

Resíduo Industrial de Uva em Dieta Artificial de Larvas de *Ceratitis capitata*

*Geisse Carla da Silva Souza*¹; *Jéssica de Oliveira Santos*²; *Farah de Castro Gama*³; *Patrícia Cristina do Carmo Oliveira*⁴; *Beatriz Aguiar Jordão Paranhos*⁵

Resumo

Existe grande disponibilidade de resíduo de uvas proveniente da indústria de suco e vinho na região. Estudos mostram que a quantidade de proteína e outros nutrientes nos resíduos são significativos e podem ser reaproveitados na alimentação animal. No caso de *Ceratitis capitata*, pode ser uma alternativa em substituição ao bagaço de cana, utilizado na dieta larval. O objetivo do trabalho foi avaliar a substituição do bagaço de cana (BC) por resíduo industrial de uva (RU), na criação de mosca das frutas em condições de laboratório ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR = 60%). Foram testados seis tratamentos (agentes texturizantes em diferentes quantidades): T1- controle (100% BC); T2 (70% BC + 30% RU); T3 (50% BC + 50% RU); T4 (30% BC + 70% RU); T5 (100% RU) e T6 (100% de RU + ágar-ágar), em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições por tratamento. Não houve desenvolvimento das larvas, quando foi utilizado apenas RU. No entanto, em associação com o BC, nas proporções 30%, 50% e 70%, observou-se que os resultados foram semelhantes àqueles obtidos quando foram utilizados 100% BC

¹Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), estagiária da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Bióloga, bolsista BFT, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Bióloga. D.Sc. em Entomologia, analista Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴Engenheira-agrônoma, doutoranda, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG.

⁵Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Zoologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, beatriz.paranhos@embrapa.br.

($p < 0,0001$). Assim, o BC pode ser substituído em até 70% por RU, em Biofábricas, sem prejudicar a produção e qualidade de *C. capitata*.

Palavras-chave: mosca-das-frutas; dieta larval, criação em laboratório.

Introdução

A população alta de mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptero:Tephritidae) no Vale do São Francisco tem se destacado nos últimos anos pelos danos diretos causados na produção de diversas fruteiras e, principalmente, por impor barreiras fitossanitárias na exportação de mangas e uvas (MALAVASI; NASCIMENTO, 2003).

Diante dessa situação, a Embrapa Semiárido tem buscado várias ferramentas para serem usadas no manejo integrado desta espécie de moscas-das-frutas, como, por exemplo, a técnica do inseto estéril e o controle biológico com o uso de parasitoides. No entanto, ambos os métodos necessitam da multiplicação massal da praga, consumindo grandes volumes de dieta larval.

A dieta larval normalmente é feita com bagaço de cana (agente texturizante), levedura de cerveja, farinha de soja, ácido cítrico, água e anticontaminantes. No Vale do São Francisco há diversas indústrias de suco de uva e vinho, gerando grande volume de resíduos em seu processamento. No entanto, estes resíduos contêm elevados teores de ácido ascórbico, proteínas, polifenóis, antocianinas, taninos condensados e alta atividade antioxidante (RIBEIRO, 2015) que poderiam ser reutilizados na alimentação animal (BARROSO, 2005). Sabe-se da importância de proteínas na produção de ovos em *C. capitata*, desde a fase larval até a fase adulta (COCARELI et al., 1988; CANGUSSU; ZUCOLOTO 1992).

Segundo Zucoloto (2000), caso as fêmeas, na fase adulta, tenham uma dieta desprovida de proteína, não ocorre produção de ovos. Baseando-se na necessidade de uma alimentação rica em certos nutrientes para uma maior produção de insetos, no caso de criação massal em biofábricas, e na quantidade destes nutrientes presentes no resíduo de uva, bem como a grande disponibilidade deste produto

na região, acredita-se que esta pode ser uma opção viável em dietas artificiais para larvas de *C. capitata*, de modo a aproveitar melhor o resíduo gerado e obter melhor resultado quando o objetivo da criação é produzir insetos em maior quantidade e melhor qualidade para uso destes nas técnicas de controle biológico, seja por meio do Inseto estéril ou para a multiplicação dos parasitoides em laboratório.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a quantidade e viabilidade da substituição do bagaço de cana pelo resíduo de uva na dieta larval de *C. capitata*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de mosca-das-frutas, no setor de Entomologia da Embrapa Semiárido, em condições ambientais controladas ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR de $60 \pm 10\%$ e 12 horas de fotofase). Foram usados seis tratamentos na dieta larval de *C. capitata*, substituindo-se o agente texturizante da dieta original, bagaço de cana, pelo resíduo de uva da cultivar Roxa.

As uvas foram desidratadas e, em seguida, triturada em liquidificador industrial. Os tratamentos utilizados foram: T1- 100% bagaço de cana (controle); T2- 70% bagaço de cana + 30% resíduo de uva; T3- 50% bagaço de cana + 50% resíduo de uva; T4- 30% bagaço de cana + 70% resíduo de uva; T5- 100% resíduo de uva e T6 - 100% de resíduo de uva acrescido de ágar-ágar, os demais ingredientes da dieta original permaneceram inalterados. Foram inoculados 200 ovos de *C. capitata* em 100 g de dieta contida em placas de Petri de 13 cm de diâmetro, que foram individualizadas em potes plásticos de 1.500 mL contendo 1 cm de vermiculita e cobertas com tecido voal.

Em seguida, acomodaram-se em salas climatizadas até o total desenvolvimento das larvas e pupação. Avaliaram-se o rendimento ovo-pupa, o peso médio das pupas e a emergência dos adultos. Para cada tratamento, foram realizadas três repetições. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Todas as análises foram realizadas por meio do programa estatístico Assistat, versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Houve diferença entre os tratamentos para o rendimento ovo-pupa ($F = 13,15$; $p < 0,0001$), peso de pupas ($F = 178,99$; $p < 0,0001$) e % de emergência de adultos ($F = 16,50$; $p < 0,01$). Os maiores rendimentos ovo-pupa foram obtidos nos tratamentos com a substituição de resíduo de uva (RU) nas proporções de 30%, 50% e 70%, semelhantes aos obtidos com 100% de bagaço de cana (BC), enquanto os menores rendimentos foram encontrados nos tratamentos com 100% RU com ou sem ágar-água, onde recuperou pouco ou nada de pupas de *C. capitata* (Figura 1).

A baixa recuperação de pupários para os tratamentos com apenas RU e RU + ágar pode estar relacionada ao excesso de água presente na dieta, a qual pode ter levado a morte das larvas por afogamento. O uso de ágar promoveu uma dieta mais pastosa com menor mortalidade das larvas, mas não foi adequado, podendo ser redimensionado nos próximos experimentos.

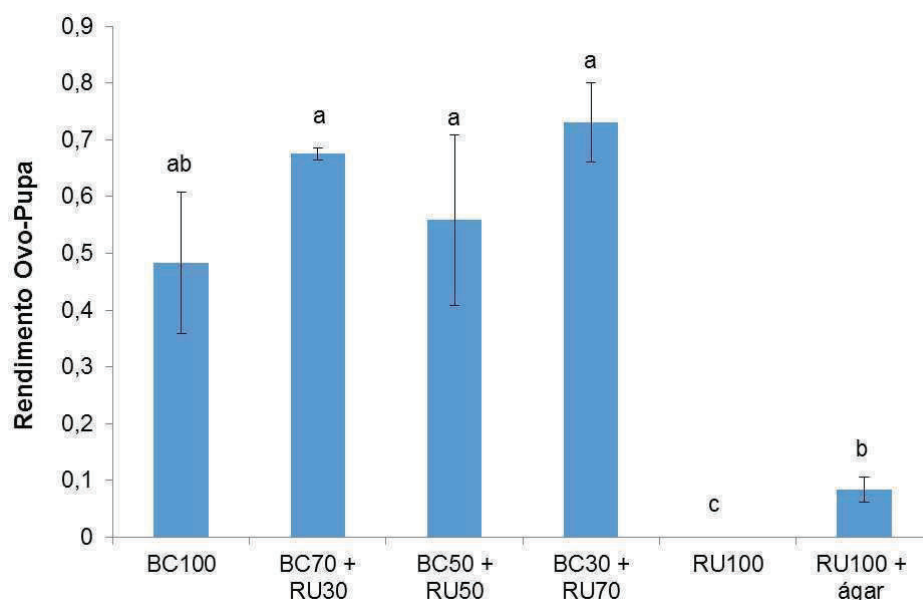


Figura 1. Média de rendimento ovo-pupa proveniente de diferentes tratamentos com proporções diferentes de bagaço-de-cana (BC) e resíduo de uva (RU) na dieta larval de *Ceratitis capitata*. Barras com diferentes letras significam diferenças estatísticas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

As médias de peso dos pupários foram semelhantes entre os tratamentos com apenas BC e quando este foi substituído parcialmente (30%, 50% e 70%) por RU. Nos tratamentos com 100% de RU, com ou sem ágar, não foram recuperadas pupas ou tiveram pesos significativamente menores, respectivamente (Figura 2).

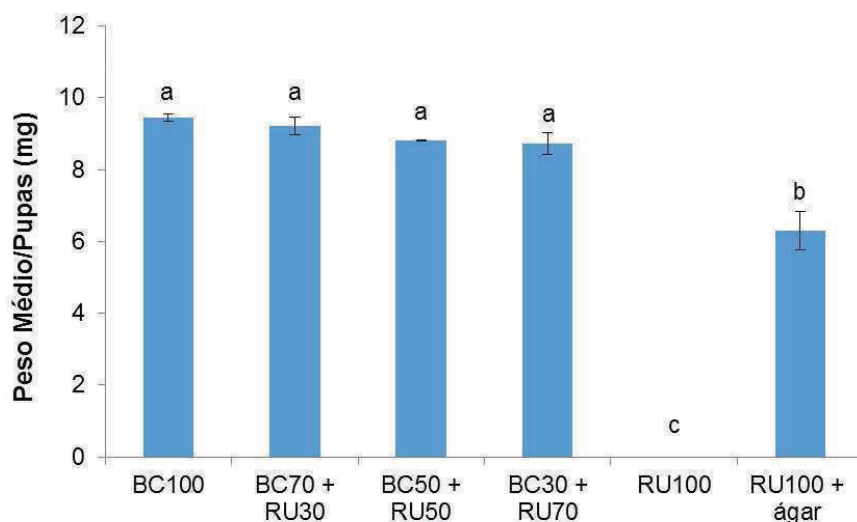


Figura 2. Peso médio de pupas proveniente de diferentes tratamentos com proporções diferentes de bagaço de cana (BC) e resíduo de uva (RU) na dieta larval de *Ceratitis capitata*. Barras com diferentes letras significam diferenças estatísticas a 5% pelo teste de Tukey.

Não houve diferença na emergência dos insetos entre o tratamento que utilizou apenas BC em relação aos tratamentos onde o BC foi substituído parcialmente por RU (Figura 3), sendo superiores aos tratamentos que utilizou apenas RU. O RU pode substituir o BC parcialmente, sem afetar o desenvolvimento larval, mantendo os parâmetros de qualidade exigidos para produção massal de *C. capitata* (FAO, 2014).

O uso de resíduos da indústria de uva pode ter duas funções: um deles, ambiental, pois evitaria o seu descarte na natureza. O segundo seria uma hipótese, ainda, mas acredita-se que os nutrientes presentes no RU poderiam trazer benefícios aos machos estéreis. Portanto, os próximos estudos serão relacionados ao comportamento sexual desses machos comparados aos que tiveram o desenvolvimento da fase larval em dieta larval padrão.

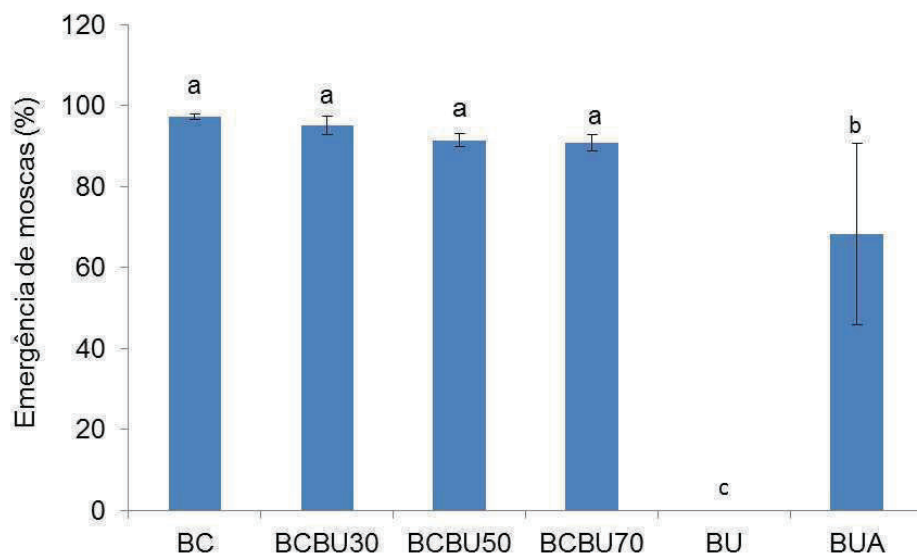


Figura 3. Porcentagem de moscas emergidas de pupas provenientes de tratamentos com diferentes proporções de bagaço de cana (BC) e resíduo de uva (RU) na dieta larval de *Ceratitis capitata*. Barras com diferentes letras significam diferenças estatísticas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Conclusão

O resíduo de uva é viável para substituir em até 70% do bagaço de cana na dieta artificial para larvas de *C. capitata*. Portanto, pode ser usada em criação massal desta espécie de mosca-das-frutas em biofábricas.

Referências

BARROSO, D. D. **Resíduo desidratado de vitivinícolas do Vale do São Francisco associado a diferentes fontes energéticas para ovinos terminados em confinamento.** 2005. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CANGUSSU, J. A.; ZUCOLOTO, F. S. Nutritional value and selection of different diets by adult *Ceratitis capitata* fruit flies. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v. 38, p. 485-491, 1992.

COCARELI, N. M.; FERRO, M. I. T.; ZUCOLOTO, F. S. Nutritive value of beer yeast for *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 5, p. 253-259, 1988.

FAO. **Manual for product quality control for sterile mass-reared and released tephritid fruit flies**. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Programa Biofábrica Moscamed Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, Águas de São Pedro. **Resumos...** Águas de São Pedro: SEB, 2003. p. 52.

RIBEIRO, T. P. **Caracterização de subprodutos do processamento de uvas produzidas no Vale do São Francisco**. 2015. 183 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Semiárido, Mossoró.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

ZUCOLOTO, F. S. Alimentação e nutrição de mosca-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 67-80.