

Avaliação de diferentes modelos de colméias para abelhas jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811)

Wainer Cesar Chiari¹, Valéria Maria Attencia¹, Adriano Ernesto de Toledo Fritzen¹, Vagner de Alencar Arnaut de Toledo^{1*}, Yoko Terada² (in memoriam), Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki², Fábio Luiz Buranelo Toral¹ e Guilherme José de Paiva³

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

²Departamento de Biologia Celular e Genética, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ³Zootecnista. *Autor para correspondência. e-mail: vaatoledo@uem.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de colônias de abelhas jataís, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Meliponinae) na região de Maringá, Estado do Paraná, alojadas nos seguintes modelos de colméia: Fritzen, Guiliani, Nogueira-Neto e Antonio Carlos Farias (ACF). O experimento foi realizado no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000, com 20 colônias. Mensalmente, as colméias foram pesadas e obtendo-se o peso da colônia. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando o mês como co-variável e o teste de Scheffé para comparação das médias. As colônias alojadas em colméias dos modelos Guiliani e Nogueira-Neto apresentaram um melhor desenvolvimento diferindo ($p=0,0004$) das colônias alojadas nos modelos Fritzen e ACF. O peso médio das colônias foi de $387,3 \pm 92,2$ g, $375,8 \pm 72,6$ g, $241,2 \pm 137,1$ g e $230,9 \pm 55,3$ g, respectivamente, para as alojadas nos modelos Guiliani, Nogueira-Neto, ACF e Fritzen. Os meses críticos foram março e maio de 2000, nos quais ocorreram oito mortes e oito abandonos. Pode-se verificar que as colônias mantidas nas colméias Guiliani e Nogueira-Neto apresentaram uma maior uniformidade no peso. Portanto, pode-se concluir que os modelos de colméias Guiliani e Nogueira-Neto seriam os mais recomendados para a região de Maringá, Estado do Paraná.

Palavras-chave: abelhas sem ferrão, *Tetragonisca angustula*, colméias, ganho de peso.

ABSTRACT. Evaluation of different types of stingless bees hives (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811). This research was carried out to evaluate the performance of stingless bees' colonies, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Meliponinae), in Maringá region in the south of Brazil. Twenty colonies were settled in the following types of hives: Fritzen, Guiliani, Nogueira-Neto, and Antonio Carlos Farias (ACF), with five replications each type. The experimental season was from December, 1999 to December 2000. Monthly, the hives were weighed in order to get the colony weight. Data were analyzed statistically using the month as co variable and Scheffé's test to compare the means. The colonies settled in Guiliani and Nogueira Neto hives showed the best performance differing ($P=0,0004$) from colonies settled in Fritzen and ACF types. The average of colony weight was 387.3 ± 92.2 g, 375.8 ± 72.6 g, 241.2 ± 137.1 g e 230.9 ± 55.3 g, respectively, for those settled in Guiliani, Nogueira-Neto, ACF and Fritzen types. The critical months were March and May 2000, when eight of them died and eight deserted. The colonies kept in Guiliani and Nogueira-Neto types presented a steady weight. Thus we concluded that Guiliani and Nogueira-Neto types of hives would be highly recommended for Maringá region in the south of Brazil.

Key words: stingless bees, *Tetragonisca angustula*, hive models, weight gain.

Introdução

Os meliponíneos, também conhecidos como abelhas indígenas sem ferrão, constituem um importante grupo de abelhas com cerca de 400 espécies pertencentes a, aproximadamente, 50 gêneros. A vasta presença deste grupo na América

Central e do Sul, com mais de 300 espécies, indica a grande proliferação das abelhas sem ferrão neste continente (Velthuis, 1997).

No Brasil existem cerca de 300 espécies de abelhas indígenas sem ferrão espalhadas por todo território nacional (Nogueira-Neto, 1970, 1997). Elas são responsáveis pela reprodução de 40% a 90%

dos vegetais que necessitam de polinização cruzada em florestas tropicais (Kerr et al., 1996; Aidar, 1997).

De acordo com Nogueira-Neto (1997), a *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (jataí) é a que apresenta maior potencial como agente polinizador de flores não polinizadas por *Apis mellifera*.

A criação racional de abelhas jataí é econômica e ecológica, não necessitando de grandes investimentos e, ao mesmo tempo, possibilitando a reprodução de muitas espécies vegetais através da polinização cruzada (Kerr et al., 1996).

As abelhas indígenas, especialmente as jataís, são criadas em praticamente todo território nacional, principalmente pela ausência de agressividade, o que facilita seu manejo, bem como pelo fato de produzirem um mel bastante apreciado e valorizado. Das abelhas sem ferrão, é a de hábito mais limpo. Não pousa em esterco de animais, não coleta suor animal para a construção de ninhos ou misturar ao mel ou pólen. O mel não necessita ser pasteurizado como o de outras espécies (Nogueira-Neto, 1997).

O ninho de jataí é construído em forma de disco, com uma média de sete favos sobrepostos e ligados entre si por pequenas colunas. O disco central possui, em média, 60 mm de diâmetro e cerca de 500 alvéolos. O disco superior e o inferior possuem aproximadamente 50 alvéolos, chegando a 20 mm de diâmetro. Os alvéolos medem cerca de 1,5 mm de diâmetro, de onde nascem as operárias e os zangões. As rainhas nascem de células maiores, denominadas de realeiras, que medem cerca de 4 mm de diâmetro e se localizam na borda dos discos. A diferenciação no desenvolvimento de uma operária e uma rainha é exclusivamente devido à oferta de alimento para a larva, maior para a rainha e menor para a operária, permitindo o completo desenvolvimento do sistema reprodutor (Kerr et al., 1996; Nogueira-Neto, 1997). As reservas alimentares de mel e pólen são armazenadas em potes de cerume, distribuídos externamente à cria (Velthuis, 1997).

As operárias enchem as células com alimento líquido e após a postura da rainha essa célula é fechada, o ovo fica em posição vertical sobre o alimento. Por isso não se deve inclinar os discos com larvas e/ou crias novas (jovens) de abelhas sem ferrão, para não afogar as larvas no líquido alimentar (Fabichak, 1987; Nogueira-Neto, 1997). Quando a transformação se completa a abelha adulta emerge sozinha. Após o nascimento da abelha, a célula é destruída e reconstruída novamente.

As operárias fazem todo o trabalho na colméia. Possuem a cor clara quando mais novas e realizam somente trabalhos internos na colméia. Com o tempo vão ficando mais escuras e fazem o trabalho

fora da colméia (Grosso e Bego, 1992). Em meliponíneos, as campeiras marcam o caminho entre a colméia e a fonte de alimento com cheiro para que as outras abelhas, e elas mesmas, possam encontrar o alimento. Cada vez que fazem o vôo até sua fonte alimentar, elas reforçam as marcas na trilha (Lindauer e Kerr, 1960).

Os zangões vivem até a fecundação da rainha, depois são colocados para fora da colméia ou sacrificados. O zangão nasce de um ovo não fecundado, ovo haplóide e possui o abdome um pouco mais alongado que o das operárias (Nogueira-Neto, 1997). Com cerca de três meses, seus órgãos sexuais estão desenvolvidos e ele poderá voar para o vôo nupcial. Quando alguma rainha virgem se encontra nos arredores do meliponário, os machos sexualmente ativos ficam pousados em folhas e troncos nas proximidades da colméia onde ela se encontra (Engels, 1987; Ferreira, 1993; Nogueira-Neto, 1997).

Na transferência do ninho para uma caixa racional deve-se tomar muito cuidado. O ninho é feito de material maleável e muito frágil, podendo ser esmagado facilmente (Fabichak, 1987; Godói, 1989; Nogueira-Neto, 1997).

Pesquisas envolvendo sistemas de produção com *T. angustula*, são escassas se comparadas com a *A. mellifera*, que é a abelha mais pesquisada em todo o mundo. Durante as últimas décadas foram desenvolvidos diversos modelos de colméias para a jataí e, atualmente, existem vários modelos dentre os quais: Paulo Nogueira-Neto - PNN (Campos, 1991; Monteiro, 1998); Kerr, Capel, Juliane e Antonio Carlos Farias - ACF (Aidar, 1992), Maria (Monteiro, 1998), Guiliani (Guiliani e Paiva, 1997) e Sobenko (Sobenko, 1997). Ainda não existe um modelo de colméia que seja considerado padrão para criação de jataí.

Apesar de sua exploração comercial ainda ser pequena, o reconhecimento do melhor tipo de colméia para estas abelhas em uma determinada região é importante.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de colônias de abelhas jataís, na região de Maringá, Estado do Paraná, alojadas nos seguintes modelos de colméia: Guiliani, Nogueira Neto, Fritzen e Antonio Carlos Farias (ACF).

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido com colônias de *Tetragonisca angustula* instaladas no município de Maringá, Estado do Paraná, localizado na região noroeste do Estado do Paraná, que possui temperatura média anual de 21,9°C, com altitude de cerca de 554 m.

O experimento foi realizado no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000. Foram utilizados quatro modelos de colméias, com cinco repetições para cada modelo. Todos os modelos foram confeccionados com o mesmo tipo de madeira.

Os modelos das colméias avaliados foram: Fritzen (Figura 1), Guiliani (Figura 2); Nogueira-Neto (Figura 3) e Antonio Carlos Farias (Figura 4) que possuíam as seguintes medidas de largura, comprimento e altura, em centímetros: 20x40x15; 17x39x20; 15x31x14 e 14x15x34, respectivamente. A coleta das colônias ocorreu de acordo com a metodologia descrita por Aidar (1992). O povoamento das colméias foi feito aleatoriamente para que as colônias ficassem homogêneas nos diferentes modelos. Mensalmente, as colméias foram pesadas em balança eletrônica da marca Filizola®, modelo CS-15, com divisões de cinco em cinco gramas, para se obter por diferença o peso das colônias em relação ao seu peso inicial.



Figura 1. Colméia modelo Fritzen com sobreninho para alojar abelhas jataí *Tetragonisca angustula*



Figura 2. Colméia modelo Guiliani para alojar abelhas jataí *Tetragonisca angustula*

Foram também obtidos dados climáticos de temperatura média, máxima e mínima, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e insolações mensais coletados na Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná.



Figura 3. Colméia modelo Nogueira-Neto para alojar abelhas jataí *Tetragonisca angustula*



Figura 4. Colméia modelo Antonio Carlos Farias (ACF) para alojar abelhas jataí *Tetragonisca angustula*

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e os dados foram analisados estatisticamente, utilizando-se o mês como covariável e as médias foram comparadas pelo teste de Scheffé com nível de 5% de probabilidade.

Para verificar a influência das condições climáticas sobre o desenvolvimento das colônias foi realizada uma análise de correlação parcial dos dados climáticos com o peso das colônias nos diferentes modelos de colméia. Este estudo foi realizado por meio de correlação parcial e regressão múltipla pelo software Statistical Analysis System (S.A.S.).

Resultados

O peso médio das colônias, sem considerar o modelo em que estavam alojadas, foi de $320,92 \pm 119,99$ g.

Na Figura 5 pode-se observar que as colônias alojadas em colméias dos modelos Guiliani e Nogueira-Neto apresentaram um comportamento

similar durante o experimento, com peso da colônia variando de 250 a 550 g. Portanto, isto indica que estes modelos de colméias podem ser utilizados para alojar esta espécie de abelha na região de Maringá-PR. Contrariamente, a colméia modelo Fritzen não se mostrou adequada para alojar as colônias, uma vez que no início do inverno todas as colônias alojadas neste modelo haviam perecido. Além disso, no modelo ACF, as colônias apresentaram um comportamento diferente, primeiro uma grande oscilação no peso e segundo, um aumento de peso em pleno inverno, enquanto as demais apresentaram pesos mais estáveis.

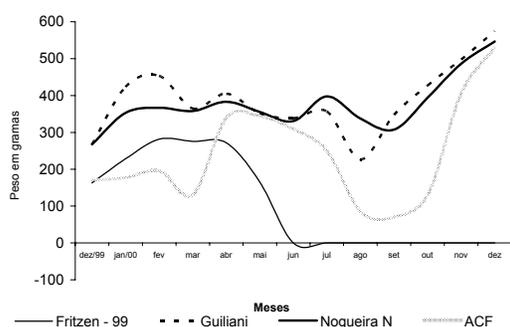


Figura 5. Peso das colônias de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) em diferentes modelos de colméia no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000

Considerando-se a variação do peso das colônias no decorrer do experimento, a Figura 6 mostra que as colônias alojadas nas colméias modelo ACF apresentaram uma grande variação para mais e para menos, com uma queda acentuada nos meses de julho e agosto de 2000, quando comparadas com as colônias alojadas nos demais modelos. Como conseqüência, o meliponicultor deve tomar um cuidado especial quando for utilizar este modelo. Contudo, as colônias alojadas na colméia modelo Nogueira-Neto apresentaram menor variação e, portanto, seria o modelo mais indicado para as abelhas jataí (*T. angustula*) na região de Maringá-PR.

O ganho de peso médio mensal das colônias foi 23,13 g, apresentando uma grande variação dentro de cada tratamento. Para cada modelo de colméia, o ganho de peso médio mensal foi de 0,48 g, 25,67 g, 23,21 g e 29,94 g, respectivamente, para os modelos Fritzen, Guiliani, Nogueira-Neto e ACF.

No decorrer do experimento ocorreu uma grande perda de colônias, oito por morte e oito por abandono, conforme mostra a Tabela 1. É importante ressaltar que os modelos de colméia Fritzen e ACF foram os que apresentaram as maiores perdas (62,5% do total), comprovando que

estes modelos de colméias não são adequados às abelhas *T. angustula* na região de Maringá, Estado do Paraná.

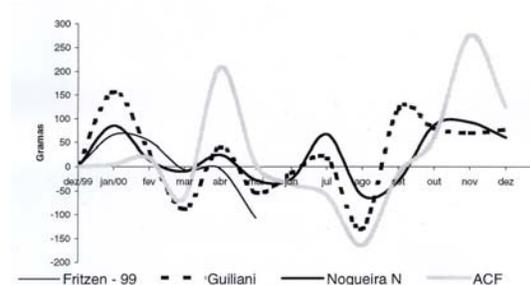


Figura 6. Variação do peso das colônias de abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) em relação ao seu peso inicial, na região de Maringá, Estado do Paraná no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000

Tabela 1. Perda de colônias por morte, abandono e também repovoamento natural de abelhas jataí *Tetragonisca angustula*, nos diferentes modelos de colméia vazias no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000 na região de Maringá, Estado do Paraná

Modelos	Fritzen	Guiliani	Nogueira -Neto	ACF
Morte	3	1	2	2
Abandono	2	1	2	3
Total de perda de colônias em cada modelo	5	2	4	5
Repovoamento natural	0	0	1	2

Na Tabela 2 é apresentado um resumo da análise de variância do peso das colônias em cada modelo de colméia. Nota-se claramente que os modelos Guiliani e Nogueira-Neto não mostraram diferença ($p > 0,05$) entre si. No entanto, apresentaram as maiores médias diferindo estatisticamente ($p = 0,0004$) dos modelos Fritzen e ACF que não diferiram ($p > 0,05$) entre si.

Tabela 2. Valores de F com sua respectiva probabilidade (P), coeficiente de variação (CV) e médias do peso das colônias de abelhas jataí *Tetragonisca angustula*, alojadas nos diferentes modelos de colméia no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000 na região de Maringá, Estado do Paraná

Fonte de variação	Peso das colônias
Tratamento	7,59 P=0,0004
Mês	8,33 P=0,0063
CV(%)	28,56
Médias Modelos de Colméias	
Fritzen	230,90 b ¹ (± 55,26)
Guiliani	387,27 a (± 92,16)
Nogueira Neto	375,81 a (± 72,64)
Antonio Carlos Farias	241,23 b (± 137,06)

¹Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$). Números entre parentesis indicam o desvio padrão da média

Correlação com variáveis ambientais

A Tabela 3 apresenta a correlação do peso médio das colônias de abelhas jataí *T. angustula* com as variáveis climáticas (temperatura média, temperatura

máxima, temperatura mínima, umidade relativa do ar, precipitação e insolação), sem considerar o modelo de colméia em que estavam alojadas. Pode-se notar que não houve correlação entre os pesos das colônias e as variáveis climáticas analisadas.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Pearson (r^2) com sua respectiva probabilidade (P) entre as variáveis independentes: temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin), umidade relativa do ar (Umid), precipitação pluviométrica (Precip), insolação (Insol) e a variável dependente: peso da colônia de jataí (*Tetragonisca angustula*), no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000 na região de Maringá, Estado do Paraná (análise geral sem considerar o tipo de colméia em que a colônia estava alojada)

	Tmed	Tmax	Tmin	Umid	Precip	Insol
Peso da colônia (g)	$r^2=0,0151$ P=0,2588	$r^2=0,0098$ P=0,4642	$r^2=0,0214$ P=0,1086	$r^2=0,0235$ P=0,0788	$r^2=-0,0129$ P=0,3332	$r^2=0,0139$ P=0,2967

A correlação do peso médio das colônias considerando cada modelo de colméia, no qual a colônia estava alojada, com cada variável climática é apresentada na Tabela 4. Pode-se observar que para o modelo Fritzen o peso médio das colônias se correlacionou positivamente somente com a temperatura mínima e a umidade do ar. Porém, não se correlacionou com as temperaturas média e máxima, precipitação e insolação.

Tabela 4. Coeficiente de correlação de Pearson (r^2) com sua respectiva probabilidade (P) entre as variáveis independentes: temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin), umidade relativa do ar (Umid), precipitação pluviométrica (Precip), insolação (Insol) e a variável dependente: peso da colônia de jataí (*Tetragonisca angustula*), no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000 na região de Maringá, Estado do Paraná (análise específica considerando o modelo de colméia em que a colônia estava alojada)

	Tmed	Tmax	Tmin	Umid	Precip	Insol
Fritzen	$r^2=0,0232$ P=0,5061	$r^2=0,0122$ P=0,7270	$r^2=0,0692$ P=0,0471	$r^2=0,0711$ P=0,0414	$r^2=-0,0075$ P=0,8300	$r^2=-0,0107$ P=0,7598
Guiliani	$r^2=0,0837$ P=0,0009	$r^2=0,0678$ P=0,0074	$r^2=0,0876$ P=0,0005	$r^2=0,0633$ P=0,0124	$r^2=0,0126$ P=0,6201	$r^2=0,0157$ P=0,5355
Nogueira Neto	$r^2=0,0029$ P=0,9125	$r^2=0,0096$ P=0,7147	$r^2=0,0073$ P=0,7805	$r^2=0,0101$ P=0,7005	$r^2=-0,0163$ P=0,5330	$r^2=0,0147$ P=0,5748
ACF	$r^2=-0,0173$ P=0,4665	$r^2=-0,0201$ P=0,3977	$r^2=-0,0197$ P=0,4073	$r^2=-0,0162$ P=0,4957	$r^2=-0,0361$ P=0,1294	$r^2=0,0293$ P=0,2183

O peso das colônias alojadas no modelo Guiliani apresentou uma correlação positiva com as temperaturas média, máxima e mínima e também com a umidade relativa do ar, não se correlacionando com a precipitação e insolação. As colônias alojadas nas colméias modelo Nogueira Neto e Antonio Carlos Farias não apresentaram correlação com as variáveis ambientais (Tabela 4).

Na Tabela 5 são apresentadas as equações de predição obtidas pela análise de regressão múltipla utilizando o método "Step Wise" do S.A.S. Este método nos fornece uma equação que explicaria as

variações ocorridas no parâmetro avaliado em função das variáveis independentes. Neste caso, todas variáveis ambientais conjuntamente e não somente uma a uma, como no caso da correlação de Pearson. Pode-se observar que o peso das colônias alojadas na colméia modelo Fritzen se correlacionou positivamente somente com a umidade relativa do ar. O peso das colônias alojadas no modelo Guiliani se correlacionou positivamente com a temperatura externa média, umidade relativa do ar e insolação. Observa-se também em todas as equações de predição que o R^2 ajustado apresenta valor muito baixo, provavelmente porque outras variáveis não envolvidas na análise exerceram uma influência maior. Para os demais modelos de colméias, o peso das colônias não se correlacionou com as variáveis ambientais.

Tabela 5. Análise de regressão múltipla pelo método "Step Wise", com os modelos selecionados, em Maringá, Estado do Paraná, no período de dezembro de 1999 a dezembro de 2000, para *Tetragonisca angustula* (abelhas jataí), com dados de pesagem das colônias (g)

Modelo final selecionado	Valor de F	Probab.	CV (%)	R ² ajustado
MC1= 163,03 + 1,01(Umid)	4,17	0,0414	74,12	0,0038
MC2= -76,51 + 4,93(Tmed) + 2,91(Umid) + 6,99(Ins)	11,00	0,0001	83,07	0,0189

MC1= modelo de colméia Fritzen; MC2= modelo de colméia Guiliani; Tmed.= temperatura externa média; Umid.= umidade relativa do ar; Ins.= Insolação

Discussão

O grande número de mortes ou abandono de colônias de abelhas jataí *Tetragonisca angustula* alojadas nos diferentes modelos de colméia se deve, provavelmente, à falta de adaptação ao tipo de colméia afetando, principalmente, a termorregulação dessas abelhas. Tal fato poderia ser atribuído em parte à queda de temperatura ocorrida no inverno, período em que ocorreu a maioria das perdas e em parte ao elevado número de colônias na área experimental, pois segundo Fowler (1979) a densidade de colônias de jataí em ambiente natural na região central do Paraguai era de 3,7 colônia/ha. Nesta pesquisa, as vinte colônias estavam em um mesmo meliponário, perfazendo uma densidade de 20 colônias/ha.

No modelo Fritzen o volume interno muito grande pode ter dificultado tanto a propolização interna, como o controle da temperatura e o policiamento de toda a área. Isto explicaria a morte e os abandonos que ocorreram no período frio do experimento, neste modelo.

Existem diversos modelos de colméias para meliponídeos, é importante escolher modelos que se adaptem à espécie a ser criada. Outro cuidado a ser tomado é que o modelo facilite a colheita do mel

sem molestar o ninho e, também, não esquecer de adequar o tamanho da colméia ao potencial de recursos florais oferecidos na região do meliponário.

A grande variação no ganho de peso das colônias em cada modelo de colméia reflete a dificuldade de adaptação aquele determinado modelo e também a variação que ocorreu na oferta de alimento para essas abelhas. Como exemplo, as colônias alojadas no modelo de colméia ACF apresentaram um ganho de peso médio mensal de 29,94 g, mas que não foi suficiente para dar a estas colônias uma estabilidade ao longo do ano. Além disso, o peso médio das colônias alojadas neste modelo foi de 241,23 g, ou seja, em terceiro lugar.

Segundo Guiliani (2000) uma colônia bem trabalhada, com boa florada, pode produzir até dois quilos de mel e num local em que se instala uma colméia de *Apis*, pode-se colocar até 30 colméias de *T. angustula*. Nesta pesquisa foram colocadas 20 colônias numa área e nenhuma delas produziu mais de meio quilo de mel, indicando que a flora para esta abelha não era suficiente. Por isso, o conhecimento da diversidade e de aspectos da biologia das abelhas possibilita a avaliação de seu papel ecológico em uma região (Blochtein, 2000) e sua extraordinária contribuição na manutenção da variabilidade genética das espécies vegetais (Nogueira-Couto, 1998).

Correlação com variáveis ambientais

A maior dificuldade na discussão deste trabalho é que não existem artigos científicos correlacionando alterações que ocorrem no desenvolvimento da colônia de abelhas sem ferrão com as variáveis ambientais. Em relação à *T. angustula* esta pesquisa é pioneira e os dados existentes foram obtidos em experimentos com *Apis mellifera*.

É importante salientar que nas Tabelas 2 e 3, a correlação existente só é válida considerando-se duas variáveis de cada vez, uma dependente (variável analisada na colônia de abelhas) e outra independente (climática).

De acordo com a Tabela 4, pode-se observar que a umidade relativa máxima do ar correlacionou-se positivamente com o peso da colônia alojada no modelo Fritzen, discordando de Durán (1991) e Nogueira-Couto (1991) que trabalhando com *Apis mellifera* encontraram correlação negativa. Isto significa que quanto maior a umidade relativa do ar maior será o peso das colônias de *T. angustula*.

Nogueira-Couto (1991) encontrou correlação negativa da umidade relativa mínima do ar, somente com a área de mel em *A. mellifera* significando que a

alta umidade é prejudicial ao armazenamento de pólen, pois facilita o aparecimento de fungos.

Entretanto, para o modelo Guiliani as variáveis climáticas que se correlacionaram positivamente com o peso da colônia foram a temperatura externa média, a umidade relativa do ar e a insolação.

Não houve correlação entre as variáveis ambientais com o peso das colônias alojadas nas colméias tipo Nogueira-Neto e Antonio Carlos Farias. Contudo, ao final do experimento, somente as colônias alojadas nas colméias modelo Nogueira-Neto e Guiliani apresentaram uma boa adaptação ao tipo de colméia e ao ambiente. Todas as colônias alojadas nas colméias tipo Fritzen e Antonio Carlos Farias ou abandonaram ou morreram, mostrando que estes tipos de colméias não são adequadas para abelhas jataí *T. angustula* na região de Maringá, Estado do Paraná.

Durán (1991), Nogueira-Couto (1991), Toledo (1991, 1997) trabalhando com *A. mellifera* encontraram resultados variados e verificaram que as condições ambientais influenciaram o desenvolvimento das colônias e, dependendo da variável analisada (quantidade de mel estocada, produção de cria) o efeito das variáveis climáticas é benéfico ou prejudicial.

Não houve correlação entre o peso das colônias de abelhas jataí *T. angustula* com as variáveis ambientais quando a análise não considerou o tipo de colméia.

Nas condições em que este estudo foi realizado pode-se concluir que as colméias modelos Guiliani e Nogueira-Neto são as recomendadas para alojar as colônias de abelhas jataí *T. angustula* uma vez que estas abelhas mostraram uma melhor adaptação às condições ambientais da região de Maringá, Estado do Paraná, alojadas nesses modelos em relação aos outros.

Referências

- AIDAR, D.S. Jataí no Quintal. *Globo Rural*, v. 7, n. 10, p. 21-23, 1992.
- AIDAR, D.S. Meliponídeos e ecossistemas. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE APICULTURA, 12, 1997, Guarapuava. *Anais...* Guarapuava-PR: Unicentro, 1997, p.48-55.
- BLOCHTEIN, B. Biologia de abelhas indígenas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, XIII, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis-SC: CBA, 2000, p.1-4. (disponível em CD-ROM).
- CAMPOS, L. A. *Abelhas indígenas sem ferrão*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. (Informe Técnico 12, 67).

- DURÁN, J.E.T. *Estudo das variáveis ambientais e do ácaro Varroa jacobsoni na produção de geléia real em colméias de Apis mellifera*. 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1991.
- ENGELS, W. Pheromones and reproduction in Brazilian stingless bee. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 82 (Suppl. III), p. 35-47, 1987.
- FABICHAK, I. *Abelhas indígenas sem ferrão jataí*. Porto Alegre: Agropecuária, 1987.
- FERREIRA, F.H.N. *Aspectos da estratégia reprodutiva em Tetragonisca angustula angustula Latreille, 1811 (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)*. 1993. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.
- FOWLER, H.G. Responses by stingless bee to a subtropical environment. *Rev. Biol. Trop.*, Ribeirão Preto, v.27, p.111, 1979.
- GODOI, R. *Criação racional de abelhas jataí*. 2. ed. São Paulo: Icone, 1989.
- GROSSO, A.F.E.; BEGO, L.R. Divisão de trabalho entre operárias de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille, 1811 (Hym., Meliponinae). *Naturalia*. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE BIOLOGIA DE ABELHAS E OUTROS INSETOS SOCIAIS. Homenagem aos 70 Anos do Dr. Warwick E. Kerr, 1, 1992. Rio Claro, *Anais...*Rio Claro-SP: Unesp, 1992, p.238.
- GUILLIANI, G. Noções básicas de jataí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, XIII, 2000, Florianópolis, *Anais...* Florianópolis-SC: CBA, 2000, p.1-3. (disponível em CD-ROM).
- GUILLIANI, G.; PAIVA, G.J. Colméia Guilliani para criação racional de jataí (*Tetragonisca angustula*). *Mensagem Doce*, v.43, p.17-20, 1997.
- KERR, W.E. *et al.* *Abelha urucu - biologia, manejo e conservação*. Belo Horizonte: Fundação Acangaú. 1996.
- LINDAUER, M.; KERR, W.E. Communication between the workers of stingless bees. *Bee World*, Gerrards Cross, v.41, p.29-41, 65-71, 1960.
- MONTEIRO, W.R. Meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão). *Mensagem Doce*, v.45, p.6-13, 1998.
- NOGUEIRA-COUTO, R.H. *Produção de alimentos e cria em colméias de Apis mellifera infestadas com Varroa jacobsoni, em regiões canavieiras*. 1991. Jaboticabal. Tese (Livre Docência em Apicultura) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.
- NOGUEIRA-COUTO, R.H. As abelhas na manutenção da biodiversidade e geração de renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, XII, 1998. Salvador. *Anais...* Salvador-BA: CBA, 1998, p.101-105.
- NOGUEIRA-NETO, P. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Nogueirapis, 1970.
- NOGUEIRA-NETO, P. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Nogueirapis, 1997.
- SOBENKO, J. Caixa "prática" para jataí. *Mensagem Doce*, v.42, p.12-13, 1997.
- TOLEDO, V.A.A. *Desenvolvimento de colméias híbridas de Apis mellifera e seu comportamento na aceitação e manejo da cera*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1991.
- TOLEDO, V.A.A. *Estudo comparativo de parâmetros biológicos e de produção de cera e geléia real em colônias de abelhas Apis mellifera africanizadas, cárnicas, italianas e seus híbridos*. 1997. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.
- VELTHUIS, H.H.W. *Biologia das abelhas sem ferrão*. São Paulo: Edusp, 1997.

Received on November 28, 2001.

Accepted on April 17, 2002.