

IMPACTO DE DIFERENTES LEVEDURAS NO DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO DE *Anastrepha fraterculus*

**BEATRIZ TIMM RUTZ¹; RAFAEL DA SILVA GONÇALVES²; BRUNA PIOVESAN³;
DORI EDSON NAVA⁴**

¹Universidade Federal de Pelotas – beatriztimmrutz@gmail.com

²Partamon - Soluções para o Manejo Integrado de Pragas – rafael.goncalves@partamon.com

³Universidade Federal de Pelotas – bruna-piovesan@hotmail.com

⁴Embrapa Clima Temperado - Orientador - dori.edson-nava@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) é praga em diversas frutíferas, demandando medidas de controle para evitar perdas econômicas (SALLES, 1995).

A criação de insetos em laboratório facilita a continuidade a experimentos, sem perder de sua ocorrência natural. Assim, a criação de *A. fraterculus* utilizando dieta artificial é uma alternativa viável para manter populações em laboratório, fornecendo indivíduos para bioensaios de comportamento e controle, mesmo em período onde o mesmo não ocorre na natureza (NASCIMENTO et al., 2017). Informações sobre sua bioecologia, genética, fisiologia e ecologia, entre outros, puderam ser mais facilmente estudados devido a manutenção de criação em condições artificiais (PARRA, 2001). A qualidade de um inseto produzido em laboratório deve ser igual ao da natureza e por isso o alimento utilizado na fase larval é essencial para que o desenvolvimento seja pleno (SALLES, 1995). A taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, o peso, a sobrevivência, a longevidade, a fecundidade, a movimentação e a competição são fatores que se alteram por influência da quantidade e qualidade de alimento consumido na fase larval (PARRA, 1991). Além de fornecer os nutrientes essenciais para o desenvolvimento e a reprodução dos insetos, a dieta larval também deve ter características que facilitam sua preparação, aquisição e baixo custo (PARRA, 2001).

Pesquisas que visem buscar dietas artificiais para as fases imaturas do desenvolvimento com menor custo e maior produtividade, contribuem para o estabelecimento de métodos de controle, como o biológico, comportamental e a técnica do inseto estéril, minimizando os danos e perdas causadas pelas moscas-das-frutas (MASET, 2019). Desse modo, esse trabalho tem por objetivo avaliar a substituição da levedura de cerveja pela levedura de cana-de-açúcar, como uma das fontes proteicas da dieta artificial utilizada para criação de *A. fraterculus*.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, em sala climatizada a $25\pm2^{\circ}\text{C}$, UR do ar de $70\pm10\%$ e fotofase de 12 horas. Os insetos utilizados no experimento foram oriundos da criação de manutenção conduzida conforme descrito por ONGARATTO (2017).

Foram testadas duas dietas, a dieta padrão utilizada no laboratório com o uso da levedura de cerveja liofilizada (D1) e a dieta teste com levedura de cana-de-açúcar autolisada (D2). Para o preparo de 1,5L da dieta artificial padrão foram colocados em liquidificador os seguintes ingredientes: açúcar refinado, levedura de cerveja liofilizada Brewcell™ (Biorigin, Lençóis Paulista, SP), farinha de milho média, benzoato de sódio, 1000mL de água destilada e parahidroxibenzoato

(Nipagin™) (Tabela 1). O ágar foi dissolvido em 200 mL de água destilada e levado ao micro-ondas por aproximadamente 2,4 minutos, até levantar fervura. Esse foi acrescido aos demais ingredientes no liquidificador e agitado por mais um minuto, até a homogeneização final. Para o preparo da dieta a ser testa (D2), o procedimento foi o mesmo, havendo somente a substituição da levedura de cerveja liofilizada pela levedura de cana-de-açúcar autolisada (Lyscell®) (Usina São Luiz, Ourinhos, SP).

Tabela 1. Ingredientes utilizados para o preparo das dietas artificiais para o desenvolvimento larval de *Anastrepha fraterculus*. Composição para o preparo de 1,5 litros de dieta artificial.

Ingredientes	Quantidades	
	D1*	D2*
Levedura de cerveja liofilizada	130g	-
Levedura de cana-de-açúcar autolisada	-	130g
Açúcar refinado	40g	40 g
Farinha de milho	100g	100g
Benzoato de sódio	1,5g	1,5g
Nipagin	1,2g	1,2g
Água destilada	1200mL	1200mL
Ágar	4,5g	4,5g

*D1 = Dieta adaptada de ONGARATTO (2017) e D2, Dieta modificada.

Logo após o preparo das dietas, as mesmas foram distribuídas em recipientes plásticos (250 mL), os quais foram cobertos com tampa contendo voile para permitir aeração. Em cada frasco foram depositados 50 mL de dieta, sendo que cada tratamento teve um total de 10 repetições.

Passadas 24 horas do preparo da dieta foram inoculados em cada pote, separadamente, 0,21 mL da mistura de ovos com água destilada sobre papel filtro (aproximadamente 1.040 ovos). Após a inoculação, as dietas foram transferidas para sala climatizada. Após 10 dias da inoculação, diariamente foram realizadas avaliações para contabilizar a pupação. Com a formação das primeiras pupas, procedeu-se a remoção da dieta artificial por meio de lavagem dos insetos (pupas e pré-pupas) em água corrente e o auxílio de uma peneira (malha de 2 mm). Logo após a remoção, o volume de larvas foi mensurado, com o auxílio de uma proveta, e em seguida os insetos foram transferidos para frascos de 250 mL contendo farinha de milho como substrato para pupação. Após 5 dias, as pupas foram contabilizadas e de cada repetição foram selecionadas 50 pupários para mensuração de massa. Estes pupários foram mantidos para avaliação da emergência de adultos.

O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, com dois tratamentos e 10 repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: número de larvas, número e peso de pupários, moscas não emergidas, moscas semi-emergidas, moscas emergidas, machos e fêmeas. Os dados foram analisados com o programa Bioestat, versão 5.0. Os dados foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk, e após submetidos ao teste ANOVA com nível de confiança de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento larval de *A. fraterculus* em ambas as dietas não diferiu significativamente, sendo obtido uma quantidade de larvas próxima nas duas dietas (Tabela 2). Segundo SINGH (1984) e SOBRINHO et al. (2009) o comportamento das larvas e o volume de dieta consumido são influenciados pela consistência e palatabilidade da dieta, sendo que as que propiciem maior mobilidade favorece a alimentação e consequentemente o desenvolvimento.

No estágio de pupas, houve uma pequena variação no número médio de pupários entre as dietas, porém sem diferir significativamente (Tabela 2). Para o peso de pupários houve diferença significativa, indicando que os resultados obtidos na D2 foram superiores aos da D1, sendo de 0,0130 e 0,0090g, respectivamente (Tabela 2), sendo que os obtidos na D2 foram aproximados a 0,0180g aos obtidos por ONGARATTO (2017).

O percentual de emergência aumentou em D2, com consequente queda no número de moscas não emergida e semi-emergidas, porém os valores seguiram aproximados como aponta a Tabela 2. Estima-se que a emergência de adultos seja em torno de 80% (ONGARATTO, 2017), entretanto devem ser consideradas variações de emergência que se alteram entre as gerações (NUNES et al., 2013), além de que é importante ressaltar que para a obtenção de adultos saudáveis e competitivos é necessário um controle de qualidade em todos os procedimentos laboratoriais (SOBRINHO et al., 2009).

Tabela 2. Valores médios (\pm EP) dos parâmetros biológicos de *Anastrepha fraterculus* criadas na fase larval em dieta artificial à base de levedura de cerveja liofilizada (Dieta 1) e levedura de cana-de-açúcar autolisada (Dieta 2).

Parâmetros biológicos	Dieta 1	Dieta 2	F	P
Número de larvas*	504 \pm 4,2	504 \pm 12,6	0,4	0,54
Número de pupas*	364 \pm 16,01	354 \pm 14,01	0,11	0,73
Peso de puparios (g)	0,0090 \pm 0,17b	0,0130 \pm 0,08a	22,52	0,0003
Moscas não emergidas	10 \pm 1,87	5 \pm 2,21	0,68	0,41
Moscas semi-emergidas	3 \pm 0,67	1 \pm 0,66	0,92	0,35
Moscas emergidas				
Machos	15 \pm 1,42	19 \pm 1,46	0,86	0,36
Fêmeas	22 \pm 1,17	25 \pm 1,67	0,46	0,50
Total	37 \pm 2,29	44 \pm 2,36	1,00	0,33

EP = Erro Padrão

* Não difere significativamente

Quanto a questão do custo, o preço da levedura de cana-de-açúcar autolisada (Lyscell) utilizada em D2 foi de R\$ 4,00/kg, enquanto que a levedura de cerveja liofilizada (Brewcell) foi de R\$ 9,46/kg, ou seja, na dieta com levedura de cana-de-açúcar autolisada há uma economia de 136,5% em relação a dieta com levedura de cerveja liofilizada.

4. CONCLUSÕES

A levedura de cana-de-açúcar autolisada pode ser utilizada na dieta artificial para a criação de *A. fraterculus* em substituição a levedura de cerveja liofilizada com ganhos nos parâmetros biológicos e também em relação ao custo de produção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MASET, B. A. Eficiência de dietas larvais para produção massal de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). 2019. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo.
- NASCIMENTO, A. B.; NOVAIS, J. C.; CRUZ, C. G.; JESUS, A. K. C.; SANTOS, J. O.; ALVARENGA, C. D.; GIUSTOLIN, T. A. Criação de *Anastrepha fraterculus* em laboratório como hospedeiro do parasitoide *Doryctobracon areolatus*. In: **Fórum de Ensino Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Montes Claros (FEPEG)**, 2017, online. Acesso em: 25 de junho de 2019. Disponível em:<<https://www.fepeg.unimontes.br/anais/download/701>>.
- NUNES, A. M.; COSTA, K. Z.; FAGGIONI, K. M.; COSTA, M. L. Z.; GONÇALVES, R. S.; WALDER, J. M. M.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E. Dietas artificiais para a criação de larvas e adultos da mosca-das-frutas sul-americana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p.1309-1314, 2013.
- PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas aplicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. Cap.2, p.9-65.
- PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programa de controle biológico**. 6 ed. Piracicaba, FEALQ, 2001. 134p.
- SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1995. 58p.
- SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; MESQUITA, A. L. M.; ARAÚJO, K. L. B. **Desenvolvimento de dietas para a criação massal de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera: Tephritidae)**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. Páginas: 23 p.
- ONGARATTO, S. **Avaliação de fontes proteicas no desenvolvimento de Anastrepha fraterculus (Diptera: Tephritidae) e na qualidade de Doryctobracon areolatus (Hymenoptera: Braconidae)**. 2017. 81f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) -Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SINGH, P. Insect Diets: Historical Development, Recent Advances, and Future Prospects. In: KING, E.G.; LEPPLA, N.C. (Ed.). **Advances and Challenges in Insect Rearing. Agricultural Research Service (Southern Region)**. New Orleans: U.S. Department of Agriculture, 1984. p.32-44.