



**WANDERSON HENRIQUE MACIEL MARTINS**

**CULTIVO DE MAMONA NO CONTROLE DO NEMATOIDE  
*MELOIDOGYNE JAVANICA* E O CULTIVO DE SOJA EM  
SUCESSÃO À MAMONA**

**LAVRAS-MG  
2021**

**WANDERSON HENRIQUE MACIEL MARTINS**

**CULTIVO DE MAMONA NO CONTROLE DO NEMATOIDE *MELOIDOGYNE*  
*JAVANICA* E O CULTIVO DE SOJA EM SUCESSÃO À MAMONA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Genética e Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

Profa. Dra. Elaine Aparecida de Souza  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2021**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Martins, Wanderson Henrique Maciel.

Cultivo de mamona no controle do nematoide *Meloidogyne javanica* e o cultivo de soja em sucessão à mamona / Wanderson Henrique Maciel Martins. - 2021.

25 p. : il.

Orientador(a): Elaine Aparecida de Souza.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Mamona. 2. Nematoide. 3. Rotação de culturas. I. Souza, Elaine Aparecida de. II. Título.

**WANDERSON HENRIQUE MACIEL MARTINS**

**CULTIVO DE MAMONA NO CONTROLE DO NEMATOIDE *MELOIDOGYNE*  
*JAVANICA* E O CULTIVO DE SOJA EM SUCESSÃO À MAMONA**

**CASTOR CULTIVATION IN THE CONTROL OF THE NEMATODE  
*MELOIDOGYNE JAVANICA* AND SOYBEAN CULTIVATION IN SUCCESSION OF  
CASTOR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Genética e Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADO em 30 de agosto de 2021.

Dr. Vinicius Quintão Carneiro, UFLA

Dr. Reinaldo Silva Oliveira Canuto, IFTM

Profa. Dra. Elaine Aparecida de Souza  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2021**

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS pelas bênçãos, saúde, sabedoria e força.

A minha esposa Rafaella pelas dicas valiosas, amor, incentivo e confiança.

A empresa Kaiima pelo incentivo e confiança.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade e todo o apoio.

Ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas pela oportunidade, ensinamentos e todo o apoio.

## RESUMO

A planta de mamona (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa com elevado potencial econômico. A mamona além do seu potencial econômico, apresenta plantas com raiz pivotante agressiva, tolerância ao estresse hídrico e é considerada resistente, não hospedeira, à determinadas espécies de nematoides, como o *M. javanica*. Em geral, há uma carência de investigações mais detalhadas sobre a interação das plantas de mamona com nematoides e poucos estudos avaliam sua resistência às espécies de nematoides e a possibilidade do uso do cultivo da mamona em um programa de rotação de culturas. Para tanto, este trabalho buscou o aprofundamento dos conhecimentos da interação de plantas de mamona com o nematoide *M. javanica* e a relação com o cultivo da soja em sucessão ao cultivo da mamona. Foram instalados 4 ensaios experimentais em casas de vegetação, com plantios em vasos de cerâmica. No ensaio 1, foi avaliado a penetração (color test) do nematoide *M. javanica* às raízes das plantas de mamona em solo infestado e inoculado e soja em solo inoculado, assim como o fator de reprodução (FR) de nematoides nas culturas. Os resultados mostraram que a soja é pouco resistente à penetração dos nematoides em suas raízes. A mamona se mostrou mais resistente à penetração radicular e infecção nos dois tipos de solos. Observou-se que o FR das culturas foi aumentando no período de avaliação de 30 dias após a emergência das plantas (DAE) à 60 DAE das culturas e diminuído nas avaliações aos 90 DAE. Porém, os valores observados na cultura da mamona foram muito baixos e em solo estéril inoculado o valor foi abaixo de 1, o que a caracteriza como uma cultura não multiplicadora do nematoide. Nos ensaios 2, 3 e 4 foi analisado o cultivo de soja em sucessão às culturas de mamona, milho, crotalária e soja em solos estéreis, estéreis inoculados e infestados. Com isso, as avaliações de FR do nematoide *M. javanica* em mamona, soja, milho, crotalária, massa seca e fresca em soja foram realizados. A mamona, o milho, a crotalária e a soja foram cultivadas até aos 60 DAE e em seguida as plantas foram cortadas e a soja semeada no mesmo vaso com posterior inoculação do *M. javanica*. Os melhores resultados foram observados quando a soja foi semeada após a crotalária. Em relação ao controle de nematoides pela mamona, foi entendido que a cultura precisa de uma interação maior do que 60 DAE com os nematoides para realizar o controle e proporcionar todos os benefícios a ela atrelados e que podem beneficiar o cultivo de soja em sucessão à mamona.

**Palavras chave:** Nematoides. Fator de reprodução. Mamona. Rotação. Soja.

## ABSTRACT

The castor bean plant (*Ricinus communis L.*) is an oilseed with high economic potential. The castor bean, in addition to its economic potential, presents plants with aggressive taproot, tolerance to climate water stress and it is considered resistant, not host, to nematode species such as *M. javanica*. In general, there is a lack of more frequent investigations on the interaction of castor bean plants with nematodes and few studies have evaluated their resistance to nematode species and the possibility of using castor bean crops in a crop rotation program. Therefore, this work sought to deepen the knowledge of the interaction of castor bean plants with the nematode *M. javanica* and the relation of cultivate soybean in succession to the cultivation of castor bean. Four experimental trials were installed in greenhouses, with planting in ceramic pots. In trial 1, penetration (color test) of the nematode *M. javanica* to the roots of castor bean plants in infested and inoculated soil and soybean in inoculated soil was evaluated, as well as the reproduction factor (RF) of nematodes in the crops. The results induced that soybean is poorly resistant to nematode penetration into its roots. Castor bean proved to be more resistant to root penetration and infection in both types of soils. It was observed that the RF of the crops was increased in the evaluation period from 30 days after the emergency (DAE) to 60 DAE of the crops and decreased in the evaluations at 90 DAE. However, the results observed in the castor bean crop were very low and in sterile inoculated soil the value was below 1, which is peculiar to a non-multiplier crop of the nematode. In trials 2, 3 and 4, the cultivation of soybean was analyzed in succession to castor bean, corn, crotalaria and soybean in sterile, inoculated and infested sterile soils. Thus, the evaluation of the reproduction factor of the nematode *M. javanica* in castor bean, soybean, corn, crotalaria and the dry and fresh mass in soybean were performed. Castor bean, corn, crotalaria and soybean were cultivated up to 60 DAE and then the plants were cut, and the soybean sown in the same pot with subsequent inoculation with *M. javanica*. The best results were observed when soybean was sown after crotalaria. Regarding the control of nematodes by castor bean, it was understood that the crop needs an interaction greater than 60 DAE within the nematodes to control and provide all the benefits linked to it and that can benefit the cultivation of soybean in succession to castor bean.

**Keywords:** Nematodes. Reproduction factor. Castor bean. Rotation. Soybean.

## SUMÁRIO

<b>1 CIRCULAR TÉCNICA: Cultivo de mamona no controle do nematoide <i>meloidogyne javanica</i> e o cultivo de soja em sucessão à mamona</b>	08
<b>MATERIAIS E METODOS</b>	10
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	11
Ensaio 1 - Avaliação da penetração radicular dos nematoides (color test)	11
Ensaio 2 - População de nematoides – Avaliação 1	12
Ensaio 2 - População de nematoides – Avaliação 2	13
Ensaio 3 - População de nematoides – Avaliação 1	14
Ensaio 3 - População de nematoides – Avaliação 2	14
Ensaio 4 - População de nematoides	15
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	15
<b>CONCLUSÃO</b>	17
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	18
<b>2 PRODUTO TÉCNICO ATRELADO: DIA DE CAMPO INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA CULTURA DA MAMONA E APRESENTAÇÃO DO HÍBRIDO KARIEL AO MERCADO</b>	29
<b>INTRODUÇÃO</b>	29
<b>DESENVOLVIMENTO</b>	21
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	25
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	25

# 1 CIRCULAR TÉCNICA



## Circular Técnica 01

Rondonópolis, MT  
Agosto, 2021

### Autores

Wanderson Henrique M. Martins  
Eng. Agron. da Kaiima  
e-mail:henrique@kaiima.com

Yuval Peles  
Eng. Agron. Msc da Kaiima  
e-mail:ypeles@kaiima.com

Tânia de Fátima S. dos Santos  
Bióloga Msc da APROSMAT  
tania@aprosmat.com.br

## CULTIVO DE MAMONA NO CONTROLE DO NEMATOIDE *MELOIDOGYNE JAVANICA* E O CULTIVO DE SOJA EM SUCESSÃO À MAMONA

(A formatação dessa Circular Técnica foi aprovada pela banca examinadora desse Trabalho de Conclusão de Curso)



# CULTIVO DE MAMONA NO CONTROLE DO NEMATOIDE *MELOIDOGYNE JAVANICA* E O CULTIVO DE SOJA EM SUCESSÃO à MAMONA

A mamona, cientificamente denominada *Ricinus communis* L., é uma planta de origem provavelmente asiática. No entanto, muitos pesquisadores acreditam que sua origem seja a África, mais precisamente a Etiópia. No Brasil, houve a introdução desta planta por meio dos escravos que chegaram ao país no período colonial. O óleo das sementes de mamona era utilizado na iluminação e lubrificação dos eixos das carroças. A mamoneira, pertencente à família *Euphorbiaceae*, é uma oleaginosa tropical de considerável importância econômica e social. No Brasil, é cultivada em aproximadamente 50 mil hectares, onde 95% da área plantada está na região nordeste. Seu principal produto derivado é o óleo de mamona, um óleo de excelentes propriedades industriais também conhecido como óleo de rícino. O óleo pode ser obtido por meio do esmagamento e moagem de sementes da planta de mamona e possui uma capacidade bastante significativa no emprego do setor industrial. Desde períodos da antiguidade, a medicina popular já fazia uso do óleo, principalmente como purgativo. O óleo de rícino, além de aplicações no uso medicinal e cosmético, fabricação de plásticos e lubrificantes, também é utilizado na produção de fibra ótica, vidro à prova de balas e próteses ósseas. Além disso, é indispensável para impedir o congelamento de combustíveis e lubrificantes de aviões e foguetes espaciais a baixíssimas temperaturas (CHIERICE;

CLARO NETO, 2007). A busca por maiores rendimentos das lavouras agrícolas tem sido intensificada e devido ao valor no mercado, cada vez mais atrativo, do óleo e da torta de mamona, a atração de maiores investimentos no desenvolvimento e cultivo da cultura tem ocorrido. Sendo assim, o cultivo da mamona tem sido uma opção nos plantios de segunda época, a “safrinha”, sendo o seu cultivo realizado preferencialmente nessa época. Os agricultores têm constatado que as culturas, plantadas após o cultivo da mamona, têm sido beneficiadas, com o aumento de produtividade. Isto é devido aos efeitos benéficos no controle de alguns nematoides, assim como efeitos físicos e químicos, que a mamoneira exerce sobre o solo, promovendo descompactação, estruturação do solo e reciclagem de nutrientes do subsolo para a superfície, disponibilizando-os para a cultura seguinte (FERREIRA et al, 2004). Em plantios de safrinha, a cultura do milho destaca-se como a principal cultura cultivada no Brasil. Porém, em cultivos de safrinha é recorrente as dificuldades enfrentadas pelos agricultores em virtude das situações agroclimáticas observadas no período, como o déficit hídrico. As constantes oscilações no preço praticado em relação ao milho também afetam na decisão do produtor em buscar outras opções de cultura para o cultivo da safrinha. A mamona além de ser uma planta rústica e com enorme capacidade adaptativa às várias regiões do Brasil (SILVA et al., 2005) e por ser considerada má hospedeira de nematoides, têm demonstrado seu potencial em cultivo de rotação de culturas para o manejo de áreas infestadas (MCSORLEY et al., 1994; PARK et al., 2004). Híbridos de mamona têm sido apresentados ao mercado com boa aptidão às condições da safrinha. A soja, principal commodity brasileira plantada, pode

usufruir destes benefícios e aumentar ainda mais sua produção em áreas exploradas pelos agricultores brasileiros. Apesar da elevada produção brasileira de grãos, a produtividade da cultura da soja tem sido afetada por patógenos em geral, com destaque para os nematoides fitoparasitas. Estima-se que as perdas anuais causadas por nematoides em soja no mundo estejam entre US\$ 100 bilhões e US\$ 157 bilhões (SINGH et al., 2013). Em solos brasileiros, os nematoides mais prejudiciais à cultura são os indutores de galhas em raízes (*Meloidogyne* spp.), o de cisto *Heterodera glycines*, o das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus* e o reniforme

*Rotylenchulus reniformis* (DIAS et al., 2010). O uso de culturas não hospedeiras em rotação ou sucessão à soja, é uma importante ferramenta no manejo dos nematoides. No entanto, informações a respeito do cultivo soja-mamona são escassos na literatura. Diante das considerações apresentadas, o objetivo deste estudo foi avaliar a multiplicação de nematoides, neste caso o *M. javanica*, em raízes de plantas de mamona, em solo estéril e infestado, assim como, avaliar o efeito do cultivo da soja em sucessão às culturas do milho, crotalária e mamona a fim de identificar potencial do cultivo de soja em sucessão ao plantio da mamona.

## MATERIAL E MÉTODOS

Quatro ensaios foram instalados nas dependências da empresa APROSMAT (Associação dos Produtores de Sementes de Mato Grosso), em casas de vegetação, na cidade de Rondonópolis-MT, latitude

16°29'18.69" S, longitude 54°38'26.31" O. Os tratamentos foram distribuídos conforme cada tipo de solo e as avaliações específicas. Cada tratamento realizado e suas respectivas avaliações estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Descrição dos tratamentos, das avaliações e do manejo.

Ensaio	Tratamentos	Avaliação 1	Manejo	Avaliação 2
1	T1- Mamona - solo estéril inoculado T2- Mamona - solo infestado T3- Soja - solo estéril inoculado	Color test FR*	-	-
2	T1- Mamona - solo estéril inoculado T2- Milho - solo estéril inoculado T3- Crotalária - solo estéril inoculado	FR	Após 60 dias de plantio, cortou a parte aérea das plantas e semeou soja suscetível	FR Massa fresca e seca (g) das plantas de soja
3	T1- Mamona - solo infestado T2- Milho - solo infestado T3- Crotalária - solo infestado T4- Soja - solo infestado			
4	T1- Mamona - solo estéril sem inoculação T2- Milho - solo estéril sem inoculação T3- Crotalária - solo estéril sem inoculação	-	Após 60 dias de plantio, cortou a parte aérea das plantas, semeou soja suscetível e inoculou <i>M. javanica</i>	

\*Fator de Reprodução

O delineamento inteiramente casualizado (DIC) foi utilizado nos 4 ensaios. Foram utilizadas as cultivares: DESAFIO de soja, o híbrido de milho RB1701, o híbrido de mamona TAMAR e uma cultivar comum de *Crotalaria spectabilis*. No ensaio 1, foram utilizados 3 tratamentos com 6 repetições. Aos 7, 15 e 30 dias após a inoculação do patógeno em solo estéril, foram realizadas as avaliações por meio do *color test*. Aos 30, 60 e 90 dias após a inoculação, foram realizadas as avaliações referentes ao fator de reprodução (FR). Nos ensaios 2 e 3, foram utilizados 3 e 4 tratamentos, respectivamente, ambos com 6 repetições. Na primeira época de avaliação, o FR foi mensurado antes do plantio em sucessão com a soja, aos 60 dias após o plantio da mamona, do milho, da crotalaria e da soja, e na segunda e terceira avaliações aos 60 e 90 dias após o plantio da soja que sucedeu às culturas anteriores. Além do FR, foram avaliadas a massa fresca e a massa seca das plantas de soja. No ensaio 4 foi realizado um experimento para cada época de avaliação (aos 60 e 90 dias após o plantio da soja) e avaliados três tratamentos, e utilizadas seis repetições. Foram avaliadas as mesmas características dos ensaios 2 e 3. Em todos os ensaios a parcela foi constituída por 1 vaso de cerâmica com capacidade de 5 L de solo. O tipo de solo foi utilizado conforme cada tratamento, e onde houve necessidade de utilização de solo estéril, o mesmo foi previamente autoclavado na proporção 2:1 (areia: solo) a uma temperatura de 120°C por 2h. Na semeadura foram utilizadas três sementes por vaso com posterior desbaste após a emergência mantendo-se uma planta por vaso. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura em estudo. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação com temperaturas entre 25 e 35°C com o emprego de irrigação diária. O inóculo de *M. javanica* foi obtido a partir de uma população pura multiplicada em casa de vegetação. A extração de ovos e juvenis foi

segundo a metodologia de Coolen e D'Herde (1972). Foram inoculados 3.000 ovos e juvenis nos tratamentos com solo estéril, e no solo infestado foi determinado a população inicial em 3.000 indivíduos, conforme a metodologia de Jenkins (1964). A penetração radicular do nematoide foi avaliada utilizando-se o método de coloração das raízes (*color test*) pela fucsina ácida descrito por Byrd et al. (1983). Nos ensaios 2, 3 e 4 também foram avaliados a massa fresca, a massa seca da parte aérea da soja e o FR aos 60 e 90 dias após a semeadura da soja. Após o corte das plantas, uma balança semi analítica foi utilizada para a obtenção de massa fresca. Em seguida, a parte aérea foi levada para uma estufa de circulação forçada de ar a 60°C por 72h ou até quando atingiu massa constante. Após a secagem, a parte aérea foi pesada para a determinação de massa seca. Para o FR foi realizada a mensuração das raízes, empregando-se a metodologia de Coolen e D'Herde (1972). As raízes foram separadas do solo, lavadas, cortadas em pedaços menores e em seguida foram processadas para a extração dos ovos e juvenis. Após a extração, a população de *M. javanica* foi quantificada por meio da contagem do número de indivíduos com o auxílio de microscópio óptico e câmara de Peters. O FR foi obtido de acordo com Oostenbrink (1966) por meio da expressão:  $FR = PF/PI$ , em que, PF é a população final de nematoides e PI a população inicial de nematoides inoculada. Os dados obtidos foram transformados para  $\sqrt{x}$  para todas as características avaliadas e submetidos a análise de variância. As médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade utilizando software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ensaio 1 - Avaliação da penetração radicular dos nematoides (*color test*)

De acordo com os resultados da Tabela 2, a cultura da mamona no tratamento 1 apresentou menor penetração de nematoides nas raízes aos 30 dias após a emergência (DAE) das plantas, em que a mamona foi semeada em solo estéril, com posterior inoculação do nematoide. A cultura da soja apresentou pouca resistência à penetração dos nematoides nas raízes, sendo que o tratamento 3, soja em solo estéril inoculado, obteve o maior valor pelo *color test*, em todas as épocas de avaliação. Ferreira (2017), observou que plantas de soja aos 18 dias após a inoculação apresentaram células gigantes em início de desenvolvimento, evidenciando uma típica reação de susceptibilidade, com alterações celulares como citoplasma denso e granuloso e parede celular espessa. Para o teste FR, nos 30 DAE, a maior população de nematoides foi observada no tratamento 2, com plantas de mamona em solo infestado. De acordo com Ferraz e Brown (2016), a duração do ciclo de vida dos nematoides das galhas, em média, é de três a quatro semanas, o que justifica os resultados obtidos nos

primeiros 30 dias de cultivo dos tratamentos após a emergência, onde ainda não tenha sido possível verificar a intensidade de multiplicação de nematoides nos tratamentos com inoculação. Aos 60 e aos 90 DAE, a maior população de nematoides foi observada no tratamento 3, com soja em solo estéril inoculado, e as médias dos demais tratamentos foram inferiores. Em raízes de plantas de soja, segundo Almeida e Engler et al. (2016), os ataques por *Meloidogyne* spp, provocam a formação de células gigantes que desorganizam o sistema vascular no sítio de indução, podendo ocorrer supressão total ou parcial de polos do protoxilema. Essas alterações mecânicas, pelo menos em parte, são responsáveis pelos severos danos causados por esses nematoides no sistema radicular de plantas atacadas, onde os sintomas são irreversíveis. Nos tratamentos com plantas de mamona não foram observadas alterações do sistema radicular, conforme os sintomas de galhas vistos em raízes das plantas de soja.

**Tabela 2** – Número de indivíduos que penetraram as raízes das plantas aos 7, 15 e 30 dias após a emergência das plantas de cada cultura e fator de reprodução (FR) dos nematoides aos 30, 60 e 90 dias após a emergência das plantas.

Tratamentos	Número de indivíduos que penetraram a raiz			FR		
	7 DAE	15 DAE	30 DAE	30 DAE	60 DAE	90 DAE
Mamona em solo estéril inoculado	5a	36a	154a	0,3a	3,9a	0,8a
Mamona em solo infestado	24a	136b	1080b	2,3b	3,3a	1,8a
Soja em solo estéril inoculado	201b	237c	1625c	1,0a	136,0b	31,1b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## Ensaio 2 - População de nematoides– Avaliação 1

A Tabela 3 apresenta as estimativas das médias do fator de reprodução da população de *M. javanica* mensurado nas

plantas dos tratamentos do ensaio 2. Nos 60 DAE das plantas, o menor FR de população de nematoides foi observado no tratamento 3, porém não há diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) do

tratamento 1, com mamona. O Tratamento 2, com milho apresentou o maior valor de FR.

**Tabela 3** – Fator de reprodução (FR) de nematoides aos 60 dias após a emergência das plantas (DAE) de mamona, milho e crotalária em solo estéril inoculado.

Tratamentos	FR
	60 DAE
Mamona em solo estéril inoculado	1,2a
Milho em solo estéril inoculado	5,1b
Crotalária em solo estéril inoculado	0,1a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Embora Sá et al (2015), mencionam que a mamona seja considerada resistente não hospedeira à espécie *M. javanica*, o resultado da Tabela 3 nos mostra que seu FR foi levemente superior a 1, o que a coloca como multiplicadora de nematoides aos 60 DAE.

Diante dos resultados observados nos ensaios 1 e 2 seria necessário avaliar a mamona no final do ciclo da cultura para comprovar a sua eficiência no controle do nematoide, assim como já observado no tratamento 1 do ensaio 1 deste estudo e por outros autores em relação à sua resistência ao *M. javanica*.

**Tabela 4** – Fator de reprodução (FR) de nematoides e massa seca (g) da parte aérea aos 60 e 90 dias após a emergência (DAE) e massa fresca da parte aérea aos 90 DAE das plantas de soja.

Tratamentos	FR		Massa seca (g)		Massa fresca (g)
	60 DAE	90 DAE	60 DAE	90 DAE	90 DAE
Mamona/soja	43,0a	118,0a	1,8ab	2,0ab	7,0a
Milho/soja	43,2a	45,0a	1,0b	1,0b	2,0b
Crotalária/soja	10,4a	44,0a	2,5a	4,0a	11,0a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## Ensaio 2 - População de nematoides – Avaliação 2

A Tabela 4 apresenta as estimativas das médias do fator de reprodução de *M. javanica* e da massa seca da parte aérea das plantas aos 60 e 90 DAE da soja. Observa-se que não houve diferença significativa pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos para o fator de reprodução em ambas as épocas de avaliação. No entanto, verifica-se valores superiores de massa seca e massa fresca das plantas de soja em sucessão à mamona e à crotalária. As plantas de soja cultivadas em sucessão ao milho apresentaram medias significativamente inferiores para estas características quando em comparação aos demais tratamentos. Foi observado que nos primeiros 60 dias de cultivo, com crotalária em solo inoculado, não houve multiplicação de nematoides (Tabela 3). Como o FR apresentou resultados acima de 1, aos 60 DAE da soja, todos os tratamentos foram multiplicadores de nematoides, evidenciando que as plantas de soja são boas hospedeiras e conseqüentemente, boa multiplicadora de nematoides.

### Ensaio 3 - População de nematoides– Avaliação 1

A Tabela 5 apresenta as médias do FR da população de *M. javanica* mensurado nas plantas dos tratamentos do ensaio 3 aos 60 DAE das culturas. Neste caso, a maior população de nematoides foi observada no tratamento 4, com plantas de soja em solo infestado. O tratamento 3, com crotalária em solo infestado, não apresentou multiplicação de nematoides. Os tratamentos 1 e 2, mamona e milho respectivamente, apresentaram fator de reprodução em valores baixos de multiplicação, quando em comparação ao tratamento 4 com soja. No entanto, os tratamentos 1 e 3, mamona e crotalária, não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 5** – Fator de reprodução (FR) de nematoides nas plantas de mamona, milho, crotalária e soja em solo infestado aos 60 dias após a emergência das plantas (DAE).

Tratamentos	FR
	60 DAE
Mamona em solo infestado	4,5ab
Milho em solo infestado	9,0b
Crotalária em solo infestado	0,0a
Soja em solo infestado	77,75c

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

### Ensaio 3 - População de nematoides– Avaliação 2

A Tabela 6 apresenta as estimativas das médias do FR de *M. javanica* e massa seca da parte aérea das plantas mensurados nos tratamentos do ensaio 3 aos 60 e 90 DAE, bem como as estimativas das médias de massa fresca aos 90 DAE da soja. A soja em sucessão à crotalária apresentou

valores superiores de massa seca e FR. Resultados semelhantes também foram observados quando a soja foi semeada em sucessão às culturas da mamona, milho e crotalária aos 60 dias após o cultivo destas culturas em solo estéril. No entanto, as médias do acúmulo de massa seca nos cultivos em sucessão mamona/soja e crotalária/soja não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). De acordo com estes resultados, houve controle dos nematoides por parte da crotalária, mesmo com apenas 60 dias de cultivo. Os valores de FR não diferiram entre os tratamentos, exceto o tratamento 3. Como aos 60 dias a mamona ainda está em desenvolvimento, o controle de nematoides pela cultura verificado por Sá et al. (2015); Rich et al. (1989); Rao et al. (1984); McSorley (1999); Dias-Arieira et al. (2008); Lima et al. (2009) e Peacock (1959), não foi observado no presente trabalho. Nota-se que é necessário que a cultura da mamona permaneça durante todo o seu ciclo de cultivo para que o controle de nematoides seja mais eficiente. Para a massa fresca e seca, os melhores resultados foram obtidos pelo tratamento 3 (Tabela 6), porém as médias não diferiram estatisticamente dos tratamentos 1 e 2. O tratamento 4, soja/soja apresentou valores inferiores massa fresca e seca. Estes resultados nos permitem inferir que a infecção pelo *M. javanica* nas raízes de plantas de soja podem ter prejudicado a absorção e assimilação de nutrientes proveniente do solo. Com isso, vários processos metabólicos importantes podem ter sido impactados, resultando em menor desenvolvimento das plantas, que conseqüentemente apresentaram um menor acúmulo de biomassa e baixa quantidade de massa seca. Estes resultados comprovam a necessidade de rotação de culturas em áreas de intenso cultivo agrícola e elevada pressão de nematoides.

**Tabela 6** – Fator de reprodução (FR) de nematoides e massa seca (g) das plantas de soja aos 60 e 90 dias após a emergência (DAE) e massa fresca aos 90 DAE.

Tratamentos	FR*		Massa seca (g)		Massa fresca (g)
	60 DAE	90 DAE	60 DAE	90 DAE	90 DAE
Mamona em solo infestado	52,2b	116,7a	1,1ab	1,8ab	5,8ab
Milho em solo infestado	47,6b	45,0a	0,7ab	1,5ab	4,5ab
Crotalária em solo infestado	2,4a	44,0a	1,3a	3,0a	9,2a
Soja em solo infestado	53,2b	43,68a	0,3b	0,8b	1,5b

\* FR das plantas de soja em sucessão aos tratamentos 1, 2, 3 e 4

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

#### Ensaio 4 - População de nematoides

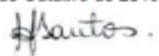
Nos experimentos realizados para a avaliação aos 60 e 90 DAE da soja, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) para o teste de FR de *M. javanica*, massa fresca e massa seca. Os resultados expõem a multiplicação de nematoides no cultivo da soja em sucessão às culturas da mamona, milho e crotalária. Como a inoculação de *M. javanica* ocorreu apenas após a semeadura da soja, os resultados evidenciam que para haver o controle da população de nematoides é necessário que estas plantas antagonistas estejam ainda em cultivo, pois as plantas já em decomposição pouco contribuíram para diminuir a pressão do nematoide.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Testes de FR de rotina realizados pela empresa Kaiima em parceria com o laboratório APROSMAT (Associação dos Produtores de Sementes de Mato Grosso), têm comprovado que a cultura da mamona é má hospedeira e não multiplicadora de

*M. javanica* (Figura 1). Na Figura 2, verifica-se que o emprego da sucessão soja/mamona é uma boa alternativa para a adoção de rotação de culturas e que pode proporcionar excelentes retornos. Canuto et al., (2018), observou que a sucessão soja/mamona em estudo realizado na Fazenda Primavera, em Primavera do Leste-MT, nos anos de 2015 a 2018 apresentou resultados onde houve aumento de produtividade nos cultivos de soja/mamona quando em comparação à sucessão soja/milho. Realizar o controle de nematoides em áreas infestadas não é uma tarefa fácil. Geralmente é necessário que o produtor aprenda a conviver com o patógeno por meio do manejo dos níveis populacionais da praga no solo. De acordo com Alcanfor et al. (2001), os métodos de controle de nematoides disponíveis possuem eficiência relativa, uma vez que, os nematoides apresentam tegumento pouco permeável, conferindo grande resistência a agentes físicos e químicos.

**Figura 1** – Laudo de Avaliação da Resistência de Genótipos a *M. javanica* pelo teste FR

	ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SEMENTES DE MATO GROSSO Laboratório de Análise de Nematologia - LAN Rua dos Andradas, 688 - Vila Goulart - Fone: (66) 3427-2400 E-mail: nematologia@aprosmat.com.br CEP 78745-420 - RONDONOPOLIS - MT	Ricinus communis N° 1133 / 2019	Revisão 04
			Última Revisão 08/10/2018
			Página 1/1
<b>IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE</b>			
Requerente: KAIIMA BRASIL SEMENTES LTDA Procedência: KAIIMA BRASIL Cidade: CUIABA UF: MT Contato(s): Email:		Renasem: Fax/Fone: N° Remessa: 785 Recebimento da Amostra: 04/07/2019	
<b>FR 7.8.40 - Laudo de Avaliação da Resistência de Genótipos a Meloidogyne (FR): Meloidogyne Javânica</b>			
Inoculação: Inoculado 5000 ovos e juvenis no dia 19/07/2019		Data da Avaliação: 27/09/2019	
Protocolo	Identificação da Amostra		FR <sup>2</sup>
8821	MIA BR	> Mamona	0,8
8822	TAMAR B31637B2S1G18		0,6
8823	1020 ISR		0,6
8824	CROTALÁRIA SPECTÁBILIS		0,0
8825	BMX DESAFIO RR - 8473RSF		15,8
8826	HARTWIG		19,8
Observação:			
Nota/Galha (0-5) 1 S = Suscetível, MR - Moderadamente Resistente, R = Resistente 2 FR (Fator de reprodução) população final / população inicial			
Metodologia: (Boneti & Ferraz, 1981)			
Obs.: O(s) resultado(s) representa(m) a(s) amostra(s) enviada(s) ao laboratório pelo interessado, não sendo de nossa responsabilidade a amostragem. Para a interpretação dos resultados desta ficha, a assistência na seleção das medidas de controle dos nematóides, entre em contato com o laboratório. Esta carta de resultado da análises nematológicas não tem valor jurídico como laudo oficial para quaisquer finalidades, tais como: seguro rural, interdições, ações na justiça, etc.		RONDONOPOLIS-MT 4 de Outubro de 2019.  Responsável Técnico(a) Bióloga, Msc TANIA DE FATIMA SILVEIRA DOS SANTOS Registro Profissional: CRBio 54959/01.D	

Fonte: Kaiima Brasil Sementes; Laboratório Aprosmat (2019).

**Figura 2** – Produtividade de soja das safras de 2015/16 a 2017/18 em áreas cultivadas com milho e mamona safrinha.



Fonte: Canuto; Souza; Silva (2018).

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, ficou evidente que a cultura da soja apresenta pouca resistência à penetração das raízes de suas plantas por parte do nematoide *M. javanica*. A soja é uma boa hospedeira e multiplicadora do nematoide *M. javanica*. Para o controle eficiente dos nematoides em áreas com o cultivo de soja, primeiramente é necessário a correta identificação da espécie para em seguida aplicar as medidas de controle. Entre elas, a mais eficiente é a rotação de culturas. A sua não utilização ou a utilização incorreta, pode resultar na inviabilização de áreas para cultivo da soja por alguns anos. O emprego adequado de rotação de culturas com a soja deve considerar a utilização de plantas não hospedeiras e antagonistas ao nematoide. A crotalária apresenta bom controle de *M. javanica*, pois as plantas desta espécie possuem a capacidade de produzir compostos alelopáticos que impedem, por exemplo, a movimentação dos nematoides. Desta forma, as plantas de crotalária atuam como plantas armadilhas, nas quais os nematoides não conseguem completar seu ciclo até a fase reprodutiva. O cultivo de culturas como a crotalária, embora possa ser uma boa opção para o emprego na rotação de culturas, não gera retornos diretos ao produtor e o produtor acaba por buscar mais opções em que possa aumentar o seu percentual de ganho e ao mesmo tempo equacionar as situações adversas. A cultura da mamona deve ser mais bem estudada para entender se os exsudados produzidos por suas raízes são alelopáticos no que condiz à supressão de nematoides. Além disso, a mamona possui entre as vantagens de seu cultivo em safrinha, a sua tolerância à seca para esse período de menor disponibilidade hídrica, onde se destaca o retorno econômico direto a partir da comercialização dos grãos, o que não ocorre com os cultivos que são utilizados apenas para a cobertura do solo, como a

crotalária. Segundo Sá et al. (2015), o cultivo de mamona pode ser utilizado visando a redução de populações de nematoides, pois a mamoneira é considerada resistente, não hospedeira ao nematoide *M. javanica*. Quando analisado os resultados do ensaio 1 deste estudo, foi possível verificar que a cultura possui potencial para o efetivo controle de nematoides. Foi observado que a supressão de nematoides ocorreu com o cultivo da mamona em estágios mais avançados como se pôde ver quando a análise foi realizada em 90 DAE da cultura. Os resultados dos ensaios 2, 3 e 4 deste estudo sugerem que é necessário investigar os mecanismos de controle que é exercido pelas plantas de mamona em relação aos nematoides. Sejam eles por meio da dificuldade do nematoide em penetrar as raízes e se alimentar das plantas de mamona ou ainda pela inibição da reprodução e multiplicação dos nematoides por produção de compostos químicos alelopáticos.

## CONCLUSÃO

A cultura da mamona é uma boa opção para o emprego em rotação de culturas com a soja em sucessão. O potencial de controle de nematoides da espécie *M. javanica* também é evidente. Para tanto, recomenda-se realizar trabalhos em campo, acompanhando o desenvolvimento da cultura da mamona até seu estágio de maturação, estudar o efeito de compostos químicos produzidos pelas plantas. Além disso, analisar o solo em anos sucessivos com o cultivo soja/mamona para explorar os máximos ganhos possíveis dessa interação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANFOR, D.C.; INNECO, R.; COLARES, J.S.; MATTOS, S.H. Controle de nematoides de galhas com produtos naturais. **Horticultura Brasileira**, v.19, 2001.
- CANUTO, A.F.; SOUZA, F.M.S.; SILVA, J.W.F. Produtividade de soja cultivada sobre áreas de milho e mamona safrinha. **O Telhar Agro**, p.1-7, 2018.
- CHIERICE, G.O. & CLARO NETO, S. **Aplicação industrial do óleo**. In: **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1 ed., 2001. Cap. 5, p. 89-118.
- CHIERICE, G. O.; CLARO NETO, S. **Aplicação Industrial do Óleo**. In: AZEVEDO, D. M.P.; BELTRÃO, N. E. M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Campina Grande-RN: Embrapa Algodão; Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 417-448.
- COOLEN, W.A; D'HERDE, C. J. **A method for quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. State nematology and Entomology research station. Ghent, Belgium: 1972.
- DIAS, W. P., A. GARCIA, J. F. V. SILVA, E. G. E. S. CARNEIRO. **Nematoides em soja: identificação e controle**. Londrina, Embrapa Soja, p. 1, 2010.
- FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Manaus: NORMA EDITORA, 2016.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.35, n.6., p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, G.B.; SANTOS, A.C.M.; XAVIER, R.M.; FERREIRA, M.M.M.; SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.de M.; DANTAS, J.P.; MORAES, C.R.A. **Deficiência de fósforo e potássio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e Sustentabilidade - Anais...Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.
- FERREIRA R.M.I. **Estrutura e desenvolvimento da galha radicular induzida por *Meloidogyne javanica* em *Glycine max* L. (SOJA)**.
- JENKINS, W. R. **A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil**. Plant Disease Reporter, St. Paul, v.48, p.692-695, 1964.
- LIMA, E.A., J.K. MATTOS, A.W. MOITA, R.G. CARNEIRO & R.M.D.G. CARNEIRO. 2009. Host status different crops for *Meloidogyne ethiopica* control. **Tropical Plant Pathology**, 34 (3): 152-157.
- McSORLEY, R., R.W. DICKSON & J.A. BRITO. 1994. Host status of selected tropical rotation crops to four populations of root-knot nematodes. **Nematropica**, 24 (1): 45-53.
- McSORLEY, R. 1999. Host suitability of potential cover crops for root-knot nematodes. **Supplement Journal of Nematology**, 31 (4): 619-623.
- OOSTENBRINK, M. **Major characteristic of relation between nematodes and plants**. Meded. Landbouw, Wageningen, v. 66 (4). 1966.
- PARK, S.D., J.C. KIM & Z. KHAN. 2004. Host status of medicinal plants for *Meloidogyne hapla*. **Nematropica**. 34 (1): 39-43.
- PEACOCK, F.C. 1959. The development of a technique for studying the host parasite relationships of the rootknot nematode *Meloidogyne incognita* under controlled conditions. **Nematologica**, 4 (1): 43-45.

RAO, Y.S.; PRASAD, J.S.; YADAV, C.P.; PADALIA, C.R. The influence of rotation crops in rice on the dynamics of parasitic nematodes. **Biological Agriculture and Horticulture, Husbandry**, v. 2, n. 1, p. 69-78, 1984.

RICH, J.R.; RAHI, G.S.; OPPERMAN, C.H.; DAVIS, E.L. Influence of the castor bean (*Ricinus communis*) lectin (ricin) on motility of *Meloidogyne incognita*. **Nematologica**, Auburn, v. 19, n. 1, p. 99-103, 1989.

SÁ R.O. de; GALBIERI R.; BÉLOT J.L.; ZANOTTO M.D; DUTRA S.G.; SEVERINO L.S.; SILVA C.J da; **Mamona: opção para rotação de cultura visando a redução de nematoides de galha no cultivo do algodoeiro**. Circular Técnica IMA, n. 15, 2015.

SILVA, S.D.A, A. ANDRES, B. UENO, C.A. FLORES, C.B. GOMES, C.N.

PILLON, D. ANTHONISEN, E.B. MACHADO, G. THEISEN, M. MAGNANI, M.S. WREGE & R.F. AIRES. 2005. **A Cultura da Mamona na Região de Clima Temperado: Informações Preliminares**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas (RS), 56 p. (Documento 149)

SINGH, S. K.; HODDA, M.; ASH, G. J. **Plant-parasitic nematodes of potential phytosanitary importance, their main host and reported yield losses**. OEPP/EPPO Bulletin, v. 43, n. 2, p. 334- 374, 2013.

## **2 PRODUTO TÉCNICO ATRELADO DIA DE CAMPO INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA CULTURA DA MAMONA E APRESENTAÇÃO DO HÍBRIDO KARIEL AO MERCADO**

**Wanderson Henrique Maciel Martins  
Elaine Aparecida de Souza**

### **INTRODUÇÃO**

A mamona, cientificamente denominada *Ricinus communis L.*, é uma planta de origem provavelmente asiática. No entanto, muitos pesquisadores acreditam que sua origem seja a África, mais precisamente a Etiópia. Esta questão é muito discutida, não sendo possível certificar o seu local real de origem. No Brasil, houve a introdução desta planta por meio dos escravos que chegaram ao país no período colonial. O óleo das sementes de mamona era utilizado na iluminação e lubrificação dos eixos das carroças.

A mamoneira é uma oleaginosa tropical, pertencente à família Euphorbiaceae. Assim como outras espécies da mesma família, a citar, a mandioca e a seringueira, o cultivo de mamona também possui grande valor econômico. Seu principal produto derivado é o óleo de mamona, também conhecido como óleo de rícino.

O óleo pode ser obtido por meio do esmagamento e moagem de sementes da planta de mamona e possui uma capacidade bastante significativa no emprego do setor industrial.

Desde períodos da antiguidade, a medicina popular já fazia uso do óleo, principalmente como purgativo. O óleo de rícino além de aplicações no uso medicinal e cosmético, fabricação de plásticos e lubrificantes, também é utilizado na produção de fibra ótica, vidro à prova de balas e próteses ósseas. Além disso, é indispensável para impedir o congelamento de combustíveis e lubrificantes de aviões e foguetes espaciais a baixíssimas temperaturas (CHIERICE; CLARO NETO, 2007).

Na indústria química, a característica do óleo extraído apresentar uma hidroxila (OH), ligada a cadeia de carbono, o torna único óleo vegetal produzido comercialmente com esta propriedade. Além desta importante característica, o óleo de mamona ainda possui de 80 a 90 por cento de um único ácido graxo, o ácido ricinoleico, o que lhe confere elevada viscosidade e solubilidade em álcool a baixas temperaturas.

A importância econômica e o desenvolvimento do cultivo da mamona no Brasil estão relacionados ao envolvimento de grandes contingentes de agricultores familiares,

especialmente no semiárido baiano. No período da entressafra de cultivo de grãos, como o milho e a soja, o plantio de mamona se apresenta como uma importante fonte de emprego e oportunidade de ganho para a população da região.

A mamona é uma cultura de ciclo anual, e assim como outras tantas é exigente no planejamento da safra. Este planejamento passa pela organização dos investimentos empregados e o suporte técnico necessário. Em razão disso, quando se trata de agricultura familiar, toda esta parte técnica é historicamente deficitária, o que dificulta maiores acessos ao cultivo da espécie.

Com os preços do óleo e da torta de mamona cada vez mais atrativos, muitos são os que despertam o interesse em busca de maiores rendimentos das lavouras agrícolas. Esta vertente pode propiciar a atração de maiores investimentos no desenvolvimento e cultivo da cultura. Sendo assim, o cultivo da mamona poderia mudar os rumos da agricultura brasileira nos plantios de segunda época, a “safrinha”.

O cultivo da mamona é realizado preferencialmente na época da safrinha. Os agricultores têm constatado que as culturas, plantadas após o cultivo da mamona, têm sido beneficiadas, com aumento de produtividade. Provavelmente, devido aos efeitos benéficos no controle de alguns nematoides, assim como efeitos físicos e químicos, que a mamoneira exerce sobre o solo, promovendo descompactação, estruturação do solo e reciclagem de nutrientes do subsolo para a superfície, disponibilizando-os para a cultura seguinte (FERREIRA et al, 2004).

Em virtude de todos os atributos benéficos que a cultura pode proporcionar aos produtores, foi realizado um dia de campo para demonstrar as características de plantas de mamona, bem como o potencial que a cultura pode proporcionar ao ser introduzida em um sistema de rotação de culturas. Na ocasião, foram discutidos vários aspectos de cultivo da mamona, como a viabilidade técnica e econômica, as práticas e o manejo no cultivo, a colheita e a comercialização dos grãos de mamona. A empresa Kaiima aproveitou ainda a oportunidade para apresentar ao mercado o Híbrido KARIEL, como mais uma opção ao agricultor dentro do portfólio Kaiima de híbridos de mamona.

## **DESENVOLVIMENTO**

O evento de dia de campo denominado “Porteiras Abertas” foi idealizado pelo grupo O Telhar e realizado no dia 18 de janeiro de 2019, na fazenda Primavera, no município de Primavera do Leste - MT. Nesta data, várias empresas agrícolas participantes do evento

apresentaram seus portfólios de trabalho. O público-alvo era composto por estudantes, produtores e profissionais do agro da região (Foto 1).



**Foto 1.** Material de divulgação do evento

A empresa Kaiima apresentou seu portfólio composto por algumas opções de híbridos de mamona (Foto 2).



**Foto 2.** Híbridos do portfólio da empresa Kaiima

No evento, a Kaiima apresentou ao mercado o seu mais novo híbrido de nome KARIEL (Foto 3). Dentre as principais características do híbrido KARIEL, estão um ciclo

aproximado de 120 dias quando o plantio é realizado em sequeiro e 150 dias para plantios em áreas irrigadas. As plantas são consideradas anãs, com altura que pode variar de 110 a 150 cm. De acordo com as condições de cultivo empregadas, as plantas podem produzir de 4 a 6 racemos e a sua exigência hídrica pode ser de 250 a 500 mm para que o máximo potencial genético do híbrido possa ser explorado.



**Foto 3.** Lançamento Híbrido KARIEL Kaiima

O plantio da área demonstrativa ocorreu no dia 05 de novembro de 2018, com a adoção de todas as práticas de cultivo habituais à cultura para que no dia do evento as plantas pudessem estar em condições de demonstração.

A mamona, por ser uma cultura de pouco conhecimento pela maioria dos participantes do evento, proporcionou grande atratividade ao local demonstrativo. No local de demonstração houve a oportunidade de sanar dúvidas e curiosidades dos presentes.

Foram vários questionamentos a respeito do cultivo e emprego da mamona. As perguntas foram diversas e partiram desde o melhoramento genético das plantas de mamona até a comercialização do produto final derivado do óleo (Foto 4).



**Foto 4.** Equipe técnica Kaima

A empresa Jorge Máquinas em parceria com a KAIMA apresentou atualizações em sua plataforma e módulos de colheita (Foto 5). Na oportunidade, a equipe Jorge Máquinas destacou a evolução dos seus equipamentos em solucionar um dos principais gargalhos que o cultivo da mamona ainda possui, a colheita.



**Foto 5.** Plataforma de colheita Jorge Máquinas

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O evento agregou muito conhecimento ao público-alvo presente. O lançamento do Híbrido KARIEL de marca da empresa KAIIMA foi um marco muito importante para as pretensões da empresa no emprego do seu portfólio nos plantios de safrinha da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIERICE, G.O. & CLARO NETO, S. **Aplicação industrial do óleo**. In: **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1 ed., 2001. Cap. 5, p. 89-118.

CHIERICE, G. O.; CLARO NETO, S. **Aplicação Industrial do Óleo**. In: AZEVEDO, D. M.P.; BELTRÃO, N. E. M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Campina Grande-RN: Embrapa Algodão; Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 417-448.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: A computer statistical analysis system**. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.35, n.6., p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, G.B.; SANTOS, A.C.M.; XAVIER, R.M.; FERREIRA, M.M.M.; SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.de M.; DANTAS, J.P.; MORAES, C.R.A. **Deficiência de fósforo e potássio na mamona (*Ricinus communis L.*): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e Sustentabilidade - Anais...Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

FERREIRA R.M.I. **Estrutura e desenvolvimento da galha radicular induzida por *Meloidogyne javanica* em *Glycine max L.* (SOJA)**.