990. Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA). **Tese de doutorado. Univ. de São Paulo**, Instituto de Biociências, SP, 159p.
- Mateus, S. 1998. Abundância relativa, fenologia e visita as flores pelos Apoidea do Cerrado da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP, 168p. **Dissertação (Mestrado Entomologia)** – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo
- Mateus, S. & F. B. Noll. 2004. Predatory behavior in a necrophagous bee *Trigona hypogea* (Hymenoptera; Apidae, Meliponini). **Naturwissenschaften** **91**: 94 – 96.
- Melo, G. A. R. & Gonçalves, R. B. 2005. Higher-level classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). **Revista Brasileira de Zoologia** **22**(1): 153-159
- Michener, C. D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). **University Kansas Science Bull** **54** (4): 45 – 68.
- Michener, C. D. 1974. **The social behavior of the bees**. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge Massachusetts. 404 p.
- Nogueira-Ferreira, F. H. ; Soares, A. E. E. 1998. Male aggregations and mating flight in *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Iheringia (Série Zoologia)**, **84**:141-144.
- Oliveira, P. E. A. M. 1998. Abelhas e a polinização das plantas do cerrado. **Anais I do Encontro sobre abelhas**. Ribeirão Preto, SP. 3: 67-74.
- Oliveira, M. L.; Morato, E. F. & Garcia, M. V. B. 1995. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia Central. **Revista Brasileira Zoologia** **12**(1): 14-24.
- Pereira, U. C. R. 2004. Ninhos de Meliponinae (Hymenoptera, Apidae) do Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina – MT. **Monografia de Bacharelado**. Universidade do Estado do Mato Grosso. 54 p.

- Pedro, S. R. M. 1998. Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schawrz, 1939 (Hymenoptera, Apidae): Taxonomia e Biogeografia. **Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto USP**. Ribeirão Preto. 219p.
- Pedro, S. R. M.; Camargo, J. M. F. 2003. Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) – bionomia e biogeografia. **Revista Brasileira de Entomologia** 47(3): 311-372.
- Pompeu, M. S. 2003. Aspectos Bionômicos de *Melipona rufiventris* (Hymenoptera, Meliponina) e sugestões para a sua conservação. **Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais-BH**, 118 p.
- Proni, E. A., Macieira, O. J. D. 2000. Biodiversidade de abelhas sem ferrão na bacia do Rio Tabagi- Paraná (Hymenoptera, Meliponini). **Anais do IV Encontro sobre abelhas**. Ribeirão Preto/SP. 363p.
- Rosa, R.; Lima, S. C. & Assunção, W. L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (M.G.). **Sociedade & Natureza** 1:91-108.
- Roubik, D. W. 1989. Ecology and natural history of bees. New York: **Cambridge University Press**. 515p.
- Roubik, D. W. 1982. Seasonality in Colony food storage, brood production and adult survivorship: studies of *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera: Apidae). **Journal Kansas Entomological Society** 55(4): 789-800.
- Salmah, S.; Inoue, T.; Sakagami, S. F. 1990. An Analysis on apid bees richness (Apidae) in central Sumatra. In: Ohgushi, R., Sakagami, S. F., Roubik, K. D. W. (eds). **Natural history of social wasps and bees in equatorial Sumatra**. Hokaido University Press, Sapporo. 139-174.
- Sakagami, S. F.; Inoue, T.; Yamane, S.; Salmah, S. 1983. Nest architecture and colony composition of the Sumatran single bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Kontyú** 51 (1): 100-111.
- Santos, I. A. 2002. A vida de uma abelha solitária. **Ciência Hoje**, nº. 179, jan. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/beelab/>>. Acessado em: 01 de novembro de 2006.
- Shaw, D. E. 1990. The incidental collection of fungal spores by bees and the collection of spores of pollen. **Bee World**. 71: 158-176.
- Schaffer, W. M.; Zeh, D.W.; Buchmann, S. L.; Kleinhans, J.; Schaffer, V. M.; Antrim, J. 2006. Competition for Nectar between Introduced Honey Bees and Native North American Bees and Ants. **Ecology**: 64(3):564-577.

- Schwarz, H. F. 1948. Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. **Bulletin of the American Museum of Natural History** **90**: i-xviii, p. 1-546.
- Silveira, F. A. 1988. Abelhas silvestres (*Hymenoptera, Apoidea*) e suas fontes de alimento no cerrado da Estação de Experimentação de Paraopeba – MG. **Dissertação de Mestrado. Univ. Federal de Viçosa, MG**, 50p.
- Silveira, F. A.; G. A. R. Melo & E. A. B. Almeida. 2002. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. **Belo Horizonte, Ministério do Meio Ambiente, Probio – PNUD, Fundação Araucária**, 253 p.
- Taura, H. M. & S. Laroca. 1991. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): distribuição dos ninhos e abundância relativa. **Acta Biologica Paranaense Curitiba**, **20** (1,2,3,4): 85 – 101.
- Vanello, R. L. & A. B. Alves. 2000. Meteorologia básica a aplicações. **Viçosa: UFV**, 448 p.
- Wille, A. & Michener, C. D. 1973. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). **Ibid.** **21**, 1: 1-278.