



Núcleo de Meio Ambiente  
 Universidade Federal do Pará  
 Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá  
 Belém, Pará, Brasil  
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

**Luciano Costa**

Embrapa Amazônia Oriental  
 costaluc33@gmail.com

**Giorgini Augusto Venturieri**

Universidade Federal de Santa  
 Catarina  
 giorgini.venturieri@ufsc.br

**Giorgio Cristino Venturieri**

Embrapa Amazônia Oriental  
 giorgio.venturieri@embrapa.br

**PREFERÊNCIA DA *Melipona fasciculata* (Apidae:  
 Meliponini) POR XAROPES DE SACAROSE DE  
 DIFERENTES CONCENTRAÇÕES**

**RESUMO:** As abelhas sem ferrão, além de serem utilizadas tradicionalmente como produtoras de mel, vêm ganhando importância como polinizadores de cultivos comerciais. Como consequência, novas técnicas de manejo, que aperfeiçoem a produção de colônias vêm sendo desenvolvidas. Em meliponicultura, é indicado o uso de soluções de açúcar em água (ou xarope) para a alimentação de colônias em momentos de escassez ambiental e para a multiplicação induzida. Como a alimentação suplementar costuma atrair inimigos naturais, ela precisa ser consumida o mais rápido possível. No presente trabalho foi avaliada a velocidade de consumo de xaropes de sacarose nas concentrações de 50, 60, 70 e 80%, oferecidos em alimentadores internos em ninhos de *Melipona fasciculata*. O xarope na concentração de 60% foi consumido mais rápido que os demais; no entanto, há indicadores de que a preferência esteja associada às condições ambientais em que estejam expostas as abelhas. Logo, sugere-se o uso de xarope na concentração de 60%, em alimentador interno, para *M. fasciculata* em clima tropical úmido.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abelha-sem-ferrão, Manejo, Meliponicultura, Nutrição, Uruçu.

**PREFERENCE OF *Melipona fasciculata* (Apidae:  
 Meliponini) FOR SUCROSE SYRUPS AT DIFFERENT  
 CONCENTRATIONS**

**ABSTRACT:** Stingless bees have been growing in importance as pollinators of cash crops, in addition to its traditional use as honey producers. As a result, new management techniques to optimize the production of colonies are being developed. In meliponiculture is indicated the use of sugar solutions in water (or syrup) for

Recebido em: 2014-11-19  
 Avaliado em: 2018-10-17  
 Aceito em: 2018-11-23

feeding colonies in times of environmental scarcity and to induce divisions to form new hives. As the offer of supplementary feedings tends to attract natural enemies, it is necessary they be consumed as quickly as possible. In the present work was evaluated the velocity of consumption of sucrose syrups at concentrations of 50, 60, 70 and 80%, offered in internal feeders in nests of *Melipona fasciculata*. The syrup at a concentration of 60% was consumed faster than others; however, there are indicators that the preference is associated with environmental conditions in which bees were exposed. Therefore, it is suggested the use of syrup, at a concentration of 60% in internal feeder, for *M. fasciculata*, in humid tropical climate only.

**KEYWORDS:** Management, Meliponiculture, Nutrition, Stingless bees.

### PREFERENCIA DE *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponini) POR JARABES DE SACAROSA DE DIFERENTES CONCENTRACIONES

**RESUMEN:** Las abejas sin aguijón, además de ser tradicionalmente usadas como productoras de miel, han venido ganando importancia como polinizadoras de cultivos comerciales. Como consecuencia, se han desarrollado nuevas técnicas de manejo, que optimizan la producción de las colonias. En la meliponicultura, es recomendado el uso de soluciones de azúcar en agua (jarabes) para la alimentación de las colonias en momentos de escases ambiental e para la multiplicación inducida. Como la alimentación suplementaria atrae enemigos naturales, esta debe ser consumida con la mayor rapidez posible. En el presente trabajo fue evaluada la velocidad de consumo de jarabes de sacarosa en concentraciones de 50, 60, 70 y 80%, ofrecidos en alimentadores internos en nidos de *Melipona fasciculata*. El jarabe en la concentración del 60% fue consumido más rápido que los demás; sin embargo, hay indicadores de que la preferencia esté asociada a las condiciones ambientales a las que las abejas esten expuestas. Así, se sugiere el uso de jarabe en la concentración de 60%, en alimentador interno para *M. fasciculata* en clima tropical húmedo

**PALABRAS CLAVES:** Abejas sin aguijón, Manejo, Meliponicultura, Nutrición, Uruçu.

### INTRODUÇÃO

Além de serem utilizadas tradicionalmente como produtoras de mel, as abelhas da tribo Meliponini vêm crescendo em importância como

polinizadores de cultivos comerciais (CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006; SLAA et al., 2006; NUNES-SILVA et al., 2013). Por isto, novas tecnologias de manejo que aperfeiçoem a produção

de colônias estão sendo desenvolvidas, havendo avanços em incubação de colônias, nutrição e criação *in-vitro* de rainhas (COSTA; VENTURIERI, 2007; COSTA; VENTURIERI, 2009; RABELO et al., 2009; VOLLET-NETO et al., 2011; MENEZES et al., 2013).

A maioria das espécies de abelhas são visitantes florais e sua alimentação, da fase larval à adulta, depende exclusivamente das flores, de onde extraem principalmente néctar e pólen (MICHENER, 2007). A partir do néctar as abelhas produzem o mel, a sua principal fonte de carboidratos, que podem ser convertidos em gorduras e contribuir para a produção de aminoácidos (PARRA, 1991). Em geral, o mel de Meliponini possui de 70 a 76% de açúcares, variando pouco em umidade de acordo com espécie e bioma (SOUZA et al., 2004; SOUZA et al., 2006).

Em meliponicultura, têm sido utilizados xaropes (soluções de açúcar em água) para a alimentação de colônias em momentos de escassez ambiental ou multiplicação induzida

(KERR et al., 1996; NOGUEIRA-NETO, 1997; CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006; COSTA; VENTURIERI, 2009). Na literatura, as concentrações de açúcar testadas para alimentação de meliponíneos variam entre 10 e 90%, sendo o intervalo entre 50 e 70% o mais recomendado nos manuais de criação de abelhas-sem-ferrão (CAMARGO, 1976; ZUCOLOTO, 1976; FERNANDES-DA-SILVA et al., 1993; AIDAR, 1996; KERR et al., 1996; NOGUEIRA-NETO, 1997; CARVALHO-ZILSE et al., 2005; VENTURIERI, 2008; LIMA et al., 2012).

Outra prática de alimentação suplementar de abelhas é o uso de pasta de açúcar, altamente concentrada, de uso comum para *Apis mellifera* (SOMERVILLE, 2005). Em meliponicultura o uso de rapadura, na região nordeste do Brasil, ou pasta de açúcar e mel, em Portugal, têm sido reportados (NOGUEIRA-NETO, 1997; CAPPAS; SOUZA, 2010).

Há indícios de que o efeito dos xaropes, independentemente da concentração, seja o mesmo, uma vez

que o tempo de vida das operárias de *Scaptotrigona postica* e *S. depilis* não diferiu quando alimentadas com soluções de 10, 30 e 50% de sacarose (ZUCOLOTO, 1976; FERNANDES-DA-SILVA et al., 1993). Aparentemente, as abelhas compensam o efeito da concentração ingerindo os xaropes em proporção inversa à concentração.

Independente da concentração, a alimentação complementar, com xarope de açúcar, costuma atrair outras espécies indesejáveis, sendo as formigas e as abelhas pilhadoras destacados como problemáticas para os meliponicultores. Por isso, é importante que, o xarope oferecido às abelhas, seja processado e levado para a colméia o mais rápido possível.

Com esta finalidade foram testados xaropes de sacarose em diferentes concentrações, avaliando a relação: concentração de açúcar versus tempo de consumo e a interação entre esses fatores. Para este fim, foi utilizada a abelha *Melipona fasciculata* Smith, 1854 (conhecida no Pará como urucu-cinzenta e no Maranhão como tiúba). Esta espécie

é o principal meliponíneo criado na Amazônia Oriental e considerado como um importante polinizador (VENTURIERI et al., 2003; VENTURIERI et al., 2012; CORTOPASSI-LAURINO et al., 2006). Os resultados obtidos poderão auxiliar no aprimoramento do manejo, multiplicação e conservação desta abelha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no meliponário experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém (1° 26' 11.46" S e 48° 26' 36.26" W), Pará, onde as chuvas são abundantes durante todo o ano, com menor frequência e intensidade, durante os meses de julho a dezembro, e a umidade relativa do ar superior a 70% (BASTOS et al., 2001).

No local onde foi conduzido o experimento havia água em grande quantidade devido a chuvas abundantes; haver no entorno uma lagoa (a 400 m); viveiros de mudas e cultivos de fruteiras com irrigação por aspersão. Durante o mês de junho de 2006 (final da estação mais chuvosa), foram selecionadas 15 colônias de *M.*

*fasciculata*, consideradas como “fortes” por terem população abundante de campeiras, crias e potes de alimento preenchendo completamente o ninho e o sobreninho da caixa (VENTURIERI et al., 2003).

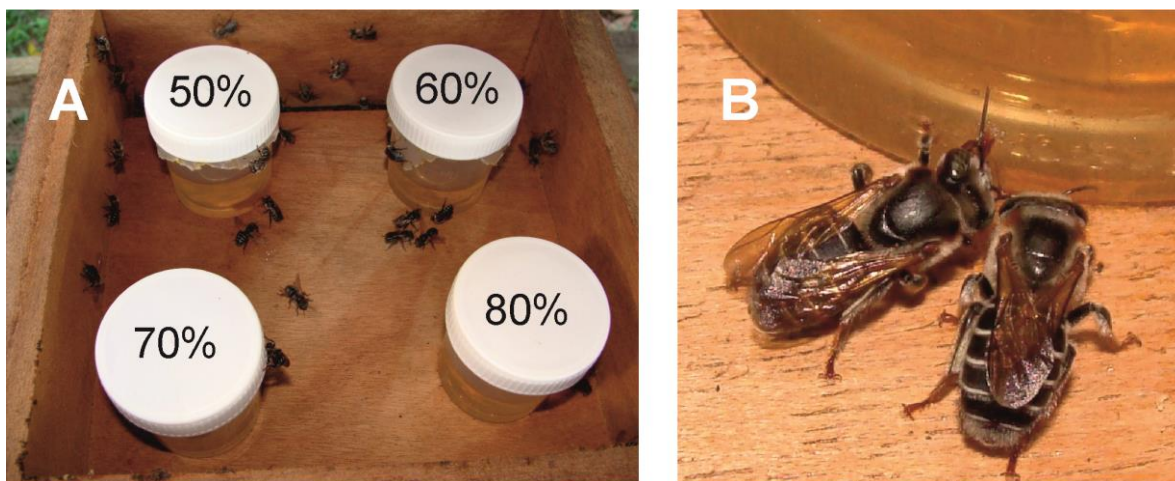
Em cada colônia, foi adicionada uma melgueira e nela colocados quatro frascos alimentadores. Cada frasco alimentador foi previamente furado, próximo à base, com alfinete entomológico aquecido (aproximadamente 0,06 mm de diâmetro).

Os frascos foram preenchidos com 50 ml de xarope de sacarose (açúcar cristal – Companhia de Refinadores União, São Paulo, SP), nas concentrações de 50, 60, 70 e 80% e, então, fechados (Figura 1 A).

O orifício feito favoreceu a permanência de uma gota pendente e a introdução da glossa de ao menos uma operária (Figura 1 B).

As concentrações das soluções foram conferidas e ajustadas com auxílio de refratômetro manual (Eclipse, Bellingham and Stanley, Kent, UK) com escalas de 45-80 °Brix.

**Figura 1.** Melgueira instalada em colônia de abelhas *M. fasciculata*, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.



Onde: A) Frascos contendo os xaropes, nas concentrações testadas colocados em uma melgueira; B) Detalhe de uma operária inserindo a glossa no orifício do alimentador.

Foto: Autor próprio (2006).

O consumo dos xaropes foi avaliado a 2, 4 e 6 horas após o oferecimento, através de uma escala de equivalência volumétrica (em ml) escrita na lateral dos frascos. O experimento iniciou às 11h e foi encerrado às 17h.

Os dados de consumo obtidos apresentaram distribuição normal ( $p = 4,88$  segundo o teste de Shapiro-Wilk) e, por conseguinte, passíveis de serem avaliados por análise de variância fatorial para os efeitos de: tempo de consumo x concentração dos xaropes e interação entre estes fatores. As médias foram comparadas pelo teste de Fisher – LSD (*Least Significant Difference*) (ZAR, 1999). Foi calculada a correlação entre o volume consumido de xarope e a concentração de açúcar pelo  $r$  de Pearson. As análises foram feitas com auxílio do software Statistica (StatSoft, Inc, Tulsa, Oklahoma - USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

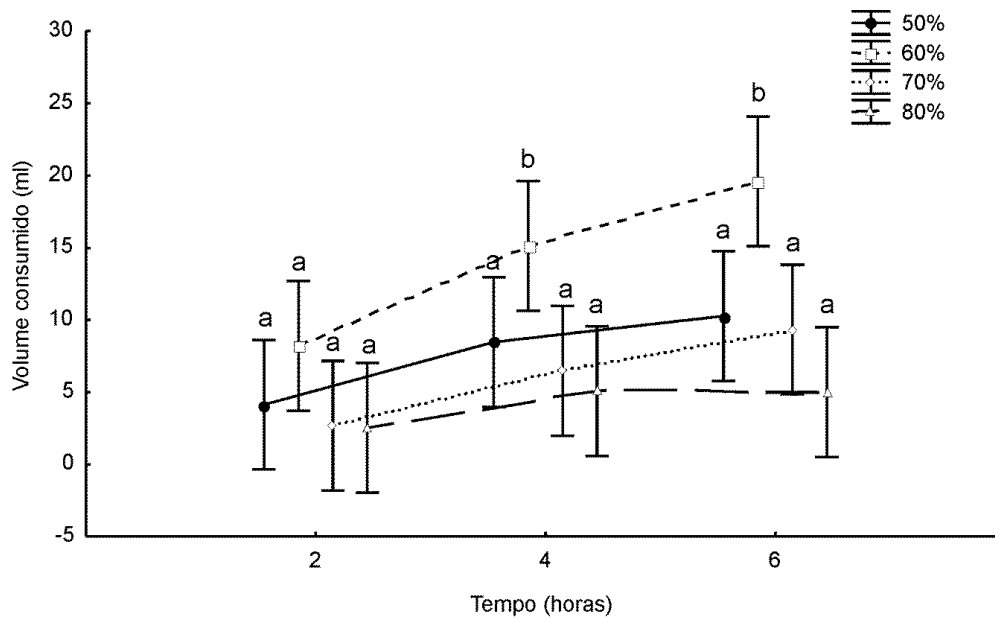
Foram observadas diferenças significativas para os fatores tempo de consumo e concentração dos xaropes (em ambos  $p < 0,001$ ), porém não foi

observada interação entre estes fatores ( $p = 0,68$ ).

Todos os xaropes foram consumidos pelas operárias de *M. fasciculata*, porém em proporções diferentes. Foi observado que, a partir de 4 horas experimentais, o consumo do xarope a 60% açúcar foi significativamente maior que dos demais xaropes ( $p < 0,05$ ) (Figura 2). Ao término do experimento, os consumos totais dos xaropes foram: 10,27ml (50%); 19,60ml (60%); 9,33ml (70%); 5,00ml (80%).

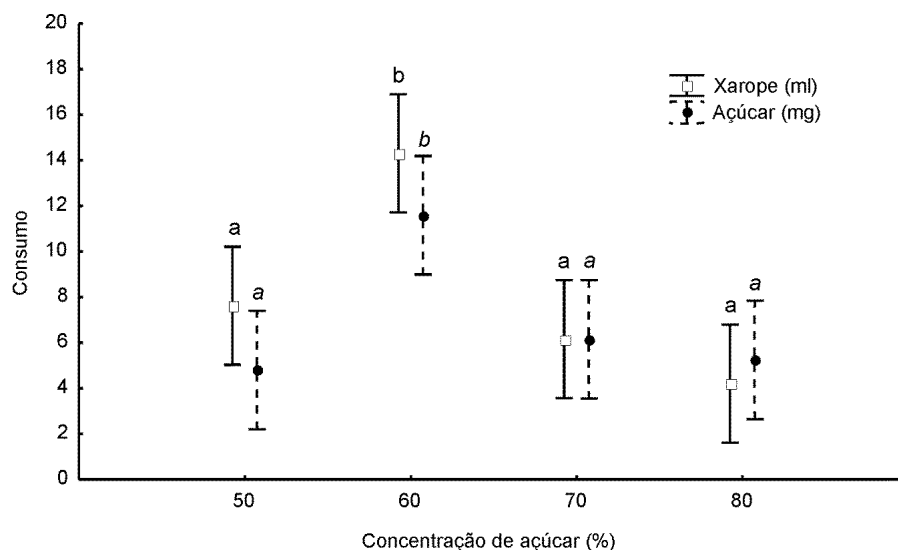
Na figura 2 podem ser observados os valores de consumo, a cada duas horas experimentais, bem como os intervalos de confiança para as médias. O xarope de 60% de açúcar foi o mais consumido e significativamente superior aos demais ( $p = 0,000$ ) (Figura 3). Transformando-se os volumes consumidos, para massa de açúcar ingerido, observou-se que também o xarope a 60% açúcar foi o que proporcionou a maior recompensa energética ( $p = 0,000$ ) (Figura 3).

Figura 2. Volume médio de xarope consumido em função do tempo e concentração.



Onde: As barras verticais denotam intervalo de confiança de 95%. Valores assinalados com a mesma letra não apresentaram diferenças significativas quanto ao consumo dos xaropes em relação ao tempo amostrado (Fisher – LSD,  $p > 0.05$ ).

Figura 3. Volumes e quantidades totais de açúcar consumidos em função da concentração de açúcar nos xaropes.



Onde: As barras verticais denotam intervalo de confiança de 95%. Valores assinalados com a mesma letra não apresentaram diferenças estatísticas significativas (Fisher – LSD,  $p = 0.000$ ).

Zucoloto (1976), Lima et al. (2012) e Bartareau et al., (1996) observaram uma relação direta entre a concentração de açúcar e o volume consumido, mas no presente trabalho, tal relação não foi observada ( $r = -0,21$ ;  $p = 0,004$ ). Em experimento conduzido com operárias confinadas de *M. mandacaiá* (uma abelha do semiárido nordestino brasileiro), em condições controladas de temperatura (27°C) e umidade (40%), Lima et al. (2012) demonstraram que o consumo de xaropes de sacarose nas concentrações de 10, 30, 50, 70 e 90% foi inversamente proporcional à concentração.

Porém, ao se converter os dados desses autores, de volume consumido/tratamento para g de açúcar ingerido (para xaropes a: 10% = 0,18g; 30% = 0,39g; 50% = 0,38g; 70% = 0,29g e 90% = 0,16g), percebe-se que a recompensa em g de açúcar por grupo de abelhas testado foi maior com os xaropes de 30 e 50 %. Mesmo assim, a solução de 10% açúcar, a mais diluída de todas, foi a preferida.

Entretanto, em experimento realizado por Bartareau et al. (1996) com o Meliponini Australiano *Tetragonula carbonaria*, em região de floresta tropical úmida e utilizando alimentadores externos com soluções de 10, 20 e 40% de açúcar (oferecidos simultaneamente e a diferentes distâncias dos ninhos), foi observado que as campeiras priorizaram a coleta da solução mais concentrada quando todos os alimentadores encontravam-se a mesma distância da colônia, ou seja, as abelhas priorizaram as fontes mais compensadoras em termos energéticos.

Confrontando os resultados de Lima et al. (2012), de Bartareau et al. (1996) e os do presente estudo se supõe que a preferência pelos xaropes não estaria puramente baseada na recompensa energética. Deste modo, a escolha poderia ser influenciada pelas condições ambientais a que as abelhas estariam sendo expostas, além de fatores genéticos, confirmando as sugestões de Nogueira-Neto (1997) para a alimentação de abelhas sem



ferrão. Estudo sobre a longevidade de operárias de *M. fasciculata*, alimentadas com xaropes em diferentes concentrações e em diferentes condições de temperatura e umidade poderiam elucidar melhor os resultados aqui discutidos e, eventualmente, especificar concentrações de xarope em acordo com as condições do local onde estejam os meliponários.

Quanto ao que interessa ao meliponicultor, o xarope de 60% açúcar, até o momento, pode ser prescrito para condições similares a que foi desenvolvido o presente experimento por ter sido o mais rapidamente retirado dos alimentadores e transferido para os potes de armazenamento. Assim, diminui o risco de atração de insetos pilhadores como formigas e outras abelhas. Sugere-se o uso do xarope na concentração de 60%, em alimentador interno, para a abelha *Melipona fasciculata*, em região tropical úmida, por ter sido rapidamente retirado do alimentador e estocado, diminuindo o

tempo de vulnerabilidade dos ninhos a inimigos naturais.

## CONCLUSÃO

Sugere-se o uso do xarope na concentração de 60%, em alimentador interno, para a abelha *Melipona fasciculata*, em região tropical úmida, por ter sido rapidamente retirado do alimentador e estocado, diminuindo o tempo de vulnerabilidade dos ninhos à inimigos naturais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Amazônia Paraense (FAPESPA), pelo apoio financeiro e a Elisângela de S. Rêgo, pela contribuição na execução deste trabalho, e aos doutores Alistair Campbell (Inglês) e Umberto Moreno Velandia (Espanhol) pela revisão linguística.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S. **A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. Ribeirão Preto, SP, Brasil:

Sociedade Brasileira de Genética, 1996, 104 p.

BARTAREAU, T.; COOK, J.; QUEENSLAND, N. Foraging Behaviour of *Trigona carbonaria* (Hymenoptera: Apidae) at Multiple-choice Feeding Stations. **Australian Journal of Zoology**, v. 44, p. 143-153, 1996.

BASTOS, T. X.; MÜLLER, A. A.; PACHECO, N. A.; SAMPAIO, S. M. N.; ASSAD, E. D.; MARQUES, A. S. F. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendezeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, p. 564-570, 2001.

CAMARGO, C. A. Dieta semi-artificial para abelhas da subfamília meliponinae (Hymenoptera, Apidae). **Ciência e Cultura**, v. 28, n. 4, p. 430-431, 1976.

CAPPAS e SOUZA, J. P. Os meliponíneos em Portugal e na Europa. **Mensagem doce**, v. 109, p. 11, 2010.

CARVALHO-ZILSE, G. A.; SILVA, C. G. N.; ZILSE, N.; VILAS-BOAS, H. C.; SILVA, A. C.; LARAY, J. P.; FREIRE, D. C. B.; KERR, W. E. **Criação de abelhas sem ferrão**. Brasília: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea, 2005, 17 p.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ROUBIK, D. W.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; AGUILAR, I.; VENTURIERI, G. C.; EARDLEY, C.; NOGUEIRA-NETO, P. Global meliponiculture: challenges and

opportunities. **Apidologie**, v. 37, p. 275-292, 2006.

COSTA, L.; VENTURIERI, G. C. Caixas incubadoras para a formação e observação de colônias de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponina). **Bioscience Journal**, v. 23, n. Supplement 1, p. 141-146, 2007.

COSTA, L.; VENTURIERI, G. C. Diet impacts on *Melipona flavolineata* workers (Apidae, Meliponini). **Journal of Apicultural Research**, v. 48, n. 1, p. 38-45, 13 fev. 2009.

FERNANDES-DA-SILVA, P. G.; MUCCILLO, G.; ZUCOLOTO, F. S. Determination of minimum quantity of pollen and nutritive value of different carbohydrates for *Scaptotrigona depilis* Moure (Hymenoptera, Apidae). **Apidologie**, v. 24, p. 73-79, 1993.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996, 157 p.

LIMA, C. B. da S.; RIBEIRO, M. de F.; GAMA, F. de C.; SILVA, S. R. da. Preferências de abelhas mandacaiá (*Melipona mandacaiá*) na alimentação artificial. **Magistra**, v. 24, p. 228-233, 2012.

MENEZES, C.; VOLLET-NETO, A.; FONSECA, V. L. I. An advance in the in vitro rearing of stingless bee queens. **Apidologie**, v. 44, n. 5, p. 491-500, 13 fev. 2013.

- MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. Second Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007, 953 p.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997, 447 p.
- NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; DA SILVA, I. C.; ROLDÃO, Y. S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; Stingless bees, *Melipona fasciculata*, as efficient pollinators of eggplant (*Solanum melongena*) in greenhouses. **Apidologie**, v 44, n. 5, p 537–546, 10 sep. 2013.
- PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Org.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole/Brasília, 1991, 359 p..
- RABELO, N. V. C.; VENTURIERI, G. C.; CONTRERA, F. A. L. Elaboração de uma Dieta Artificial Protéica para *Melipona fasciculata*. **Documentos / Embrapa Amazonia Oriental**, v. 363, p. 23, 2009.
- SLAA, E. J. et al. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, v. 37, p. 293–315, 2006.
- SOMERVILLE, D. **Fat bees skinny bees - a manual on honey bee nutrition for beekeepers**. Goulburn, Australia: Rural Industries Research and Development Corporation, 150p., 2005.
- SOUZA, B.; ROUBIK, D.; BARTH, O.; HEARD, T.; ENRÍQUEZ, E.; CARVALHO, C.; VILLAS-BÔAS, J.; MARCHINI, L.; LOCATELLI, J.; PERSANO-ODDO, L.; ALMEIDA-MURADIAN, L.; BOGDANOV, S.; VIT, P. Composition of stingless bee honey: setting quality standards. **Interciencia**, v. 31, n. 12, p. 867-875, 2006.
- SOUZA, R. C. S. YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, F. P. M. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 333-336, 2004.
- VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem Ferrão**. 2°. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 55 p., 2008.