

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Distribuição espacial de ninhos e recursos ecológicos utilizados por *Xylocopa* spp.  
(Hymenoptera, Apidae) em ambiente urbano, Uberlândia-MG, Brasil.**

Talles Marques Chaves Alves

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  
Dezembro de 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Distribuição espacial de ninhos e recursos ecológicos utilizados por *Xylocopa* spp.  
(Hymenoptera, Apidae) em ambiente urbano, Uberlândia-MG, Brasil.**

Talles Marques Chaves Alves

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Solange Cristina Augusto

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

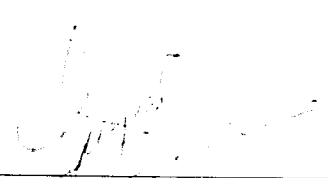
Uberlândia - MG  
Dezembro de 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Distribuição espacial de ninhos e recursos ecológicos utilizados por *Xylocopa* spp.  
(Hymenoptera, Apidae) em ambiente urbano, Uberlândia-MG, Brasil.**

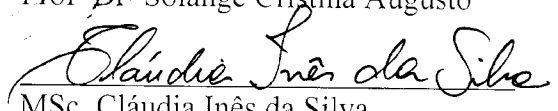
Talles Marques Chaves Alves

Aprovado pela Banca Examinadora em: 21/12/05 Nota: 95,0




---

Prof.ª Dr.ª Solange Cristina Augusto



---

MSc. Cláudia Inês da Silva



---

Prof. Dr. Paulo Eugênio Alves Macedo  
de Oliveira

Uberlândia, 21 de Dezembro de 2005

Esta monografia é dedicada

à minha professora de biologia do ensino médio Arlete Assunção, ao Grupo Escoteiro Padre Anchieta – 42ºMG de Ituiutaba e ao Tiro de Guerra 11/002 de Ituiutaba. Professora e instituições, através de vocês eu aprendi a amar a natureza.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço

à Deus por me dar saúde e me proteger nas saídas de campo;

à minha família e amigos de Ituiutaba que, à distância me acompanharam e acreditaram em mim;

à minha orientadora Doutora Solange Cristina Augusto;

à Doutoranda Cláudia Inês da Silva pela paciência, amizade e dicas importantes;

aos meus amigos de Uberlândia por serem a minha segunda família, com os quais pude compartilhar alegrias e tristezas;

à Universidade Federal de Uberlândia, em particular, ao Curso de Ciências Biológicas, onde, na vivência diária com professores, funcionários e colegas acadêmicos, encontrei compreensão, estímulo e cooperação;

ao Setor de Jardinagem da UFU por contribuir dando condições de fazermos as coletas de dados;

aos acadêmicos Paulo Emílio Alvarenga e ao Aelton Giroldo por zelarem da minha integridade física enquanto eu estava no alto das árvores;

ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica;

e às demais pessoas que de uma maneira ou de outra contribuíram neste trabalho.

## RESUMO

### **Distribuição espacial de ninhos e recursos ecológicos utilizados por *Xylocopa* spp. (Hymenoptera, Apidae) em ambiente urbano, Uberlândia-MG, Brasil.**

TALLES MARQUES CHAVES ALVES

As abelhas *Xylocopa* são os mais efetivos polinizadores do maracujá. Há uma grande necessidade de estudos que possibilitem a criação artificial das mamangavas, fornecendo aos produtores agrícolas, tanto as abelhas como informações sobre manejo adequado dessas abelhas. A localização de ninhos de *Xylocopa* spp. bem como a identificação dos substratos utilizados é um dos primeiros passos para se tentar a multiplicação destes ninhos experimentalmente. O presente trabalho teve como objetivo geral a estudar a distribuição de ninhos de *Xylocopa* spp. no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, os substratos preferenciais para nidificação e identificar os principais recursos alimentares nesta área. Três espécies vegetais foram utilizadas no campus como substratos para nidificação: *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), *Ligustrum* sp. (Oleaceae) e *Ficus* sp. (Moraceae). Os ninhos estavam distribuídos em agregados. Foram identificadas seis espécies vegetais que podem fornecer recursos alimentares para *Xylocopa* spp. Concluiu-se que *Spathodea campanulata* e *Ficus* sp. como substratos, são excelentes para a conservação e manejo das mamangavas e que o ambiente urbano, em condições adequadas, pode servir como local de estudo, conservação e manejo dessas abelhas.

**Palavras-Chave:** *Xylocopa*, ninhos, ambiente urbano

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	04
2.1. Área de Estudo.....	04
2.2. Metodologia.....	04
2.2.1. Identificação dos substratos utilizados para nidificação pelas espécies de <i>Xylocopa</i> .....	04
2.2.2. Mapeamento dos ninhos de <i>Xylocopa</i> spp. no Campus, identificação do tipo de distribuição espacial e índice de ocupação.....	05
2.2.3. Verificação das fontes de recursos alimentares utilizadas.....	06
3. RESULTADOS.....	07
3.1. Identificação dos substratos utilizados para nidificação pelas espécies de <i>Xylocopa</i> .....	07
3.2. Distribuição espacial dos ninhos de <i>Xylocopa</i> spp. ....	11
3.3. Distribuição espacial associada à variação do número de ninhos ao longo do ano.....	14
3.4. Fontes de recursos alimentares utilizadas.....	16
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

As abelhas do gênero *Xylocopa*, Latreille (Hymenoptera, Apidae), são conhecidas popularmente como abelhas mamangavas ou abelhas carpinteiras, sendo caracterizadas como solitárias ou facultativamente sociais (STARK, R. E.; HEFETZ, A.; GERLING, D.; VELTHUIS, H. H. W., 1990; STARK 1992; HOGENDOORN & VELTHUIS, 1995; HOGENDOORN, 1996). Estas abelhas amplamente distribuídas compoem um total de 700 espécies, sendo mais diversas nos trópicos e subtropicos (GERLING; VELTHUIS; HEFETZ, 1989), as quais 200 ocorrem no continente americano (HURD; MOURE, 1963) e 50 no Brasil (HURD, 1978). As *Xylocopa* são robustas caracterizadas como as maiores abelhas conhecidas, medindo até 4,5 cm de comprimento (HURD, 1978; CAMILLO, 1996).

As *Xylocopa* spp. constroem seus ninhos escavando madeira seca como galhos e troncos mortos (HURD, 1978; CAMILLO; GARÓFALO, 1982) com suas mandíbulas resistentes ou em colmos de bambu e hastes de inflorescência (RAMALHO; BATISTA; SILVA, 2004). As espécies do subgênero *proxycopa* são a única exceção construindo seus ninhos no chão (SILVEIRA, 2002).

Informações sobre o hábito de nidificação de *Xylocopa* foram descritos para *X. suspecta*, *X. frontalis* e *X. griseescens* (CAMILLO; GARÓFALO, 1982; CAMILLO; GARÓFALO; MUCCILLO, 1986; CAMILLO; GARÓFALO, 1989; SILVA; VIANA, 2002; CAMILLO, 2003), *X. (Monoxylocopa) abbreviata* (RAMALHO; BATISTA; SILVA, 2004), *X. (Neoxylocopa) cearencis* (SILVA; VIANA, 2002; VIANA; KLEINERT; SILVA, 2002), *X. cubaecola* (DIAZ; SÁNCHEZ, 1998), *X. subcyanea* (SILVA; VIANA, 2002).

As nidificações de *X. suspecta*, *X. griseescens* e *X. frontalis* ocorrem durante todo o ano, com maior frequência nos meses de dezembro a março, julho e setembro (CAMILLO;



GARÓFALO; MUCCILLO, 1986). A fundação do ninho é solitária e o reuso por sucessivas gerações é muito freqüente, tornando estes ninhos ativos por vários meses. As fêmeas nidificantes constroem um sistema de galerias, contendo de 1 a 6 células. O número total de galerias e de células varia de acordo com o número de gerações e de fêmeas que utilizaram o ninho (CAMILLO; GARÓFALO, 1982; CAMILLO; GARÓFALO; MUCCILLO, 1986, CAMILLO, 2003).

As abelhas do gênero *Xylocopa*, especialmente *X. suspecta*, *X. frontalis* e *X. grisescens* são os mais efetivos agentes polinizadores naturais do maracujá (RUGGIERO; LAM-SANCHEZ; CARVALHO, 1976; CAMILLO, 1996; CAMILLO; GARÓFALO; MUCCILLO, 1986; NOGUEIRA-COUTO, 1996).

Além do maracujá, estas abelhas são reconhecidas como polinizadores de outras plantas cultivadas comercialmente como abóbora (*Curcubita moschata* Duch), canavalia (*Canavalia ensiformis* DC), feijão caupi (*Vigna unguilata* Walp), goiaba (*Psidium guajava* L.) e o tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (NISHIDA, 1963) bem como de uma variedade de espécies silvestres da flora brasileira (CARVALHO, 1990; BARBOSA, 1997; CARVALHO; OLIVEIRA, 2003; OLIVEIRA; SAZIMA, 1990; OLIVEIRA; GIBBS, 2000).

Há uma grande necessidade de estudos que possibilitem a criação artificial das mamangavas, fornecendo aos produtores agrícolas, tanto as abelhas como informações sobre manejo adequado (RUGGIERO, 2000).

No campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, localizado em ambiente urbano, indivíduos de *X. suspecta* e *X. grisescens* têm sido frequentemente observados o que sugere a presença de espécies vegetais que podem servir de substrato para nidificação e fontes de recursos alimentares para *Xylocopa* spp. A localização de ninhos de *Xylocopa* spp. bem como a identificação dos substratos utilizados é um dos primeiros passos para se tentar a multiplicação

destes ninhos experimentalmente. O domínio desta técnica seria extremamente importante para incremento da produtividade do maracujá amarelo além de outras espécies, nas áreas onde o maior problema encontrado pelos agricultores ainda é a baixa densidade populacional de abelhas do gênero *Xylocopa* o que, normalmente, tem acarretado uma baixa produtividade das culturas (CAMILLO, 2003).

Entre 2003 e 2004, 5 projetos envolvendo a elaboração de um plano do manejo para manutenção e uso sustentável de abelhas *Xylocopa*, visando à polinização do maracujá (um deles está sendo realizado pelo Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia) foram apoiados pelo Ministério do Meio Ambiente através do PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira). As principais estratégias envolvidas no plano de manejo destas abelhas foram a conservação do entorno como fonte de recursos para populações de *Xylocopa* spp e o enriquecimento do ambiente com substratos para nidificação, troncos de madeira ou bambu conhecidos geralmente como ninhos armadilha.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo geral a estudar a distribuição espacial de ninhos de *Xylocopa* spp. no campus Umuarama e os recursos ecológicos, substratos para nidificação e alimento, utilizados por estas abelhas em áreas urbanas e avaliar o seu sucesso adaptativo neste ambiente. A preservação das abelhas *Xylocopa* é muito importante para o incremento dos serviços de polinização prestados por estas abelhas, principalmente para os cultivos de maracujá amarelo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudo**

O estudo foi realizado no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (área = 0,0297 ha), Uberlândia-MG (18°53'08"S 48°15'35"W) (Figura1).

O campus se localiza na região mais alta da cidade (930m. alt.) tendo clima característico do cerrado com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. Há predominância de espécies arbóreas nas calçadas e nas áreas verdes do campus, nas quais há um grande número de espécies exóticas.

## **2.2 Metodologia**

### **2.2.1. Identificação dos substratos utilizados para nidificação pelas espécies de *Xylocopa*;**

Exemplares de todas as espécies arbóreas (aproximadamente 1000 indivíduos) do campus foram verificados numa inspeção de reconhecimento para se saber quais delas poderia ser um tipo de substrato potencial para os ninhos de *Xylocopa*, ou seja, que possuam partes mortas e apresentem a textura preferencial destas abelhas. Para tal atividade foram feitas observações diretas com o auxílio de um binóculo de foco ajustável (Lumina 20X50) se necessário, pois alguns ninhos poderão ser vistos a olho nu se estiverem localizados em uma altura baixa, e material de rapel para o acesso e segurança do observador ao dossel com o objetivo de esclarecer dúvidas de visualização. Uma vez identificados os ninhos, uma segunda inspeção foi feita para a diferenciação dos ninhos com atividades ou não. Nestas inspeções foram anotados os dados sobre a altura de cada ninho, se estavam acima ou abaixo de quatro metros, e o tipo e medidas dos substratos.

2.2.2. Mapeamento dos ninhos de *Xylocopa* spp. no Campus, identificação do tipo de distribuição espacial e índice de ocupação;

Identificadas as espécies potencialmente utilizadas para nidificação, inspeções mais detalhadas foram feitas para detectar a presença de ninhos de *Xylocopa* spp.

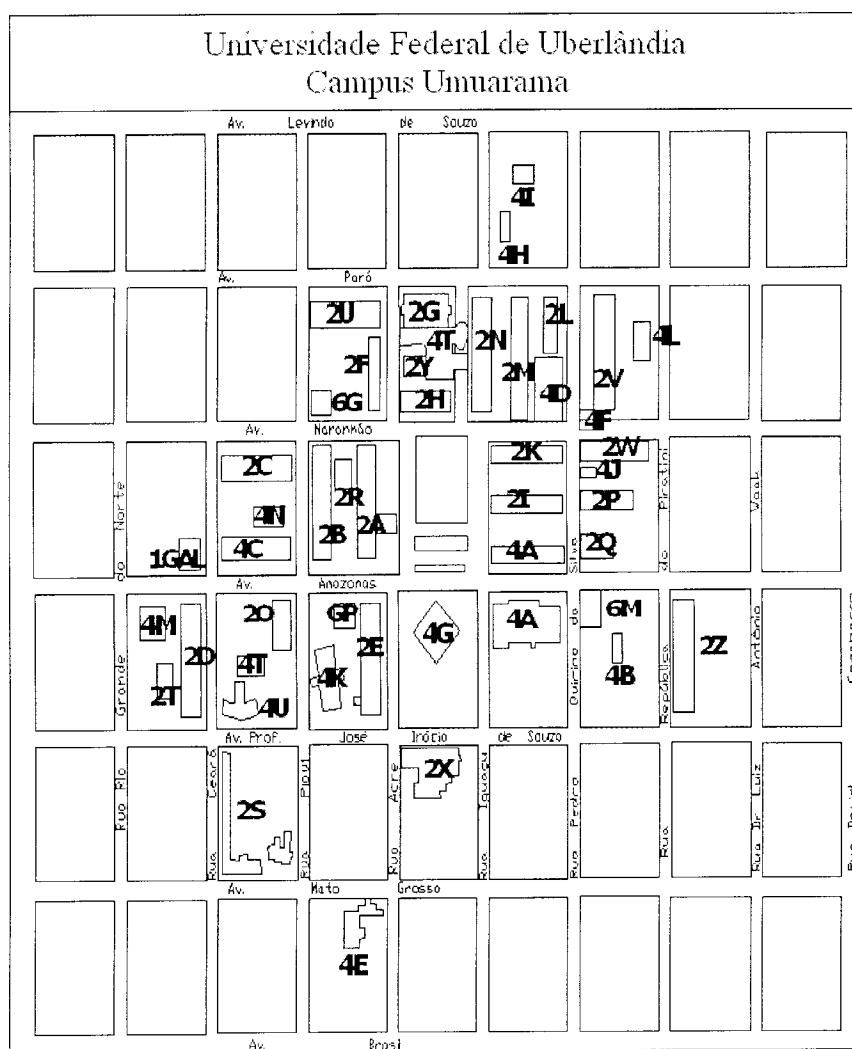


Figura 1. Mapa do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG.

Todas as árvores que contiveram ninhos foram marcadas e observações diretas foram feitas em cada uma delas para verificar se estes ninhos estavam ativos. Para saber se há atividade e qual a espécie nidificante, os ninhos foram observados internamente utilizando-se um otoscópio (Heine mini 2000). Estas inspeções gerais foram feitas durante quatro levantamentos, realizados a cada três meses ao longo de um ano, no período de janeiro a novembro de 2005.

Todos os dados coletados de localização de espécimes vegetais que potencialmente podem abrigar ninhos e localização de ninhos ativos (com fêmea realizando atividades de forrageamento) e sem atividade (quando não era observada a presença de fêmeas no ninho) foram anotados em um mapa do Campus Umuarama, adaptado da prefeitura do Campus, feito no Autocad.

A densidade dos ninhos foi estimada pelo método dos quadrados. Análise da variância dos dados foi feita para determinar o padrão interno de distribuição dos ninhos de *Xylocopa* spp. no Campus (BROWER; ZAR, 1984). Para demonstrar o sucesso de ocupação do substrato pelas abelhas, foi calculado um índice de ocupação, no qual se divide o número de ninhos encontrados pelo número de indivíduos vegetais de cada espécie.

### **2.2.3. Verificação das fontes de recursos alimentares utilizadas;**

Uma vez por mês, foram feitas inspeções pelo campus no intuito de verificar quais espécies vegetais estão sendo visitadas por estas abelhas como fonte de pólen e néctar. Uma vez identificadas, três indivíduos floridos de cada espécie foram observados aleatoriamente por um período de 30 minutos, nos intervalos das 9h às 12h e das 14h às 16. A disponibilidade de recursos foi avaliada durante o período de estudo, de janeiro a novembro de 2005.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Identificação dos substratos utilizados para nidificação pelas espécies de *Xylocopa*;

Três espécies vegetais (aproximadamente 210 indivíduos) serviram no campus como substratos para nidificação por *Xylocopa* spp: *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), *Ligustrum* sp. (Oleaceae) e *Ficus* sp. (Moraceae) (Figura 2). *S. campanulata* (Figura 3A), conhecida popularmente como Tulipa Africana, é originária da Costa Ocidental da África (FRANCIS 1990), sendo bastante utilizada no paisagismo urbano. São árvores de grande porte, 15 a 20 m de altura, de casca fina. As flores são numerosas, grandes, vermelhas (Figura 3B) por fora e amareladas por dentro, e possuem alcalóides tóxicos que causam alucinações em seres humanos e envenenamento de abelhas e outros insetos que vão coletar recursos alimentares (TRIGO; SANTOS, 2000). A época de floração varia de acordo com a região. A dispersão de sementes é feita pelo vento (sementes aladas). Possui grande capacidade de reprodução vegetativa e de rebrotamento. Apresenta intensa regeneração natural com tendência a formar densos agrupamentos, impedindo o crescimento de outras espécies e reduzindo a biodiversidade. A dispersão de sementes pelo vento dificulta muito o controle da dispersão.

Foram contados 118 indivíduos de *S. campanulata* no Campus e praticamente todos possuíam galhos ou troncos secos possibilitando a nidificação por abelhas *Xylocopa*.

*Ligustrum* sp. (Figura 4) também é uma espécie introduzida, proveniente da Ásia Oriental (MILLER, 1998), sendo também muito usada no paisagismo de Uberlândia. Pertence à família Oleaceae, os galhos são verdes e alcançam mais de cinco metros de altura com hastes arqueadas (Figura 4A). têm panículas terminais de flores brancas pequenas (Figura 4B). As frutas (Figura 4C) são as drupas e roxas quando maduras. É nativa dos montes indianos e Sri Lanka (terras altas

centrais). Ocorre até 1500 metros em regiões baixas molhadas e intermediárias na Índia e nas florestas do Sri Lanka, em latitudes entre 700 e 1650 metros, frequentemente perto dos córregos (LAVERGNE; RAMEAU; FIGIER, 1999). Todos os indivíduos analisados (n=41) apresentaram galhos secos ou mortos que podiam ser utilizados para nidificação.

O gênero *Ficus*, pertencente à Família Moraceae, é composto por aproximadamente 1000 espécies, distribuídos nas regiões temperadas e tropicais, com maior diversidade no sudeste da Ásia, Malásia e América sul tropical, e 42 espécies na Austrália. O gênero *Ficus* é distinguido prontamente pelas infrutescências altamente características (Figura 5) e reconhecido frequentemente pelo látex exudado abundantemente. *Ficus* inclui um grande número plantas ornamentais e árvores de jardim tais como *F. elástica*, *F. religiosa*, e *F. microcarpa* (MUBO; ADENIVI; ADEYEMI, 2004). Dos 41 indivíduos observados, 27 continham substrato disponível para nidificação.

Todas as espécies vegetais apresentam distribuição agregada (Figura 6).

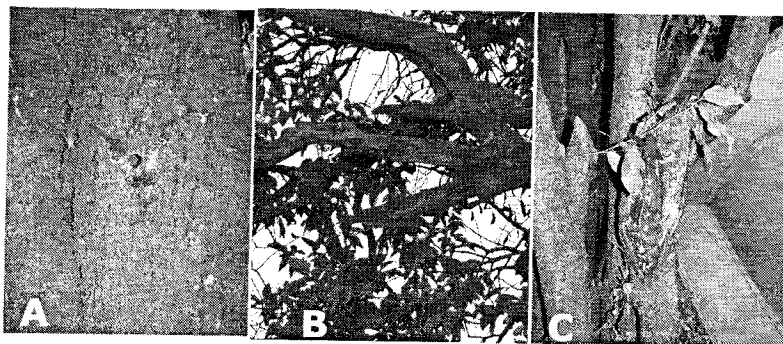


Figura 2. Substratos das três espécies vegetais contendo ninhos ativos. *Spathodea campanulata* (A), *Ligustrum* sp. (B) e *Ficus* sp. (C). As setas em vermelho indicam a entrada dos ninhos. Fotos: Talles Marques Chaves Alves.

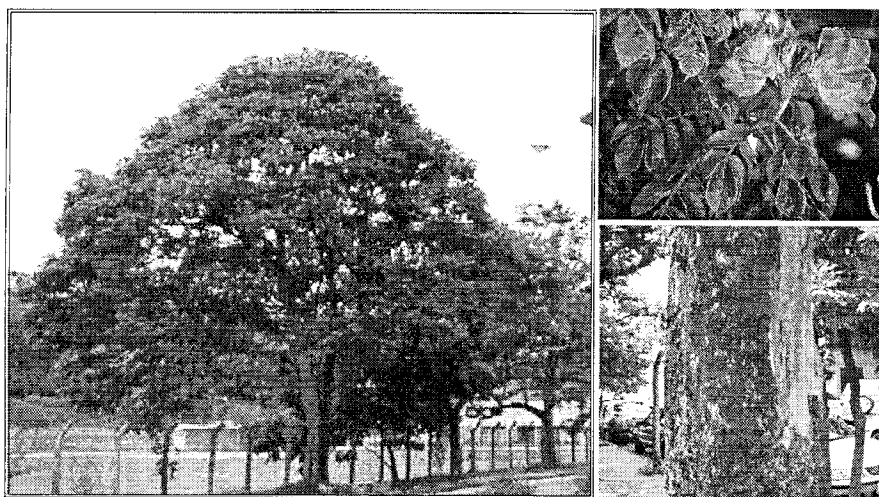


Figura 3. Indivíduo de *Spathodea campanulata* (A) suas folhas e flores (B) e um tronco seco(C).  
Fotos: [www.herbario.com.br](http://www.herbario.com.br), [www.museums.org.za](http://www.museums.org.za), Talles Marques Chaves Alves



Figura 4. Indivíduo de *Ligustrum* sp. (A), suas flores (B) e frutos (C).  
Fotos: [www.apinguela.com](http://www.apinguela.com), [www.bellquel.scuole.bo.it](http://www.bellquel.scuole.bo.it), [www.esc.nsw.gov.au](http://www.esc.nsw.gov.au).



Figura 5. Indivíduo de *Ficus* sp. (A), suas folhas e frutos (B).  
Fotos: Talles Marques Chaves Alves



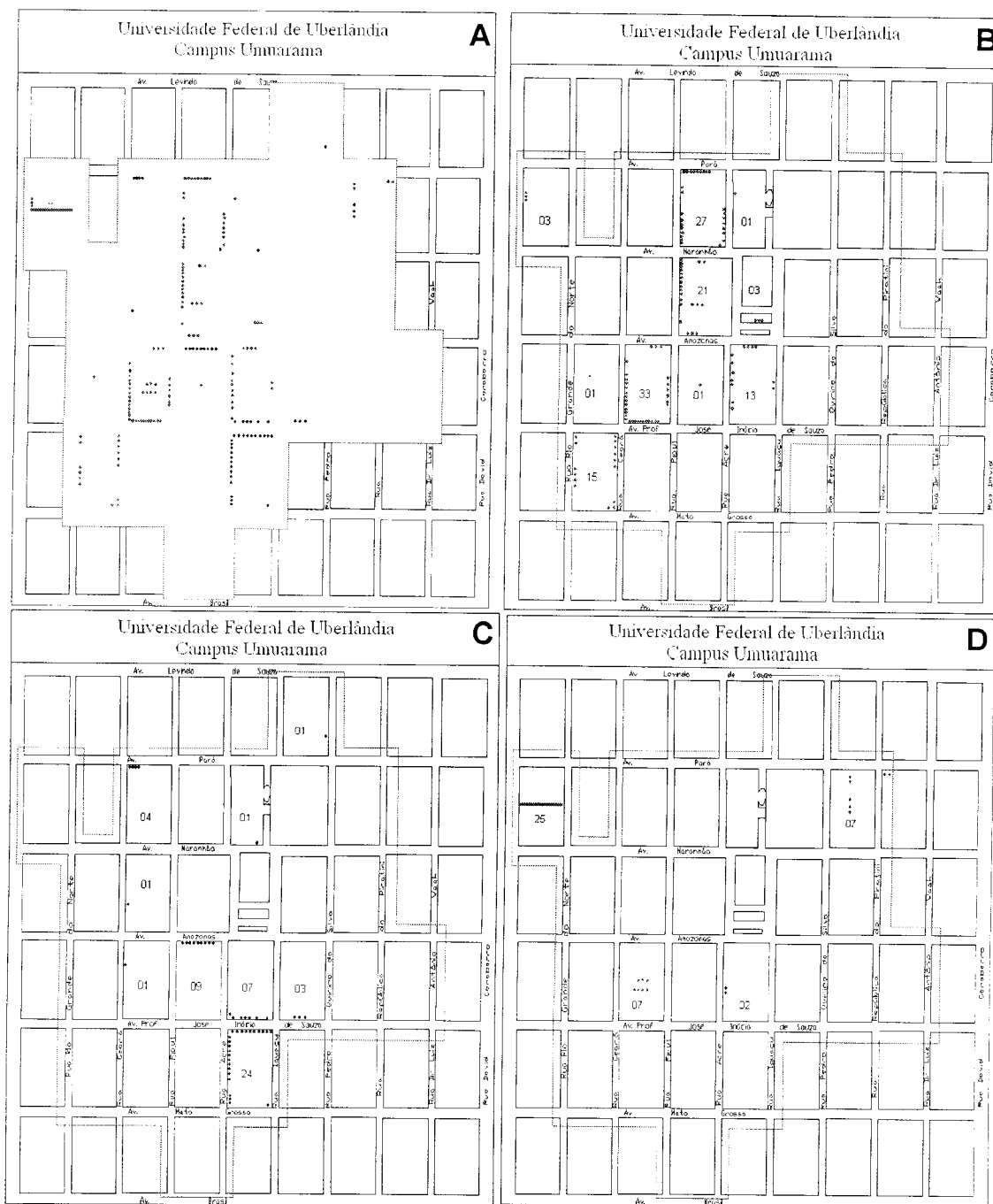


Figura 6. Distribuição espacial das três espécies vegetais no Campus da Universidade Federal Uberlândia, Uberlândia-MG. A - Todas as espécies vegetais juntas; B - *Spathodea campanulata* ( $x=4,72$ ; variância= $88,21$ ); C - *Ligustrum* sp. ( $x=2,4$ ; variância= $29,58$ ); D - *Ficus* sp. ( $x=0,64$ ; variância= $3,82$ ),

*S. campanulata* apresentou maior quantidade de ninhos (ativos ou sem atividade) e melhor índice de ocupação geral quando comparado com as outras espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Número e (%) de ninhos com atividade (CA) e sem atividade (SA) de *Xylocopa* spp., e número de ninhos totais por espécimes vegetais.

Espécies	Total de indivíduos	Nº total ninhos (CA/SA)	% de ocupação	Índice de ocupação geral
<i>S. campanulata</i>	118	61 (27/34)	62,24	0,52
<i>Ligustrum</i> sp.	51	18 (8/10)	18,37	0,35
<i>Ficus</i> sp.	41	19 (7/12)	19,39	0,46
Total (%)	210	98 (42/56)	100,00	

### 3.2. Distribuição espacial dos ninhos de *Xylocopa* spp.

Os ninhos foram encontrados em galhos mortos e secos das três espécies. A maioria dos ninhos se encontrava em galhos abaixo de 4 metros de altura (88, 34%) que possuíam circunferência entre 15 e 90 cm (n=18; x=38 cm; dp. 24,38 cm).

Dos 42 ninhos ativos, 11 eram de *X. griseescens* (26,19%) (Figura 7A) e 31 de *X. suspecta* (73,81%) (Figura 7B).

Considerando a área total, dividida em 25 parcelas, os ninhos sem atividades (Figura 8) e os ninhos ativos (Figura 9) estavam distribuídos em agregados, geralmente próximos a alguns indivíduos de maracujazeiro no Campus.

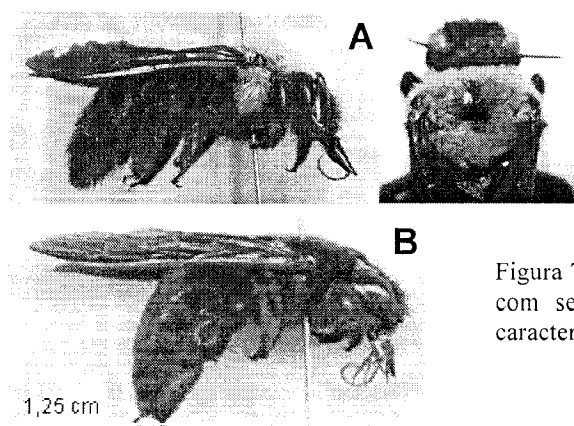


Figura 7- Indivíduos de *Xylocopa*. A- *Xylocopa griseescens* com seu tórax piloso branco; B- *Xylocopa suspecta* caracterizada como toda negra e menos robusta.

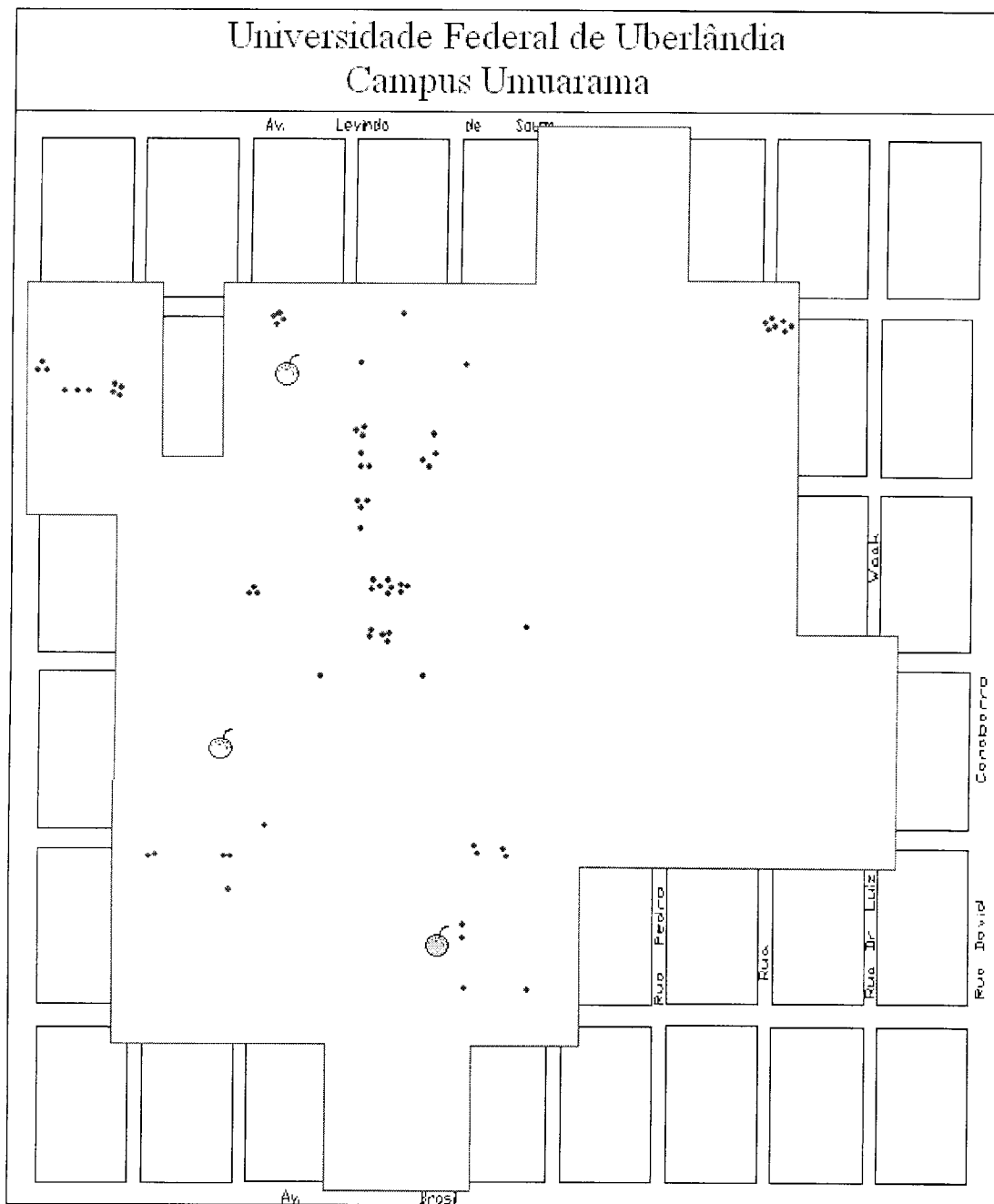


Figura 8. Distribuição espacial de ninhos sem atividade de *Xylocopa* na quarta coleta. Esta coleta registra o acúmulo destes ninhos do período de janeiro a novembro, podendo haver retiradas e inclusões. Os pontos marrons representam os ninhos, os símbolos amarelos representam a ocorrência de indivíduos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* e o símbolo laranja representa a ocorrência de indivíduos de *Passiflora alata*. (Total de ninhos = 72)

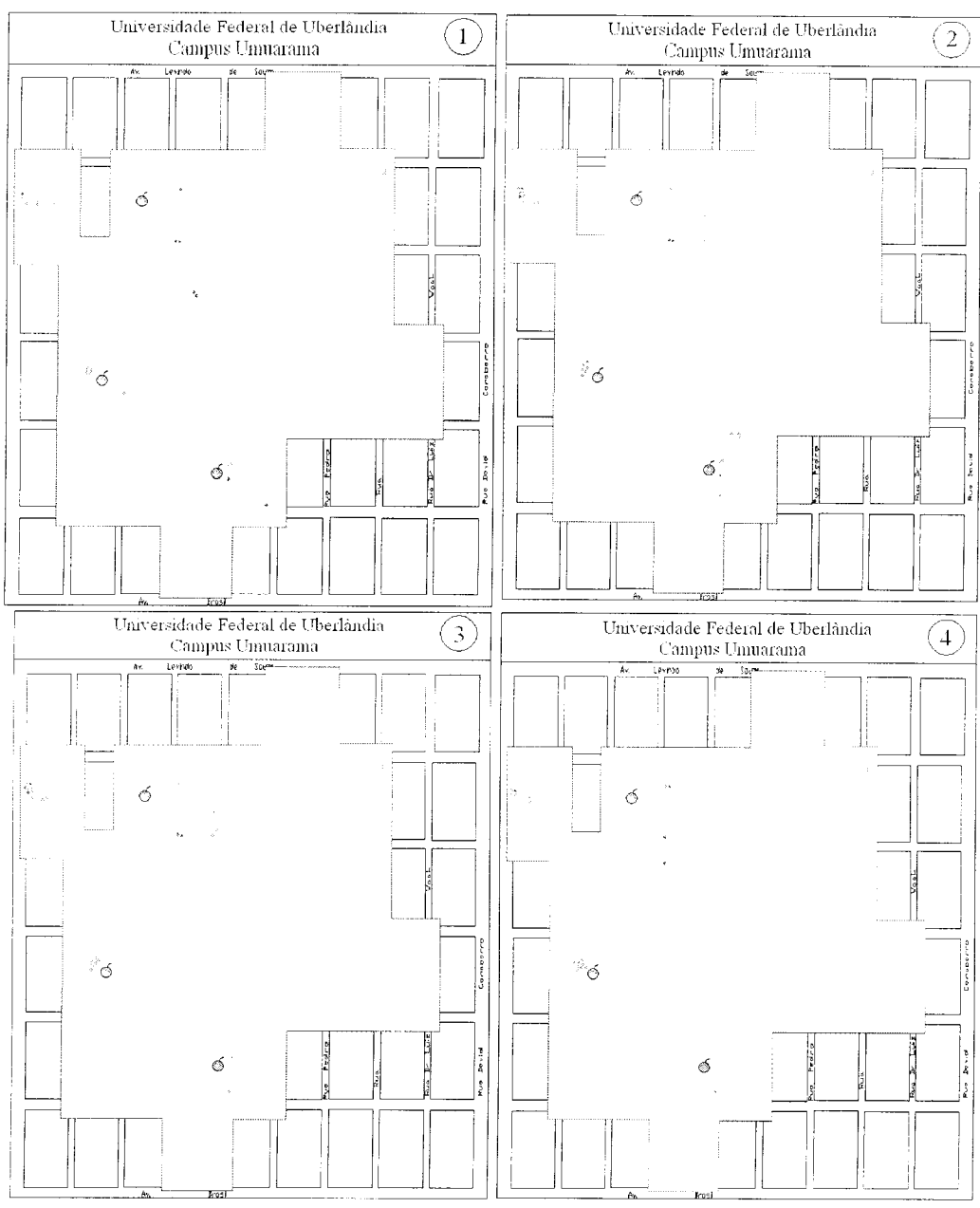


Figura 09. Distribuição espacial de ninhos com atividade de *Xylocopa* nas quatro coletas. Cada mapa corresponde a uma coleta registrando a variação em número e posicionamento dos ninhos. Os pontos laranja representam os ninhos de *Xylocopa suspecta* e os pontos azuis representam os ninhos de *Xylocopa grisecens*. Os símbolos amarelos representam a ocorrência de indivíduos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* e o símbolo laranja representa a ocorrência de indivíduos de *Passiflora alata*.

### 3.3. Distribuição espacial associada à variação do número de ninhos ao longo do ano.

Houve uma variação na quantidade de ninhos ativos (Figuras 10) e sem atividade (Figura 11) ao longo do ano. Este fato ocorreu devido aos seguintes motivos:

1- aparecimento de ninhos novos; 2 – Fêmeas cessavam as atividades e abandonavam os ninhos; 3- ocupação de ninhos que estavam sem atividade ou aparentemente abandonados.

Em relação a *S. campanulata*, a diferença entre o número de ninhos ativos na coleta 1 em comparação com a coleta 2 (n=6) ocorreu porque 10 ninhos novos foram encontrados e outros 4 já listados desapareceram (os galhos foram cortados). A diferença entre a coleta 2 e a coleta 3 ocorreu porque foram encontrados três ninhos novos, mas dois outros já observados tornaram-se inativos. Finalmente a diferença entre a coleta 3 e a coleta 4 ocorreu devido ao surgimento de dois novos ninhos, mas outros seis tornaram-se inativos (Figura 10).

Quanto a *Ligustrum* a diferença entre o número de ninhos ativos na coleta 1 em comparação com a coleta 2 (n=3) ocorreu porque quatro ninhos novos foram encontrados, mas um já listado tornou-se inativo. A diferença entre a coleta 2 e a coleta 3 ocorreu porque 5 ninhos tornaram-se inativos (Figura 10).

Finalmente em *Ficus* a diferença entre o número de ninhos ativos na coleta 1 em comparação com a coleta 2 (n=2) ocorreu porque 2 tornaram-se inativos e entre a coleta 3 e a coleta 4 porque um ninho tornou-se inativo (Figura 10).

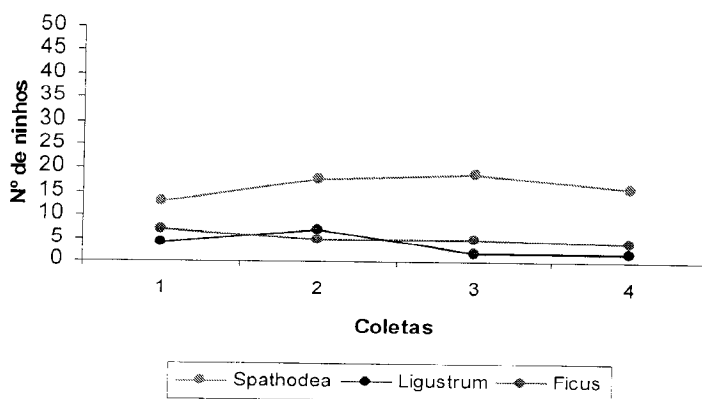


Figura 10. Número de ninhos de *Xylocopa* spp. em atividade localizados encontrados durante cada um dos quatro levantamentos feitos no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, no período de janeiro a Novembro de 2005 (coleta 1 - 10/03, coleta 2 - 19/05, coleta 3 - 12/08, coleta 4 - 18/10).

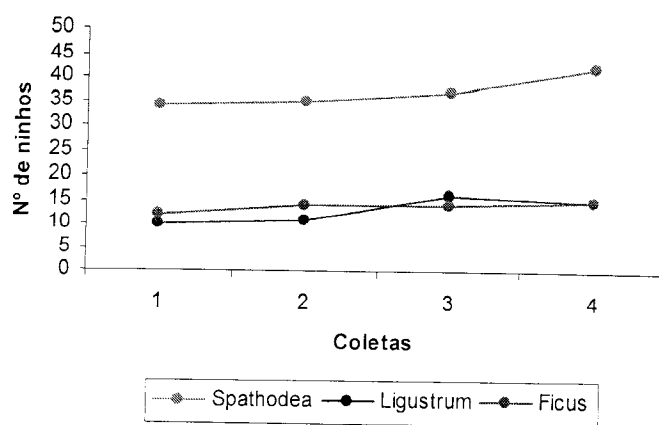


Figura 11. Número de ninhos de *Xylocopa* spp. sem atividade localizados durante cada um dos quatro levantamentos feitos no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, no período de janeiro a Novembro de 2005 (coleta 1 - 10/03, coleta 2 - 19/05, coleta 3 - 12/08, coleta 4 - 18/10).

### 3.4. Fontes de recursos alimentares utilizadas

Foram identificadas seis espécies vegetais no Campus que podem fornecer recursos alimentares para *Xylocopa* spp. (Tabela 2). A maioria delas permanece florida a maior parte do ano. Durante a estação chuvosa houve uma maior quantidade de disponibilidade de recursos (Figura 12 e 13).

Tabela 2 - Espécies vegetais e recursos alimentares disponibilizados para *Xylocopa* spp.

Espécies vegetais	Hábito	Nº de meses florido	Recurso alimentar
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	arbóreo	8	Pólen e néctar
<i>Senna macranthera</i>	arbóreo	6	Pólen
<i>Tecoma stans</i>	arbóreo	10	Néctar
<i>Thunbergia grandiflora</i>	trepadeira	9	Néctar
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	trepadeira	4	Néctar
<i>Passiflora alata</i>	trepadeira	3	Néctar

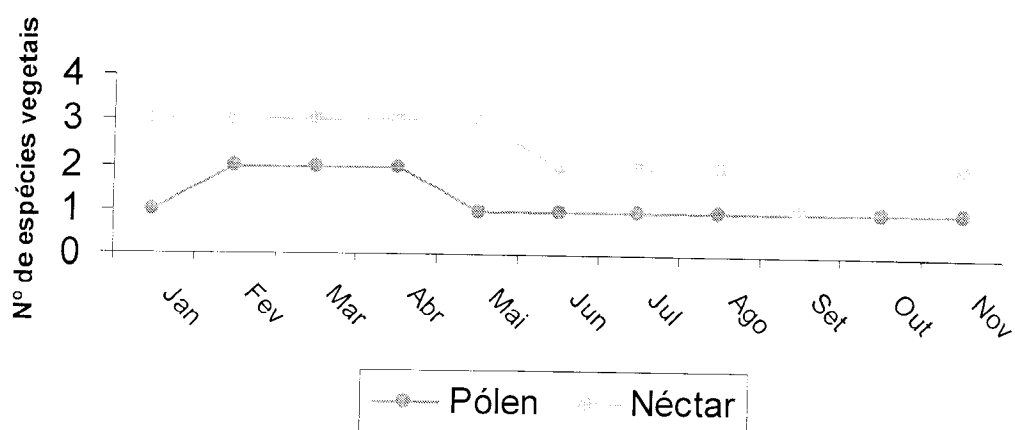


Figura 12. Número de espécies vegetais disponíveis como recurso alimentar para *Xylocopa* spp. ao longo do ano.

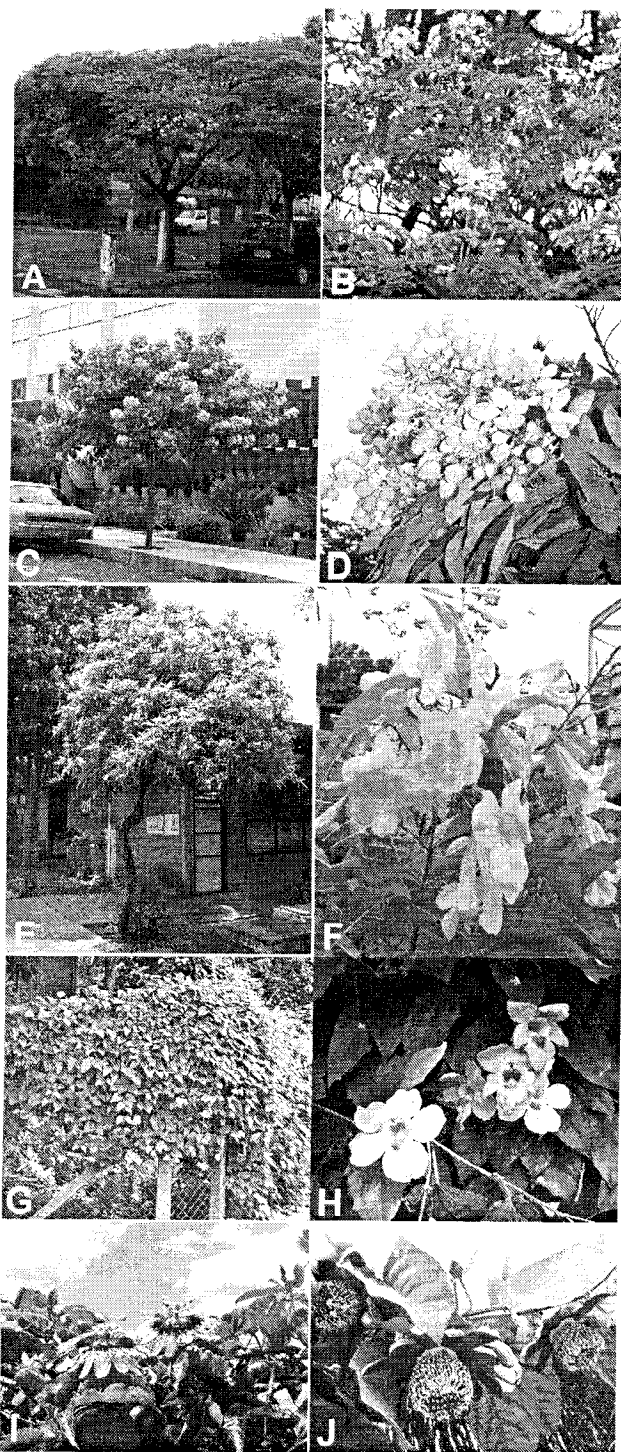


Figura 13. Plantas e sua flores como fonte de recurso alimentar para *Xylocopa* spp.: *Caesalpinia peltophoroides* (A e B); *Senna macranthera* (C e D); *Tecoma stans* (E e F); *Thunbergia grandiflora* (G e H); *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (I\*) e *Passiflora alata* (J\*\*). Fotos: Talles Marques Chaves Alves, \*Cláudia Inês da Silva, \*\*[www.perso.wanadoo.es](http://www.perso.wanadoo.es).



#### 4. DISCUSSÃO

Apesar da existência de várias espécies arbóreas no Campus, as quais são comumente encontradas no paisagismo urbano, somente *Spathodea campanulata*, *Ligustrum* sp. e *Ficus* sp. foram os utilizadas por *Xylocopa* spp. para nidificação. A grande maioria dos indivíduos, por estarem em estágio de desenvolvimento de plantas adultas há muitos anos, mantêm uma disponibilidade estável de galhos secos, mesmo com as podas constantes do setor de jardinagem da universidade, exceto em indivíduos de *Ficus* que não foram podados.

Existem alguns estudos nos quais são listados os tipos de substratos de nidificação de *Xylocopa* spp. (CAMILLO; GARÓFALO, 1982; CAMILLO; GARÓFALO; MUCCILLO, 1986; DIAZ; SÂNCHEZ, 1998; VIANA; KLEINERT; SILVA, 2002; CAMILLO, 2003; RAMALHO; BATISTA; SILVA, 2004). A alta diversidade de substratos listados indica que estas abelhas são generalistas quanto à escolha de espécies vegetais, desde que possuam textura e diâmetro adequados e estejam disponíveis no ambiente. Outra evidência disto é que o gênero *Xylocopa*, desde a sua origem se distribuiu ao longo do tempo em praticamente todo o mundo (HURD, 1978), e para isto precisou se adaptar aos diferentes substratos.

Todos os substratos em que foram encontrados ninhos com atividade não tiveram ocorrência de fissuras ou rachaduras que permitissem a infiltração de água (CAMILLO; GARÓFALO; MUCCILLO, 1986; CAMILLO, 2003). Embora análises de textura não tenham sido feitos os substratos de *Spathodea campanulata* e *Ficus* sp. aparentemente apresentaram textura menos maciça do que de os de *Ligustrum*, portanto mais fácil de serem escavados.

Os substratos encontrados no local de estudo apresentam condições favoráveis para servir de iscas para atração de fêmeas nidificantes. Uma vez acondicionadas em coberturas previamente construídas, podem funcionar como um método adequado para incremento destas abelhas

(CHAVES-ALVES; AUGUSTO, 2005). A introdução de ninhos-armadilha com o objetivo de coletar ninhos de *Xylocopa* foi considerada um meio alternativo eficiente para aumentar as populações em áreas de cultivo de maracujá (CAMILLO, 2003). A mesma forma é considerada na utilização de ninhos racionais (FREITAS; OLIVEIRA-FILHO, 2001, OLIVEIRA-FILHO; FREITAS, 2003).

Em se tratando de praticidade, é evidente que a utilização de substratos de bambu é mais vantajosa, uma vez que sua manipulação e transporte pode ser melhor efetuada. Além disso, com este substrato há a possibilidade de multiplicar ninhos artificialmente em laboratório (CAMILLO, 2003). Para isso, seria preciso constatar o estágio adequado dos imaturos, abrir o ninho e separar os indivíduos em outros compartimentos e deixar que completem seus desenvolvimentos em temperatura ambiente. Em seguida, haveria a possibilidade introduzir os indivíduos adultos em ninhos novos. Porém, este tipo de introdução não foi testado em larga escala.

O uso de gomos de bambu, fechados em uma das extremidades pelo próprio nó, como ninho-armadilha foi testado com sucesso (PEREIRA, 2002) e se constitui num modelo simples de fácil transporte e baixo custo, provavelmente ideal para as condições de manejo a serem propostas na região do triângulo mineiro.

Em contrapartida, os ninhos de bambu não garantem a sua reutilização tendo que substituído periodicamente após o término do ciclo reprodutivo. Por esse motivo e por alojar mais de um ninho, os substratos de madeira podem ser mais vantajosos garantindo a perenidade dos ninhos.

A distribuição espacial agregada de ninhos com atividade nas três espécies vegetais ocorreu pelo fato do substrato também estar agregado, pela presença de indivíduos de

maracujazeiro, já que a maioria destes ninhos se localiza bem próximos a eles pelo fato do substrato dar condições de abrigar mais de uma geração de abelhas.

Em relação à ocorrência de ninhos, os índices de ocupação gerais do período do estudo mostraram que houve maior ocupação de substrato em *S. campanulata* (Bignoneaceae) e *Ficus* sp. (Moraceae). Este sucesso corrobora com os resultados obtidos em Cuba por Diaz e Sánchez, 1998, no qual dentre muitas espécies listadas como substratos de nidificação, também em ambiente urbano, as Moraceae e as Bignoniaceae se destacaram mais do que as outras.

Por serem bastante robustas as abelhas *Xylocopa* não possuem muitos inimigos naturais (HURD, 1978), porém na área de estudo foi observada a ocorrência de perfurações no substrato por pica-paus (*Campephilus melanoleucos*) sobre os ninhos, e predação de adultos durante os vôos por bem-te-vis (*Pitangus* sp.).

O posicionamento das fontes de néctar e pólen, por serem homogêneas principalmente no caso da sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), não influenciaram na distribuição de ninhos, exceto pelo posicionamento de indivíduos do maracujá azedo e maracujá doce (Figura 10). Os três aglomerados de maracujazeiro juntamente com a disponibilidade de substrato de nidificação próximos podem ter determinado a preferência de fundação de ninhos.

A associação das *Xylocopa* com as fontes listadas de recurso alimentar pode não ser dada ao acaso. Mesmo sendo usadas no paisagismo urbano algumas espécies são nativas e possuem espécies do mesmo gênero ou família visitadas por *Xylocopa* spp. em áreas naturais. *Caesalpinia peltophoroides* (Caesalpinaceae) é nativa da mata atlântica porém, por ser bastante utilizada no paisagismo urbano, é introduzida em outros biomas. Espécies de *Xylocopa* foram observadas na mesma família (*Chamaechrista neesiana*, *Chamaechrista cathartica*, *Chamaechrista fagonioides*, *Chamaechrista desvauxii*, *Senna rugosa*, *Senna sylvestris*, *Senna velutina* (CARVALHO, 1990;

CARVALHO; BEGO, 1996)). *Senna macranthera* também é nativa do Brasil, porém não está restrita à mata atlântica.

A associação das espécies de *X. suspecta* e *X. griseascens* com espécies de *Passiflora*, em particular com *P. edulis flavicarpa* é bem conhecida e de interesse econômico, visto que as mamangavas são os seus principais polinizadores. O declínio das populações de *Xylocopa* spp. tem sido apontado como uma das principais causas dos baixos percentuais de polinização natural em plantios do maracujá amarelo (CAMILLO 2003).

Das espécies que serviram como fonte de pólen e néctar, *Thunbergia grandiflora* (Acanthaceae) é introduzida tendo origem na Índia, contudo não há ocorrência visitas de *Xylocopa* em outras espécies desta mesma família. Por outro lado, como *T.stans*, uma espécie introduzida, outras espécies nativas de Bignoniaceae são visitadas por *Xylocopa* (*Memora* sp., *Tabebuia ochracea* (CARVALHO, 1990; CARVALHO; BEGO, 1996)).

Apesar de saber que as *Xylocopa* também coletam néctar em Ipês (*Tabebuia* sp.) (observação pessoal em outra área), não foi observada nenhuma visita por estas abelhas na área de estudo.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- *Spathodea campanulata*, *Ficus* sp. e *Ligustrum* sp., especialmente as duas primeiras, se constituem em substratos adequados para serem testados como substrato isca para atração e manejo destas abelhas em áreas de cultivo de maracujá;

- Apesar de o ambiente urbano oferecer perturbações para a vida animal, as *Xylocopa* por serem generalistas quanto às fontes de recursos pareceram ter um sucesso nestas áreas;

- O ambiente urbano pode servir como local de estudo, conservação e manejo dessas abelhas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, A. A. A. *Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo Sujo, Uberlândia, MG*. 1997. 180 f. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas. 1997.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. *Field & laboratory methods for general ecology*. 2ªed. EUA: Wm. C. Brown Publishers. 1984. 226p.

CAMILLO, E. Utilização de espécies de *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae) na polinização do maracujá amarelo. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2., 1996, Ribeirão Preto-SP. *Anais do Encontro Sobre Abelhas, 2*. Ribeirão Preto-SP: Universidade de São Paulo, 1996. 351p.

CAMILLO, E. Polinização do maracujazeiro: mamangavas x africanizadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis-SC. *Anais do Congresso Brasileiro de Apicultura, 13*. Florianópolis-SC: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. 1 CD-ROM.

CAMILLO, E. *Polinização do Maracujá*. Ribeirão Preto-SP: Holos Editora. 2003. 44p.

CAMILLO, E.; GARÓFALO, C. A. On the bionomics of *Xylocopa frontalis* (Olivier) and *Xylocopa grisescens* (Lepeletier) in southern Brazil. I. nest construction and biological cycle. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 42, n. 3, p. 571-582, 1982.

- CAMILLO, E.; GARÓFALO, C. A. Social organization in reactivated nests of three species of *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae) in southeastern Brasil. *Insectes Sociaux*, v.36. p. 92-105, 1989.
- CAMILLO, E.; GARÓFALO, C. A.; MUCCILLO, G. On the bionomics of *Xylocopa suspecta* (Moure) in southern Brazil: nest construction and biological cycle (Hymenoptera: Anthophoridae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 46, p. 383-393, 1986.
- CARVALHO, A. M. C. *Estudo das interações entre a apifauna e a flora apícola em vegetação de cerrado – Reserva Ecológica do Panga – Uberlândia – MG*. 1990. 125 f. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, FFCLRP-USP, Ribeirão Preto-SP. 1990.
- CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG. Brazil. *Revista brasileira de Entomologia*, v. 40, p. 147-156, 1996.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA, P. E. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) I. & B. (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.3, p.319-328, 2003.
- CHAVES-ALVES, T. M.; AUGUSTO, S. C. Recursos ecológicos utilizados por *Xylocopa* spp. em área Urbana, Uberlândia, MG, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, VII Anais do VII., 2005, Caxambu-MG. *Anais do Congresso de Ecologia do Brasil, VII.*, Caxambu-MG: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2005. 1 CD-ROOM.

DÍAZ, A. L.; SÁNCHEZ, U. S. Feeding and Nesting Plants of *Xylocopa cubaecola* (Hymenoptera: Apidae). *Caribbean Journal of Science*, v. 34, n. 1-2, p. 152-155, 1998.

F.A.O. Relatório técnico financeiro referente à Iniciativa Brasileira de Polinizadores (IBP) no âmbito do Projeto FAO (nº EP/GLO/301/GEF) “Conservação e Manejo de Polinizadores para a Agricultura Sustentável através de uma Abordagem Ecosistêmica” Período: Abril a Outubro. 2004.

FRANCIS, J. K. *African tulip tree (Spathodea campanulata Beauv.)*. Res. Note SO-ITF-SM-32. New Orleans: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1990. 5 p.

FREITAS, B. M.; OLIVEIRA FILHO J. H. *Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas*. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001. 96p.

GERLING, D.; VELTHUIS, H. H. W.; HEFETZ, A. Bionomics of the large carpenter bees of the genus *Xylocopa*. *Annual. Review of Entomology*, v. 34, p. 163-190, 1989.

HOGENDOORN, K. Socio-economics of brood destruction during supersedure in the carpenter bee *Xylocopa pubescens*. *Journal of Evolutionary Biology*, v. 9, p. 931-952, 1996.

HOGENDOORN, K.; VELTHUIS, H. H. W. The Role of Young Guards in *Xylocopa pubescens*. *Insects Sociaux*, v. 42, p. 427-448, 1995.



HURD, P. D. *An annotated catalog of the carpenter bees (genus Xylocopa Latreille) of the western hemisphere (Hymenoptera, Anthophoridae)*. Washington D.C.: Smithsonian Institution, 1978. 106p.

HURD, P. D.; MOURE J. S. A classification of the large carpenter bees (Xylocopini) (Hymenoptera: Apoidea). *University of California Publications in Entomology*, v. 29, p. 1-365, 1963.

LAVERGNE, C.; RAMEAU, J.; FIGIER, J. The invasive woody weed *Ligustrum robustum* subsp. *walkeri* threatens native forests on La Reunion. *Biological. Invasions*, v. 1, p. 377-392, 1999.

MICHENER, C. *The Social Behavior of the Bees*. USA: Harvard college, 1974. 404p.

MILLER, J. H. Exotic invasive plants in southeastern forests. Nashville: *Tennessee Exotic Pest Plant Council*, v. 2 p. 97-106, 1998.

MUBO, A. S.; ADENIVI, A.; ADEYEMI, E. A morphometric analysis of the genus *Ficus* Linn. (moraceae). *African Journal of Biotechnology*, v. 3, n.4, p. 229-235, 2004.

NISHIDA, T. *Ecology of pollinators of passion fruit*. Hawaii: Agric. Exp. Sta., 1963. 38p.

NOGUEIRA-COUTO, R. H. Contribuição das abelhas na polinização de plantas produtoras de vagens. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2., 1996. *Ribeirão Preto-SP. Anais do Encontro Sobre Abelhas*, 2. Ribeirão Preto-SP 1996. 351p.

OLIVEIRA, P. E.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community Central Brazil. *Flora*, v. 95, p. 311-329, 2000.

OLIVEIRA, P. E.; SAZIMA, M. Pollination biology of two species of *Kielmeyera* (Gutiferae) from Brazilian cerrado vegetation. *Plant Systematics and Evolution*, v. 172, p. 35-49, 1990.

OLIVEIRA-FILHO, J. H.; FREITAS, B. M. Colonização e biologia Reprodutiva de mamangavas (*Xylocopa frontalis*) em um modelo de ninho racional. *Ciência Rural*, v. 33, n. 4, p. 693-697, 2003.

PEREIRA, M. *Biologia de nidificação de Xylocopa frontalis e Xylocopa grisescens (Hymenoptera, Apidae, Xylocopini) em ninhos-armadilha*. Tese de Doutorado em Ciências (Entomologia), Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2002.

RAMALHO, M.; BATISTA, M. A.; SILVA, M. *Xylocopa (Monoxylocopa) abbreviata* Hurd & Moure (Hymenoptera: Apidae) e *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae): uma associação estreita no semi-árido do Brasil tropical. *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 4, p. 417-425, 2004.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p.5-9, 2000.

- RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; CARVALHO, R. P. L. Ocorrência de diversos tipos de flores do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). *Científica*, v. 4, n.1, p. 82-86, 1976.
- SILVA, F. O.; VIANA, B. F. Distribuição de Ninhos de Abelhas *Xylocopa* (Hymenoptera: Apidae) em uma Área de Dunas Litorâneas. *Neotropical Entomology*, v. 31, n. 4, p. 661-664, 2002.
- SILVEIRA, F. A. The bamboo-nesting carpenter bee, *Xylocopa* (*Stenoxylocopa*) *artiflex* Smith (Hymenoptera: Apidae), also nests in fibrous branches of *Vellozia* (Velloziaceae). *Lundiana*, v. 3, n. 1, p. 57-60, 2002.
- STARK, R. E. Cooperative Nesting in the Multivoltine Large Carpenter Bee *Xylocopa sulcatipes* Maa (Apoidea, Anthophoridae) - Do Helpers Gain or Lose to Solitary Females. *Ethology*, v. 91, p. 301-310, 1992.
- TRIGO, J. R.; SANTOS, W. F. Insect mortality in *Spathodea campanulata* Beuv. (Bignoniaceae) flowers. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 3, p. 537-538, 2000.
- STARK, R. E.; HEFETZ, A.; GERLING, D.; VELTHUIS, H. H. W. Reproductive Competition Involving oophagy in the Socially Nesting Bee *Xylocopa sulcatipes*. *Naturwissenschaften*, v. 77, p. 38-40, 1990.

VIANA, B. F.; KLEINERT, A. M. P.; SILVA, F. O. Ecologia de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *cearensis* (Hymenoptera, Anthophoridae) nas dunas litorâneas de Abaeté, Salvador, Bahia. *Iheringia, Série Zoológica*, v. 92, n. 4, p. 47-57, 2002.