

Manejo de ácaros tetraniquídeos em rosa do deserto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult) com fungos entomopatogênicos

Management of desert rose tetraniquid mites (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult) with entomopathogenic fungi

Manejo de los ácaros tetraniquidos de la rosa del desierto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult) con hongos entomopatógenos

Recebido: 04/07/2020 | Revisado: 20/07/2020 | Aceito: 21/07/2020 | Publicado: 03/08/2020

Maria do Carmo Silva Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0049-527X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: mariadcs1@gmail.com

Luan dos Santos Marvão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3504-6506>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: marvaoluan@gmail.com

Telma Fátima Vieira Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6638-4578>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: telmabatistacoelho@yahoo.com.br

Luiz Augusto Silva de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6454-7556>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: lassouza@gmail.com

Matheus Gabriel Lopes Botelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0514-0382>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: math.botelho2194@gmail.com

Layse Gomes Furtado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-0945>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: layse.furtadog@gmail.com

Vanessa de Almeida Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-3137>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: vanessavab@hotmail.com

Carla Renata de Oliveira Carneiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4147-2605>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: carlacarneiro7@outlook.com

Brenda dos Santos Pimentel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1691-9786>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: brendasantospimentel@gmail.com

José Leandro Magalhães Marinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4273-6767>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: leomarinho94@gmail.com

Carolina da Silva Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1890-3115>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: linacrsg@gmail.com

Merilene do Socorro Silva Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9299-6786>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: merilene@hotmail.com

Gundisalvo Piratoba Morales

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-7053>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: gundymorales@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a eficiência dos fungos entomopatogênicos *Isaria* sp. e *Beauveria* sp. no controle dos ácaros em viveiro comercial localizado na Ilha de Mosqueiro, Belém-PA. O experimento foi realizado com a escolha ao acaso de 36 plantas de *A. obesum* com características de infestação de ácaros. Os procedimentos metodológicos foram baseados

numa análise quali-quantitativa para os dados coletados. O bioensaio constou de 4 tratamentos com 8 repetições, com delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram aplicados sobre as plantas até o ponto de escoamento. Os resultados obtidos foram eficientes no controle dos ácaros nas plantas de rosa do deserto, demonstrando que os fungos *Beauveria* sp e *Isaria* sp. possuem alta capacidade de controle da praga, superiores ao controle com acaricida químico, tratamento padrão. Portanto, os fungos *Isaria* sp. e *Beauveria* sp. são eficazes no monitoramento de ácaros em rosas do deserto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult), viabilizando ao comércio de plantas ornamentais um método ecologicamente correto ao uso sucessivo dos acaricidas químicos, que podem provocar resistência aos ácaros e ocasionar impactos negativos ao homem e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Controle biológico; *Isaria* sp; *Beauveria* sp; Planta ornamental.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the efficiency of the entomopathogenic fungi *Isaria* sp. and *Beauveria* sp. in the control of dust mites in a commercial nursery located on Mosqueiro Island, Belém-PA. The experiment was carried out with the random selection of 36 plants of *A. obesum* with characteristics of mite infestation. The methodological procedures were based on a qualitative and quantitative analysis for the collected data. The bioassay consisted of 4 treatments with 8 replications, with a completely randomized design. The treatments were applied on the plants to the point of runoff. The results obtained were efficient in controlling mites in desert rose plants, showing that the fungi *Beauveria* sp and *Isaria* sp. have high pest control capacity, superior to control with chemical mite killer, standard treatment. Therefore, the fungi *Isaria* sp. and *Beauveria* sp. are effective in monitoring mites in desert roses (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult), making the ornamental plant trade an ecologically correct method for the successive use of chemical mites, which can cause resistance to mites and cause negative impacts on man and the environment.

Keywords: Biological control; *Isaria* sp; *Beauveria* sp; Ornamental plant.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia de los hongos entomopatógenos *Isaria* sp. y *Beauveria* sp. en el control de los ácaros del polvo en un vivero comercial ubicado en la isla de Mosqueiro, Belém-PA. El experimento se realizó con la selección aleatoria de 36 plantas

de *A. obesum* con características de infestación de ácaros. Los procedimientos metodológicos se basaron en un análisis cualitativo y cuantitativo para los datos recopilados. El bioensayo consistió en 4 tratamientos con 8 repeticiones, con un diseño completamente al azar. Los tratamientos se aplicaron en las plantas hasta el punto de escorrentía. Los resultados obtenidos fueron eficientes en el control de los ácaros en las plantas de rosa del desierto, lo que demuestra que los hongos *Beauveria* sp e *Isaria* sp. tienen una alta capacidad de control de plagas, superior al control con asesino de ácaros químicos, tratamiento estándar. Por lo tanto, los hongos *Isaria* sp. y *Beauveria* sp. son efectivos en el monitoreo de los ácaros en las rosas del desierto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult), permitiendo que las plantas ornamentales intercambien un método ecológicamente correcto para el uso sucesivo de los ácaros químicos, que pueden provocar resistencia a los ácaros y causar impactos negativos en el hombre y el medio ambiente.

Palabras clave: Control biológico; *Isaria* sp; *Beauveria* sp; Planta ornamental.

1. Introdução

A rosa do deserto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult), é uma planta da família Apocynaceae, nativa da África tropical e da Arábia. Essas plantas estão sendo ameaçadas de extinção devido à alta exploração econômica e destruição do seu habitat (Talukdar, 2012). É uma planta que está sendo introduzida em diversas partes do mundo, e muito comercializada pelo setor de plantas ornamentais, principalmente no Estado do Pará, onde é muito utilizada para decorações de ambientes. Possui valor agregado bastante significativo, quando está em perfeitas condições sem o ataque de pragas, incluindo os ácaros (Talukdar, 2012).

O controle biológico de pragas é uma prática que representa mais segurança em manter as populações de plantas em equilíbrio, reduzindo a rápida multiplicação destes, não obtendo danos aos organismos não alvos e ao solo (Alves, 1998), além de não contaminar ao homem e ao meio ambiente.

O biocontrole oferece menor risco aos organismos não alvo do controle, não deixa resíduos tóxicos na lavoura, nas águas, no solo, no ar, e conseqüentemente, também não possui efeito de intoxicação sobre ao agricultor (Hossain et al., 2014). Ainda há resistência de alguns agricultores no que se refere ao controle biológico de pragas, visto que não conseguem observar os efeitos benéficos do mesmo, pois, geralmente os inimigos naturais são

imperceptíveis ao olho nu, por dificuldade de visualização e falta de treinamento e conhecimento pelo produtor (Colombo et al., 2015).

Para o controle de ácaros tetraniquídeos em rosas do deserto, os produtores ainda recorrem para o uso de acaricidas químicos, ainda não registrados no Ministério da Agricultura, que podem estabelecer riscos para a saúde humana com o uso sucessivo e irracional ocasionar acidentes de trabalho e obter problemas ambientais, principalmente, se for utilizado de forma errônea (despejo de resíduos dos produtos e embalagens). O uso de técnicas alternativas ao padrão utilizado beneficia e promove o equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais, preservando a sua presença no ambiente, reduzindo ou suprimindo os defensivos agrícolas químicos nas produções vegetais, gerando alternativa altamente ecológica na busca por uma agricultura mais sustentável e em harmonia com o meio ambiente (Gräff et al., 2017).

As plantas ornamentais podem servir de hospedeiras para algumas espécies de ácaros, entretanto, como a rosa do deserto, é uma planta recentemente introduzida, poucas pesquisas estão sendo feitas para o controle dessas pragas, necessitando de muitas informações válidas ao manejo dessa cultura no Estado do Pará.

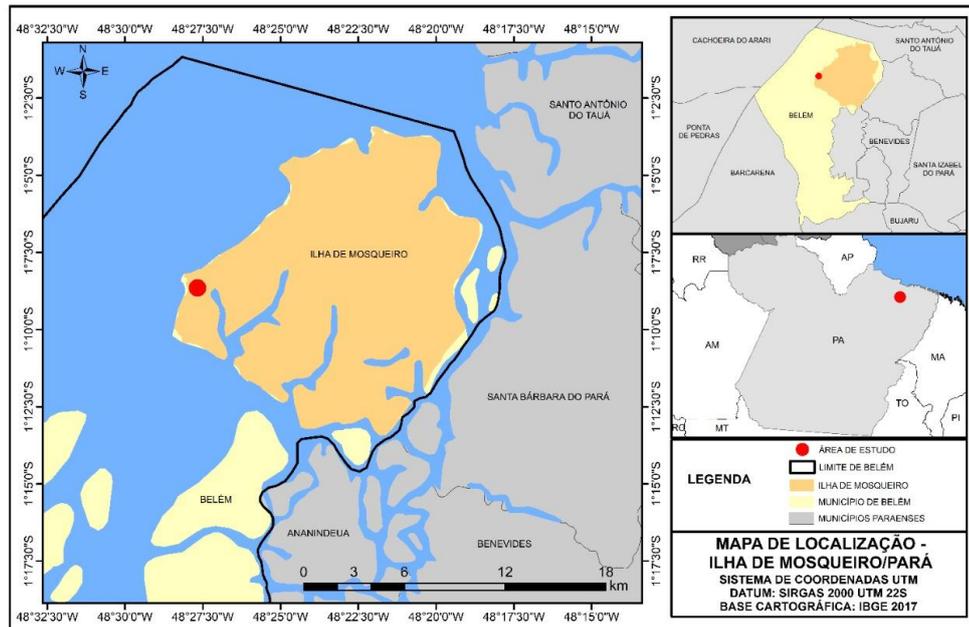
Dessa forma, objetivou-se avaliar o controle dos fungos entomopatogênicos *Beauveria* sp. e *Isaria* sp., sobre ácaros do gênero *Tetranychus* sp., no cultivo de rosa do deserto, além de avaliar a porcentagem de mortalidade da população de ácaros, a eficiência e o efeito dos tratamentos em relação ao tratamento controle e o tratamento padrão com acaricida químico.

2. Metodologia

2.1. Área de estudo

O bioensaio foi realizado em área comercial de produção de plantas ornamentais, localizada geograficamente a 1°08'39"S 48°27'40"W, na Ilha de Mosqueiro, Belém, PA (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da Ilha de Mosqueiro, Pará.



Fonte: Autores (2020).

A Ilha de Mosqueiro pode ser definida como uma região fluvial que está localizada na costa oriental da baía do Marajó. A ilha é caracterizada como um distrito administrativo do município de Belém, e apresenta área de 212 km².

O experimento foi realizado com a escolha ao acaso de 36 plantas de *A. obesum* com características de infestação de ácaros (Figura 2).

Figura 2: Plantas de rosa do deserto com sintomas de ataques de ácaros, em área comercial de plantas ornamentais.



Fonte: Autores (2020).

Na Figura 2, podem-se observar os ataques dos ácaros sobre as plantas de rosas do deserto. Os ataques dos ácaros são representados pelas manchas amareladas nas plantas, pois, os mesmos são fitófagos (pragas que atacam principalmente as folhas). Após a ação dos ácaros sobre as folhas, as mesmas se desprendem das plantas.

2.2. Procedimentos metodológicos

Realizou-se uma pesquisa descritiva e uma pesquisa de campo. A primeira busca analisar e registrar a interpretação dos fatos analisados no estudo. A segunda procura investigar o local onde ocorrem naturalmente os acontecimentos estudados (Pereira et al., 2018).

Os procedimentos metodológicos foram baseados numa análise quali-quantitativa para os dados coletados. O método qualitativo pode ser caracterizado como a interpretação do pesquisador sobre o fenômeno estudado, e o método quantitativo pode ser definido como a análise dos dados numéricos baseada em estatística descritiva para obtenção de médias e porcentagens (Pereira et al., 2018).

O bioensaio constou de 4 tratamentos com 8 repetições, com delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram: T1 = Controle com Água; T2 = *Isaria* sp. (concentração de 16,6g/L); T3 = *Beauveria* sp. (concentração de 16,6g/L); T4 = Padrão com acaricida químico (concentração de 1,5mL/L). Os tratamentos foram aplicados sobre as plantas até o ponto de escorrimento (Figura 3).

Figura 3: Planta de rosa do deserto após a aplicação de fungos entomopatogênicos, em área comercial de plantas ornamentais para o controle de ácaros do gênero *Tetranychus* sp.



Fonte: Autores (2020).

Na Figura 3, pode-se observar que a aplicação das soluções com os fungos entomopatogênicos foi realizada em todas as partes das plantas, como a face ventral, face dorsal e o caule.

As plantas foram individualizadas para evitar deriva e deslocamento dos ácaros de uma planta a outra. O método adotado foi não destrutivo avaliando-se 4 folhas/planta, sem retirá-las da planta, previamente escolhidas e identificadas (Figura 4).

Figura 4: Identificação das folhas em plantas de rosa do deserto selecionadas para avaliação após a aplicação de fungos entomopatogênicos, para o controle de ácaros do gênero *Tetranychus* sp. em área comercial de plantas ornamentais.



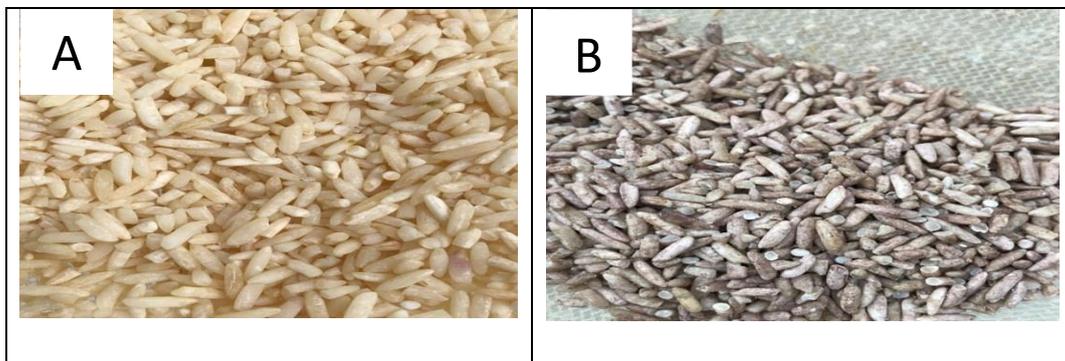
Fonte: Autores (2020).

A Figura 4 mostra que houve a seleção de 4 folhas/planta para identificação, pois, antes da aplicação das soluções foi realizada a contagem da quantidade de ácaros resistentes nas folhas selecionadas, com o objetivo de ter um maior controle para posterior aferição.

Os fungos entomopatogênicos foram produzidos e adquiridos no Laboratório de Proteção de Plantas da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Belém, PA. O acaricida comercial escolhido foi o mesmo que o produtor rotineiramente utilizava para o monitoramento dos ácaros. Para *Isaria* sp. e *Beauveria* sp., a diluição foi realizada com 16,6g de arroz colonizado em 1L de água. Para o acaricida comercial, utilizou-se 1,5mL para 1L de água. A quantidade de água foi aproximadamente de 160 mL para cada planta. As aplicações foram feitas com auxílio de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para garantir aplicação segura. Manipulou-se com borrifadores manuais com capacidade para 1L, com jato do tipo spray névoa na distância de 20 cm da planta. Os tratamentos foram aplicados no final da tarde, devido à menor intensidade dos raios ultravioletas (UV) sobre os fungos, os quais podem inativar a germinação dos esporos.

Para o preparo das suspensões de esporos de *Beauveria* sp. e *Isaria* sp., utilizou-se 16,6g de arroz congelado e colonizado para 1L de água (Figura 5). Em um recipiente, o arroz foi lavado com água, até a total retirada dos fungos do grão do arroz (Figura 6). A suspensão foi filtrada e despejada em borrifador manual. A aplicação foi realizada em toda a planta até alcançar o ponto de escorrimento, certificando-se que todas as partes da planta receberam o tratamento: face ventral, face dorsal e caule.

Figura 5: Bioinseticidas a base de fungos entomopatogênicos produzidos em arroz parboilizado. *Beauveria* sp. (A) e *Isaria* sp. (B), para o controle de ácaros do gênero *Tetranychus* sp. na cultura da rosa do deserto.



Fonte: Autores (2020).

A Figura 5 mostra a diferença de coloração de *Beauveria* sp. (A) e *Isaria* sp. (B) em arroz parboilizado (amido), o que facilita a identificação dos mesmos.

Figura 6: Arroz lavado após a retirada das colônias de fungo entomopatogênico, para o controle do ácaro *Tetranychus* sp., sobre a rosa do deserto.



Fonte: Autores (2020).

Na Figura 6, pode-se observar que houve mudança de coloração do arroz após a sua lavagem para a retirada do fungo e a utilização da água de lavagem (solução de água e fungo).

Para o tratamento padrão com acaricida químico, retirou-se 1,5 mL do produto, com o auxílio de conta gotas, e diluiu-se em 1L de água.

2.3. Avaliações

A metodologia adotada foi semelhante à utilizada por Peixoto et al. (2008). Na qual houve inicialmente a amostragem com contagem do número de ácaros vivos presentes nas folhas, aplicando-se posteriormente os tratamentos. Foi aplicado primeiramente o tratamento controle com a água. As avaliações foram realizadas nos períodos de 5 e 10 dias após as aplicações, verificando-se o número de ácaros vivos presentes através da lupa.

Tanto para a amostragem como as avaliações, a contagem dos ácaros foi feita com lupa portátil manual de 1,5 cm² (Figura 7).

Figura 7: Lupa portátil manual de 1,5 cm² utilizada para quantificar populações de ácaros em plantas de rosa do deserto.



Fonte: Autores (2020).

A Figura 7 mostra que houve a utilização da lupa portátil tradicionalmente utilizada para avaliações de populações de ácaros. Somente ácaros adultos foram contabilizados.

2.4. Análises estatísticas

As médias de mortalidades obtidas foram transformadas para $ArcSen \sqrt{\frac{x}{100}}$, visando à normalização dos dados, e submetidas à análise de variância (ANOVA), depois comparadas pelo teste de Duncan, $p < 0,05$, pelo Software R Studio Team (2015).

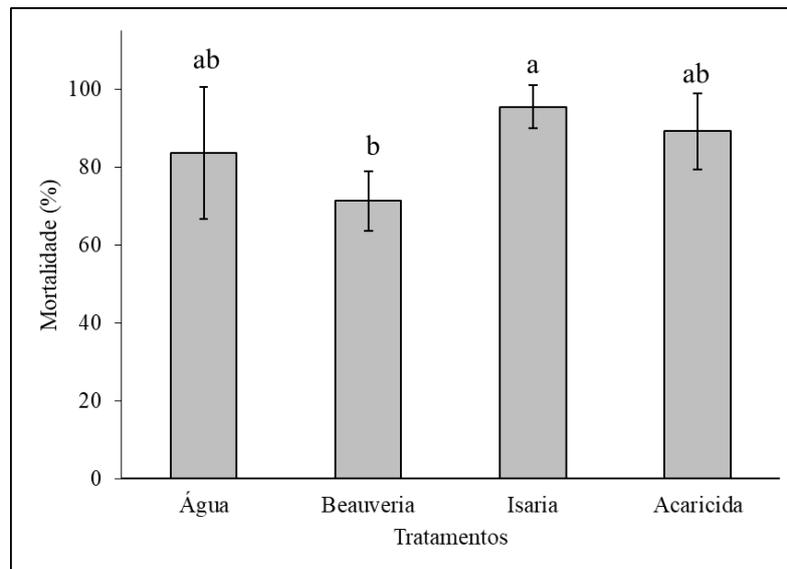
Para o cálculo da eficiência do tratamento, utilizou-se a fórmula de Abbott (Nakano et al., 1981):

$$\text{Eficiência} = (\text{Trat. água} - \text{Trat}_x) / \text{Trat água} \times 100.$$

3. Resultados e Discussão

Observou-se que aos 5 dias após as aplicações, os tratamentos com *Isaria* sp. e o acaricida químico (controle padrão positivo) apresentaram o maior controle com 95% e 89%, respectivamente (Figura 8), enquanto que os tratamentos com *Beauveria* sp. e água (controle negativo) apresentaram 71% e 83% de mortalidade, respectivamente. Demonstrando que o fungo *Isaria* sp., utilizado foi extremamente virulento sobre o ácaro. Em comparação aos trabalhos realizados por Lorencetti (2018) com outros artrópodes, o fungo *Beauveria* sp. e *Isaria* sp. manifestaram mortalidade de 100% dos indivíduos aos 4 dias de tratamento. Vale ressaltar que o controle com água, não foi devido à água causar toxicidade ao ácaro e sim pelo impacto das gotas sobre o ácaro, processo natural que ocorre no meio ambiente, na redução de organismos muito pequenos, como alguns insetos ou ácaros no período chuvoso.

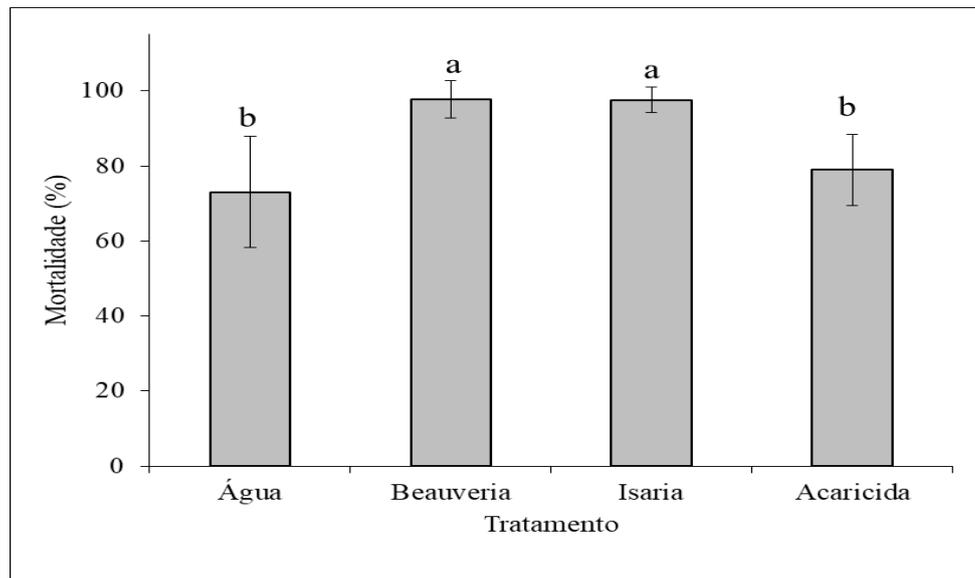
Figura 8: Mortalidade (%) de ácaros *Tetranychus* sp. em plantas de rosa do deserto após 5 dias da aplicação de fungos entomopatogênicos.



Fonte: Autores (2020).

Ao avaliarmos os dados obtidos com 10 dias após a aplicação, notou-se que os tratamentos realizados com os fungos *Beauveria* sp. e *Isaria* sp., igualaram-se com as maiores mortalidades, demonstrando o maior potencial de controle dos ácaros, atingindo média de 97% de mortalidade, superiores a água com 78% e ao acaricida químico com 72% (Figura 9), e aos resultados de 50 a 55%, obtidos por Graff et al., (2017), também com *Isaria* sp. no controle de ácaros.

Figura 9: Mortalidade (%) de ácaros *Tetranychus* sp. em plantas de rosa do deserto após 10 dias da aplicação de fungos entomopatogênicos.



Fonte: Autores (2020).

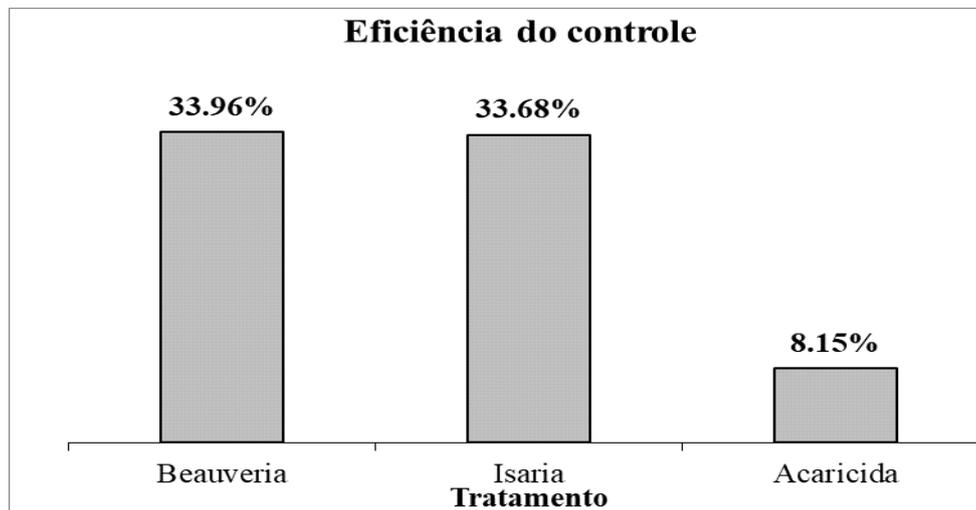
Notou-se que o tratamento com a água diminuiu a mortalidade aos 10 dias após a aplicação, isso ocorreu, pois, nem todos os ácaros morreram com o impacto das gotas de tratamento e voltaram para a planta. Com o passar do tempo, as plantas rapidamente estarão infestadas novamente, ou seja, é um controle momentâneo, e não um controle efetivo e permanente. Entretanto, os tratamentos com os fungos aumentaram a mortalidade ao longo do tempo, atingindo mais de 90%, ou seja, os ácaros foram mortos pela ação dos fungos, conforme demonstrado por ácaros colonizados (Figura 9). O tempo de reincidência será bem mais prolongado, pois, o fungo permanece no meio ambiente, podendo colonizar novas populações de ácaros. Dessa forma, é um controle que diminui o impacto ao meio ambiente, pois, não deixa resíduos tóxicos como o acaricida químico e outros produtos.

Foi observado também que o acaricida químico aos 5 dias apresentou mortalidade de 89%, e aos 10 dias baixou para 72%. Esses resultados demonstram que os ácaros, possivelmente, já criaram resistência ao produto, continuam se reproduzindo e a população aumenta rapidamente, ao contrário dos tratamentos com os fungos entomopatogênicos que aumentaram a eficiência ao longo do tempo.

As análises de eficiência de controle comprovaram a potencialidade dos fungos *Isaria* sp. e de *Beauveria* sp. sobre o ácaro da rosa do deserto. Foi observado que após 10 dias de aplicação dos tratamentos, os fungos possuem a eficiência de controle de 33,96% (*Beauveria* sp.) e 33,68% (*Isaria* sp.), acima do controle com a água, e o acaricida químico apresentou apenas 8,15% de eficiência, ou seja, os tratamentos com os fungos foram os mais eficientes

no controle em relação ao tratamento padrão, que é o químico, e ao controle negativo com a água (Figura 10).

Figura 10: Eficiência de controle (%) de ácaros *Tetranychus* sp. após 10 dias de tratamento com fungos entomopatogênicos e acaricida químico em relação ao tratamento controle com água.

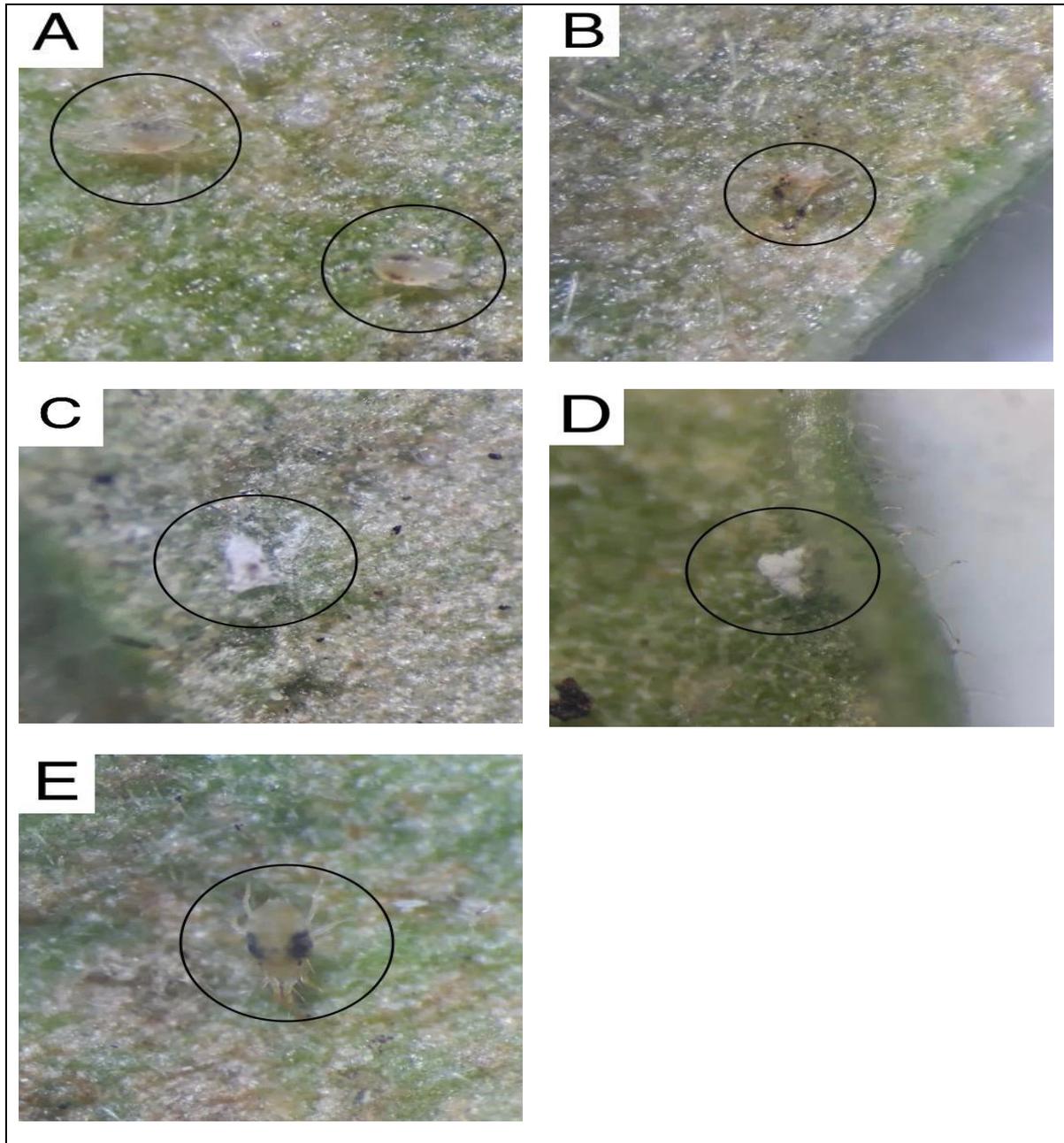


Fonte: Autores (2020).

O trabalho de Freitas (2014), também demonstrou que o tratamento padrão com acaricida químico, foi inferior quando comparado aos tratamentos biológicos com os fungos *Isaria* sp. e *Beauveria* sp., no controle de ácaros sobre folíolos de morangueiro.

Para a confirmação da mortalidade pelo efeito dos tratamentos, amostras de folhas tratadas foram retiradas, para observação em microscópio binocular dos ácaros adultos de cada tratamento (Figura 11). No tratamento com acaricida, observou-se ácaros mortos (Figura 11.B), porém ainda havia a presença de ácaros vivos nas folhas, os quais, provavelmente são resistentes ao produto (Figura 11.A). No tratamento com *Beauveria* sp. e *Isaria* sp., pode ser observada a colonização dos fungos sobre os ácaros, os quais estavam mumificados (Figuras 11.C e 11.D). O tratamento controle apresentava ácaros adultos vivos nas folhas (Figura 11.E).

Figura 11: Ácaro *Tetranychus* sp. adulto vivo após tratamento com acaricida químico (A); ácaro *Tetranychus* sp. adulto morto com acaricida químico (B); ácaro *Tetranychus* sp. adulto colonizado por *Isaria* sp. (C); ácaro adulto *Tetranychus* sp. colonizado por *Beauveria* sp. (D); ácaro adulto vivo do tratamento com água (E).



Fonte: Autores (2020).

Os resultados obtidos foram eficientes no controle dos ácaros nas plantas de rosa do deserto, demonstrando que os fungos *Beauveria* sp. e *Isaria* sp. possuem alta capacidade de controle da praga, superiores ao controle com acaricida químico, tratamento padrão.

4. Considerações Finais

Portanto, os fungos *Isaria* sp. e *Beauveria* sp. são eficazes no monitoramento de ácaros em rosas do deserto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult), viabilizando ao comércio de plantas ornamentais um método ecologicamente correto ao uso sucessivo dos acaricidas químicos, que podem provocar resistência aos ácaros e ocasionar impactos negativos ao homem e ao meio ambiente.

Dessa forma, outras pesquisas podem ser realizadas, como a avaliação do controle de ácaros em sistemas de produção integrada de culturas agrícolas, e a análise do potencial de comercialização da rosa do deserto como alternativa de geração de renda para pequenos produtores.

Referências

Alves, S. B. (1998). Fungos entomopatogênicos. In: Alves, S. B. *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: Fealq, 1998.

Colombo, R. C., Favetta, V., Yamamoto, L. Y., Alves, G. A. C., Abati, J., Takahashi, L. S. A., & Faria, R. T. (2015). Biometric description of fruits and seeds, germination and imbibition pattern of desert rose (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult). *Journal of Seed Science*, 37 (4), 206-213.

Freitas, J. A. (2014). *Controle biológico de Tetranychus urticae (acari: tetranychidae) em morangueiro no sul de minas gerais*. USP, ESALQ, Piracicaba (SP).

Gräff, C. A., Johann, L., Souza, C. F. V., & Ferla, N. J. (2017). Patogenicidade de *Isaria fumosorosea* sobre o ácaro vermelho europeu em laboratório. *Revista Biotemas*, 30, 73-78.

Hossain, M. A., Al-Musalami, A. H. S., Akhtar, M. S., & Said, S. (2014). A comparison of the antimicrobial effectiveness of different polarities crude extracts from the leaves of *Adenium obesum* used in Omani traditional medicine for the treatment of microbial infections. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*; 4, 934-937.

Lorencetti, G. A. T., Potrich, M., Mazaro, S. M., Lozano, E. R., Barbosa, L. R., Menezes, M. J. S., & Gonçalves, T. E. (2018). Eficiência de *Beauveria bassiana* Vuill. e *Isaria* sp. para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). Universidade Federal de Santa Catarina. *Ciência Florestal*, 28 (1), 403-411.

Nakano, O., Silveira Neto, S., & Zucchi, R. A. (1981). *Entomologia econômica*. Piracicaba: Livroceres.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Peixoto, M. F., et al (2008). Amostragem do ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e eficiência de acaricidas no seu controle na cultura do algodoeiro irrigado. Uberlândia, *Bioscience Journal*, 25 (2), 24-32.

Talukdar, T. (2012). Development of nacl-tolerant line in an endangered ornamental, *Adenium multiflorum* Klotzsch through in vitro selection. *International Journal of Recent Scientific Research*, 3 (10), 812-821.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Maria do Carmo Silva Lima – 15%

Luan dos Santos Marvão – 15%

Telma Fátima Vieira Batista – 10%

Luiz Augusto Silva de Sousa – 10%

Matheus Gabriel Lopes Botelho – 10%

Layse Gomes Furtado – 5%

Vanessa de Almeida Batista – 5%

Carla Renata de Oliveira Carneiro – 5%

Brenda dos Santos Pimentel – 5%

José Leandro Magalhães Marinho – 5%

Carolina da Silva Gonçalves – 5%

Merilene do Socorro Silva Costa – 5%

Gundisalvo Piratoba Morales – 5%