



## I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

### Supressão de *Meloidogyne javanica* em tomateiro com aplicação de extratos de *agave sisalana*

Mirna Larissa Barbosa MOITINHO<sup>1</sup>; Fernandes Antonio de ALMEIDA<sup>2</sup>; Rafael Gonçalves da SILVA<sup>3</sup>; Maria Izabel de Almeida LEITE<sup>1</sup>; Brenda Carla Rosendo MARTINS<sup>2</sup>; Anderson de Queiroz SOUSA<sup>2</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. \*E-mail: [mirnamoitinho@hotmail.com](mailto:mirnamoitinho@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB.

**RESUMO:** A cultura do tomateiro é uma das olerícolas de grande importância socioeconômica no Brasil. Os nematoides-das-galhas, estão entre os patógenos mais importantes para a cultura, ocasionando elevados prejuízos. O manejo quase sempre é realizado com nematicidas. Entretanto, são inúmeros os questionamentos dos riscos ao meio ambiente. Assim, objetivou-se avaliar o potencial do extrato de agave no controle de *Meloidogyne javanica* em tomateiro. O experimento foi realizado na UFCG/Pombal, em delineamento inteiramente casualizado, com as concentrações de extratos de agave (0;10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 e 100%), com 5 repetições. As mudas de tomateiro foram transplantadas para vasos as quais foram inoculadas com suspensão 5.000 ovos/larvas de *M. javanica*. Após o décimo dia da inoculação, foram aplicados os tratamentos, equivalente a 50 mL por vaso do extrato. Após 60 dias da aplicação dos tratamentos, as plantas foram avaliadas quanto as características agronômicas e parasitismo. Para altura de planta (14,92%) e massa fresca de parte aérea (29,97%), houve ganho significativo a partir da menor concentração. Todas as concentrações demonstraram eficiência no controle populacional do nematoide-das-galhas. O estudo indica que o extrato de *Agave sisalane* apresenta grande potencial com ação nematicida.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum* L., controle alternativo, nematoides-das-galhas.

#### INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro tem grande destaque no Brasil, com grande importância socioeconômica, considerada a olerácea mais complexa de manejo no Brasil, em função da ampla diversidade de pragas e doenças (CHARCHAR; LOPES, 2000). Entre as principais pragas, destaque para os fitonematoides, em especial do gênero *Meloidogyne*, causadores de galhas, fator limitante à produção mundial de alimentos, com perdas estimadas em bilhões de dólares em todo mundo (ELING, 2013; PINHEIRO, 2012).

No tomateiro, a meloidogynose pode provocar perdas significativas na produção, dependendo da taxa de infestação na área (CHARCHAR; ARAGÃO, 2005). O processo infectivo nas plantas, promove diferentes efeitos fisiológicos, como hipertrofia e hiperplasia das células do sistema radicular, o que limita a absorção de água e nutrientes, levando a um estresse acentuado comprometendo rendimento e sobrevivência da cultura (VALE et al., 2007).

O controle dessa praga é uma prática de difícil execução, e sua erradicação, praticamente impossível, em função da rápida disseminação, hábito polifágico, com capacidade de parasitar plantas de diferentes famílias (KIEWNICK et al., 2009; PEREIRA-CARVALHO et al., 2014). Dessa forma, a medida mais empregada tem sido a aplicação de defensivos químicos, o que promove aumento de custos, riscos de contaminação ao meio ambiente (VALE et al., 2007; LI et al., 2015). Entretanto, os efeitos negativos promovido em toda cadeia de produção, vem despertando o interesse de novas pesquisas em substituição aos defensivos, principalmente, a utilização de produtos orgânicos, a base de extratos de plantas, que apresente a máxima eficiência no controle com o menor impacto ambiental e maior viabilidade econômica. Sendo assim, objetivou-se nesse estudo, avaliar a potencialidade do extrato de agave no controle de *Meloidogyne javanica* na cultura do tomateiro em casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Fitopatologia, situado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Campus de Pombal - PB, no período de julho de 2021 a julho de 2022.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, referente a onze tratamentos (0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 e 100%), correspondentes as concentrações do extrato orgânico de agave, com 5 repetições, sendo a unidade experimental composta por uma planta por vaso. As folhas de agave para preparação do extrato, foram obtidas de pequenos produtores da região do Cariri paraibano. O sumo das folhas foi obtido após a maceração, armazenado o extrato bruto em beck, para posterior diluições em água.

A sementeira do tomateiro Santa Clara, ocorreu em bandeja de poliestireno expandido, com 128 células, contendo substrato comercial. Após 20 dias de germinadas, as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade para 4,0 dm<sup>3</sup>, contendo uma mistura de solo, esterco e areia, na proporção de 1:1:1, previamente autoclavada a 120 °C/1 horas.

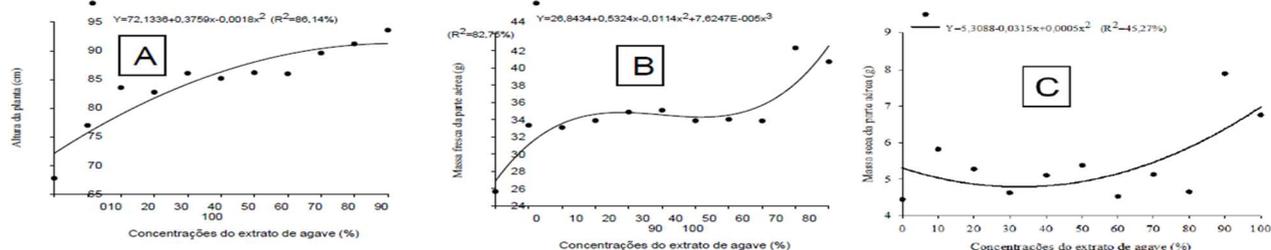
O inóculo (*Meloidogyne javanica*), empregado no ensaio, foi obtido a partir de raízes de plantas, multiplicadas em bucha vegetal (*Luffa cylindrica* Hoen), mantidas em casa de vegetação, na UFCG/CCTA.

Após 60 dias da aplicação dos tratamentos, foram realizadas as avaliações quanto as características agrônômicas: massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, volume radicular e massa fresca da raiz e altura da planta. Já as variáveis do parasitismo: o número de galhas e massas de ovos, essa última, as raízes foram lavadas em água corrente e mergulhado em uma solução de fucsina ácida por 10 minutos, conforme metodologia descrita por Silva et al. (1988).

Para a quantificação da população de nematoides nas raízes, sendo número de ovos na raiz e juvenis na raiz, foi realizado através da liquidificação e centrifugação em solução de sacarose, conforme método de Coolen e D' Herde (1972). Em seguida, foram contados em câmara de Peters, sob microscópio fotônico, para determinação também, do número de nematoides por grama de raiz, definido pela razão entre o número total de nematoides nas raízes e a massa fresca das raízes em gramas. Para às estimativas da população de nematoide no solo, foram quantificados o número de ovos do solo e juvenis do solo, realizadas a partir de amostras de solo com 100 cm<sup>3</sup>, de acordo por Jenkins (1964). O fator de reprodução, foi obtido pela divisão entre as densidades populacionais final e inicial ( $FR = Pf/Pi$ ), conforme Oostenbrink (1966), sendo plantas com  $FR < 1$  consideradas resistentes ao nematoide, e com  $FR \geq 1$  consideradas suscetíveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as concentrações do extrato de agave proporcionaram os maiores valores para altura das plantas. O modelo de regressão polinomial quadrática foi o que melhor representou o comportamento de incremento da ordem de 14,92%, quando aplicado a menor concentração (10%), e crescimento de 26,84% a partir da concentração a 20% com ganho acima de 38,00% a partir da concentração a 80%, em relação à testemunha positiva (Figura 1A). Resultados semelhantes a esse estudo foram obtidos por Reis (2016), com efeito significativo no desenvolvimento do tomateiro para algumas variáveis, com aumento das doses residual de sisal aplicados no solo no manejo de nematoides da mesma espécie.

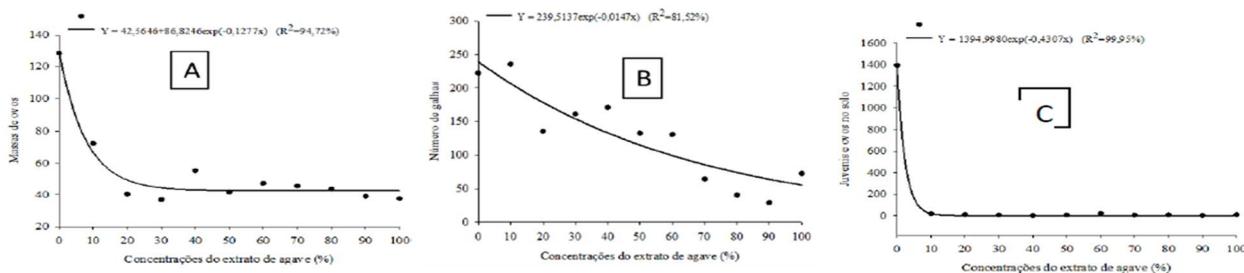


**Figura 1** – Altura da planta (A), massa fresca da parte aérea (B) e massa seca da parte aérea (C) do tomateiro após aplicação de extrato de agave na presença de *Meloidogyne javanica*. Pombal-PB, 2022.

Quanto a massa fresca de parte aérea, o modelo que melhor se ajustou foi de regressão polinomial cúbica, onde os extratos de agave proporcionaram ganho de 29,97% a partir da menor concentração (10%), ao mesmo tempo, quando empregado as concentrações de 90% e 100%, observou-se um aumento substancial de 65% nessa variável, mais que o dobro dessa massa fresca em relação a menor concentração (Figura 1B). Enquanto a massa seca de parte aérea, o modelo de regressão quadrática foi que melhor se ajustou, demonstrando um incremento de 77,30% e 51,91%, nas concentrações de 90% e 100%, respectivamente

(Figura 1C). Diante dos resultados observados nos parâmetros estudados, entende-se que a complexa composição química presente no extrato de agave, incluindo a presença de macros e micronutrientes, proporcionou melhoras nas propriedades químicas do solo, influenciando na nutrição e maior resistência das plantas.

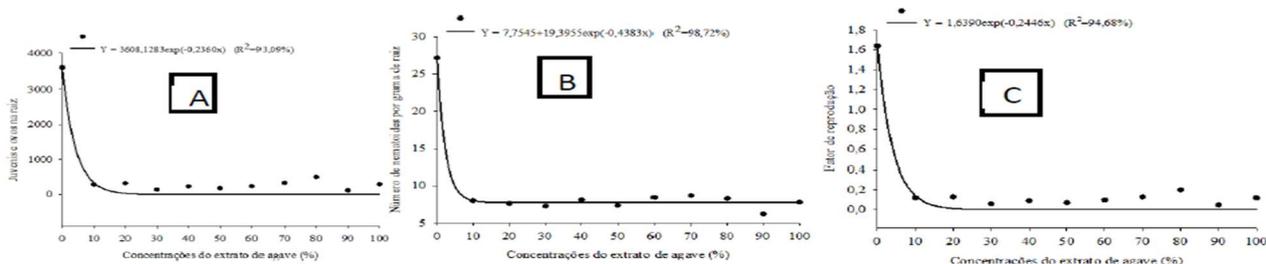
Para as variáveis, representadas nas Figuras 2A, 2B e 2C, em relação as características do parasitismo da espécie *M. javanica*, foram estimadas através da equação de regressão as concentrações letais (CE50) de extrato de agave, correspondentes a 10,70%; 47,15% e 1,61%, respectivamente, suficientes para ocasionar a redução de 50% dessa espécie. No entanto, reduções expressivas, com valores efetivos foram observadas nas concentrações a partir 10%; 70% e 10%, respectivamente. A eficácia alcançada com o extrato de agave neste estudo, está associada a composição química da planta matriz, que segundo Lopes et al. (2005), apresenta vários compostos orgânicos, destacando-se as saponinas e esteroidais, denominados de metabólicos secundários, com atividade tóxica contra os nematoides ou ovicida (HART et al., 2007).



**Figura 2** - Média de massa de ovos (A), número de galhas (B) e juvenis e ovos no solo (C), após aplicação de extrato de agave na presença de *Meloidogyne javanica*. Pombal-PB, 2022

Para juvenis e ovos na raiz, assim como também, para o número de nematoides por grama de raiz no tomateiro com *M. javanica*, após as aplicações com as concentrações do extrato de agave, houve decréscimo exponencial nessas variáveis (Figura 3A e 3B). A redução observada de 50% desses parâmetros, foi possível após aplicação com concentrações de 2,94% e 2,75%, respectivamente. Quanto a redução máxima de 92,20% para juvenis e ovos na raiz e de 74,51% para nematoides por grama de raiz, só foi observada com adição do extrato de agave na concentração efetiva a 10%, respectivamente. Esses resultados demonstram o potencial do extrato de agave sobre os nematoides no solo, interferindo no processo reprodutivo da espécie, por meio dos compostos fenólicos e glicosídeos, com interferência nas atividades biológicas (WANG et al., 2014).

Quanto ao fator de reprodução de *M. javanica* na cultura do tomateiro, objeto de estudo nesse trabalho (Figura 3C), houve redução significativa na reprodução dessa espécie, com decréscimo exponencial, após aplicação das concentrações do extrato de agave. Observa-se que o valor do FR nas plantas, tiveram redução com médias inferiores a um (1) em relação à testemunha. A redução em 50%, ocorreu na concentração mínima com 2,83% de extrato de agave, no entanto, a supressão máxima de 92,68%, foi observado com a concentração real de 10%), dessa forma, as plantas se tornaram mais resistentes ao nematoide conforme estabelece Oostenbrink (1966), onde indica que FR superiores ou iguais a 1,0 as plantas são suscetíveis, e quando os valores de médias são inferiores a 1,0, denominadas de resistentes e iguais a 0 imunes (sem reprodução) (Figura 3C).



**Figura 3** - Média de juvenis e ovos na raiz (A), número de nematoides por grama de raiz do tomateiro (B) e fator de reprodução (C), após aplicação de extrato de agave na presença de *Meloidogyne javanica*. Pombal-PB, 2022.

## CONCLUSÕES

A concentração a partir de 10% do extrato de agave apresentou resultados promissores para as características agrônomicas do tomateiro

Quanto ao parasitismo, a menor concentração foi suficiente para promover redução em todas as variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

CHARCHAR, J. M.; ARAGÃO, F.A.S. Reprodução de *Meloidogyne* spp. em cultivares de tomate e pepino sob estufa plástica e campo. *Nematologia Brasileira* v. 29: p. 243-249, 2005.

CHARCHAR, J. M.; LOPES C. A. Nematóides. In: LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. Doenças do tomateiro. Brasília: Embrapa Hortaliças, p. 95-99, 2000.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent, State Nematology and Entomology Research Station, p.77, 1972.

ELLING, A. A. Major emerging problems with minor *Meloidogyne* Species, *Phytopathological*, v. 103, p. 11092–1102, 2013.

HART, K. J.; YÁÑEZ-RUIZ, D. R.; DUVAL, S. M.; Mc EWAN, N. R.; NEWBOLD, C. J. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*, 2007.

LI, J.; ZOU, C.; XU, J.; JI, X.; NIU, X.; YANG, J.; HUANG, X. & ZHANG, K. Q. 2015. Molecular mechanisms of nematode-nematophagous microbe interactions: basis for biological control of plant-parasitic nematodes. *Annual Review Phytopathology*, 53: 67-95.

OOSTENBRINK, M. Major characteristic of relation between nematodes and plants. *Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen-NL*, v. 66, n. 4, p. 146, 1966.

PINHEIRO, J. B., A. D. F. CARVALHO, and R. PEREIRA. Ocorrência e manejo de nematoides em apiáceas. Embrapa Hortaliças, Circular Técnica 103. 2012.

SILVA, G.S.; SANTOS, J.M. & FERRAZ, S. Novo método de coloração de ootecas de *Meloidogyne* sp. *Nematologia Brasileira*, n.12 p.6-7, 1988.

VALE, F.X.R.; JESUS JUNIOR, W.C.; RODRIGUES, F.A.; COSTA, H.; SOUZA, C.A. Manejo de doenças fúngicas em tomateiro. In: Silva, D.J.H.; Vale, F.X.R. (Ed.). Tomate: tecnologia de produção. Visconde do Rio Branco: Suprema. 1, 159 198., 2007.

WANG, Y.; LI, X.; SUN, H.; YI, K.; ZHENG, J.; HAO, Z. Biotransformation of steroidal saponins in sisal (*Agave sisalana* Perrine) to tigogenin by a newly isolated strain from a karst area of Guilin, Chin. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, v. 28, n. 6, p. 1024- 1033, 2014.