

Desenvolvimento inicial da fenologia da mamona (*Ricinus communis* L.) em diferentes substratos orgânicos

Early development of castor bean (*Ricinus communis* L.) phenology in different organic substrates

Desarrollo temprano de la fenología del ricino (*Ricinus communis* L.) en diferentes sustratos orgânicos

Recebido: 15/06/2021 | Revisado: 20/06/2021 | Aceito: 23/06/2021 | Publicado: 08/07/2021

Daniel de Souza Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6230-2985>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: daniel.biologo14@gmail.com

Rubens Pessoa de Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0140-1570>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: pessoa.rubens@gmail.com

Jadielson Inácio de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4233-8889>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: Jadielsonsousa2017@gmail.com

Wesley de Oliveira Galdino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9007-8965>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: wesleygaldinobmx@gmail.com

Micaelle Glícia dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6515-6765>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: micaelleglicia@hotmail.com

Alverlan da Silva Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7784-3266>
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
E-mail: alverlanaraujo134@gmail.com

Dayane dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4799-1158>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: rosariana.com@gmail.com

Flávia da Silva Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5118-1150>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: lima08flavia@gmail.com

Jhonatan David dos Santos das Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1558-6430>
SMED/ Casa da Ciência e Planetário, Brasil
E-mail: jhonataneducador@yahoo.com.br

João Gomes da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0761-0755>
Embrapa Territórios e Alimentos, Brasil
E-mail: joao-gomes.costa@embrapa.br

Resumo

A germinação é o processo de crescimento de uma planta a partir da semente, que se encontra em estado de latência até que se encontre boas condições ambientais para germinar. Com este trabalho, objetivou-se acompanhar o desenvolvimento inicial da mamona (*Ricinus communis* L.) em vasos com diferentes substratos orgânicos, avaliando a fenologia das plantas. O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Alagoas *Campus I* de janeiro a dezembro de 2020, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições, solo com adubo organomineral (t_1), solo com esterco caprino (t_2), solo com esterco bovino (t_3) e solo com casca de arroz carbonizada (t_4). As sementes utilizadas foram colhidas em Girau do Ponciano - AL. Os dados do acompanhamento fenológico foram registrados em planilhas do Excel, logo depois as variáveis foram submetidas à análise de variância, e para comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey ($P < 0,05$), pelo software SISVAR[®]. Com os resultados obtidos, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados, quanto ao desenvolvimento da fenologia das plantas.

Palavras-chave: Agricultura orgânica; Produção vegetal; *Ricinus communis* L.

Abstract

Germination is the process of growing a plant from the seed, which is in a latency state until good environmental conditions are found to germinate. This work aimed to monitor the initial development of castor bean (*Ricinus communis* L.) in pots with different organic substrates, evaluating the phenology of the plants. The experiment was carried out at the State University of Alagoas Campus I from January to December 2020, the experimental design was completely feets randomized with 4 treatments and 5 replications, soil with organomineral fertilizer (t1), soil with goat manure (t2), soil with manure beef and soil with carbonized rice husk (t4). The seeds used were collected in Girau do Ponciano - AL. The phenological follow-up data were registered in Excel spreadsheets, then the variables were submitted to analysis of variance, and for comparison of means the Tukey test ($P < 0.05$) was used by the SISVAR ® software. With the results obtained, it was found that there was no significant difference between the treatments used, regarding the development of plant phenology.

Keywords: Organic agriculture; Vegetables production; *Ricinus communis* L.

Resumen

La germinación es el proceso de hacer crecer una planta a partir de la semilla, que está en estado de latencia hasta que se encuentran buenas condiciones ambientales para germinar. Este trabajo tuvo como objetivo monitorear el desarrollo inicial de ricino (*Ricinus communis* L.) en macetas con diferentes sustratos orgánicos, evaluando la fenología de las plantas. El experimento se llevó a cabo en el Campus I de la Universidad Estatal de Alagoas de enero a diciembre de 2020, el diseño experimental fue completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones, suelo con fertilizante organomineral (t1), suelo con estiércol de cabra (t2), suelo con abono de carne y tierra con cascarilla de arroz carbonizada (t4). Las semillas utilizadas se recolectaron en Girau do Ponciano - AL. Los datos de seguimiento fenológico se registraron en planillas de Excel, luego las variables se sometieron a análisis de varianza y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($P < 0.05$) mediante el software SISVAR®. Con los resultados obtenidos, se encontró que no existía diferencia significativa entre los tratamientos utilizados, en cuanto al desarrollo de la fenología vegetal.

Palabras clave: Agricultura orgánica; Producción de hortalizas; *Ricinus communis* L.

1. Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), oleaginosa da família das Euforbiáceas, teve sua origem possivelmente na Etiópia e disseminou-se para as mais variadas regiões do mundo, devido sua fácil propagação e adaptação a diferentes condições climáticas. Introduzida no Brasil pelos portugueses, é encontrada em todo o território nacional. Por sua tolerância à seca e exigência em calor e luminosidade, encontra-se disseminada por todo o Nordeste, constituindo-se em grande potencial para a economia do semiárido nordestino (Amorim Neto et al., 2001).

A planta é rústica, heliófita, resistente à seca e encontrada em diversas regiões do país, produz uma quantidade considerável de biomassa (20 t ha⁻¹) e as folhas podem servir de alimento para o bicho da seda, as hastes contêm celulose para fabricação de papel e, das sementes, são obtidos óleo e torta rica em proteína (Cavalcanti et al., 2005), seu óleo possui inúmeras aplicações na área industrial, com perspectiva de utilização como fonte energética (Severino et al., 2005).

Para o extenso semiárido brasileiro, esta planta é de fácil cultivo, em comparação com outras lavouras, por apresentar certa resistência à escassez de água, o que garante boas produtividades. A busca mundial por sustentabilidade ambiental, com base na substituição progressiva dos combustíveis minerais derivados do petróleo por combustíveis renováveis de origem vegetal, dentre eles o biodiesel, criou uma perspectiva real para a expansão do cultivo da mamona (*R. communis*) em escala comercial (Lira; Barreto, 2009).

Apesar destas características positivas e da grande procura, Machado et al. (2010) afirmam como um dos grandes entraves para a expansão da cultura, a escassez e a baixa qualidade das sementes, pois o cultivo ainda é realizado com as dos próprios agricultores, que apresentam alto grau de heterogeneidade e grande diversidade das cultivares. Todavia, essas sementes são consideradas como componentes da agro biodiversidade, por constituírem inestimável valor para as populações tradicionais.

As plantas apresentam crescimento indeterminado, floração simpodial, com inflorescências do tipo panicular, denominado de racemo, que ocorre juntamente com o desenvolvimento da planta. Tal fato conduz à formação e amadurecimento

de racemos, frutos e sementes em condições ambientais e épocas diferentes, pelo que é exigido que a colheita seja feita de forma parcelar (Savy Filho, 2012).

A cultura exige pelo menos 500 milímetros de chuva nas fases de crescimento e floração para que atinja produtividade satisfatória, porém, mesmo com grande limitação hídrica em anos de seca, foi possível conseguir pequenas produções com chuvas em torno de 270 milímetros quando nas mesmas condições hídricas, uma cultura como milho não conseguiria produção alguma (EMBRAPA, 2013).

A matéria orgânica do solo (MOS) apresenta influência reconhecida no comportamento dos solos, nos aspectos físicos, químicos e biológicos. Seus teores e características, resultado das taxas de produção, alteração e decomposição de resíduos orgânicos, são dependentes de vários fatores, como temperatura, aeração, pH e disponibilidade de água e nutrientes, muitos deles condicionados pela utilização e manejo dos solos (Nascimento et al., 2010). Quando as plantas são bem nutridas se tornam mais resistentes às pragas e doenças (Leal, 2006).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi acompanhar o desenvolvimento inicial da mamona (*R. communis*) em vasos com diferentes substratos orgânicos misturados ao solo, avaliando a fenologia das plantas.

2. Metodologia

2.1 Local da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa experimental realizada dentro da casa de vegetação da Universidade Estadual de Alagoas *Campus I* (Figura 1), de janeiro a dezembro de 2020, na latitude 09° 45' 09" S, longitude 36° 39' 40" W, altitude 264 m. O clima da região é do tipo As', determinando o clima tropical e quente segundo a classificação de Köppen Geiger (1928).

A pesquisa metodológica foi baseada em Estrela (2018) e Pereira (2018) que abordam a pesquisa realizada como uma forma de organização de dados monitorados para realização de estudos estatísticos. Os estudos norteadores da parte experimental foram adaptados de Barbosa et al. (2021).

Figura 1. Local de execução da pesquisa.



Fonte: Autores.

2.2 Processos metodológicos

As sementes de mamona (*R. communis*) pela dificuldade de encontrá-las comercialmente, foram coletadas na cidade de Girau do Ponciano-AL (Figura 2) no mês de julho, a cidade está situada nas seguintes coordenadas geográficas de latitude: 9° 52' 51" sul e longitude: 36° 49' 21". Os frutos verdes foram colocados ao sol para secagem e colhidos 8 dias depois (Figuras 3 e 4).

Figura 2. Imagem de satélite da cidade de Girau do Ponciano-AL.



Fonte: Google Maps.

Figura 3. Frutos em processo de secagem.



Fonte: Autores.

Figura 4. Frutos colhidos pós-secagem.



Fonte: Autores.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, os tratamentos foram: solo com adubo organomineral (t_1), solo com esterco caprino (t_2), solo com esterco bovino (t_3) e casca de arroz carbonizada (t_4). Os estercos foram misturados nos vasos em 3 partes de solo para 1 de esterco.

Após 24 dias de semeadura, realizou-se o desbaste (Figura 5), deixando uma plântula por vaso sendo ela a considerada mais vigorosa, as variáveis analisadas pré-colheita foram: altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e a senescência (SE), analisando as folhas por tratamentos que apresentavam amarelecimento, já na pós-colheita, foram analisadas: massa fresca (MF), massa seca (MS), tamanho da raiz (TM) e tamanho total das plantas (TT). As variáveis (Figura 6) foram registradas em planilhas do Excel durante todo período de acompanhamento.

Figura 5. Desbaste realizado no plantio da mamona (*R. communis*).



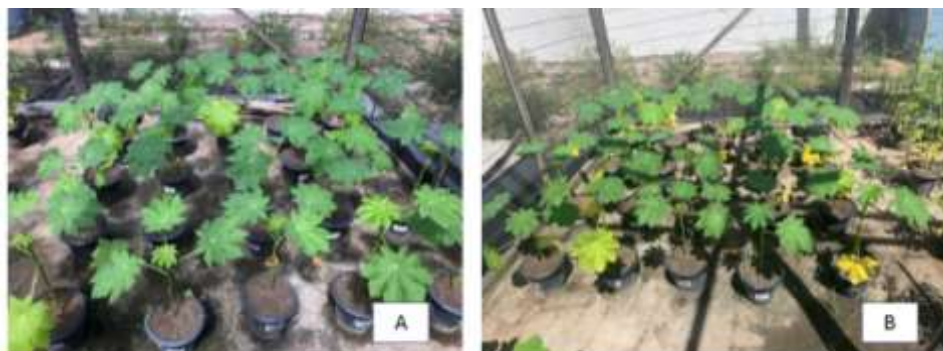
Fonte: Autores.

Figura 6 (A, B). A – Diâmetro do caule; B – Altura da planta.



Fonte: Autores.

Figura 7 (A, B). A – Número de folhas; B – Senescência.



Fonte: Autores.

Para determinar a altura da planta (AP) foi necessária 1 fita métrica e para o diâmetro do caule (DC) um paquímetro. A contagem de folhas foi registrada em planilha do Excel, com o desenvolvimento da cultura, observou-se uma quantidade significativa de folhas em estado de amarelecimento, ou seja, de folhas senescendo dando origem a outra variável a ser analisada. Durante o monitoramento notou-se que o período de amarelecimento até a derrubada das folhas foi de exatamente 6 dias (Figura 8).

Figura 8. Período de senescência (SE).



Fonte: Autores.

2.3 Análise de dados

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e para comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey ($P < 0,05$), pelo Software SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao desenvolvimento das plantas. Na Tabela 1 encontra-se o resumo da análise das variáveis estudadas, através do teste *F a 5% de probabilidade. Observou-se um alto coeficiente de variação no diâmetro do caule (DC) e senescência (SE) e um baixo coeficiente em número de folhas (NF) e massa fresca (MF).

Segunda Jordana Finatto et al. (2013) a utilização de adubos orgânicos nos solos contribui para uma melhoria significativa de suas propriedades, sejam elas físicas, químicas ou biológicas, obtendo-se respostas positivas das plantas. Para manter o solo fértil e possibilitar que as culturas atinjam sua máxima produtividade, algumas práticas são necessárias, como o uso

de resíduos orgânicos que visa à geração de alimentos ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justa, capaz de integrar o homem ao meio ambiente.

Janegitz et al. (2011) observaram em seu experimento que a utilização de adubos orgânicos afetou significativamente as variáveis relacionadas ao crescimento de plantas na cultura da mamoneira.

Tabela 1. Resumo da ANOVA (análise de variância) das variáveis nos tratamentos.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F	P	CV%
Altura da planta	3	831,23	277,08	0,1318 ^{NS}	0,2467	14,12
Diâmetro do caule	3	0,0629	0,1859	0,5082 ^{NS}	0,5082	83,45
Número de folhas	3	0,2103	0,0701	2,0673 ^{NS}	0,1450	7,5506
Senescência	3	0,5576	0,1859	0,8071 ^{NS}	0,5082	90,83
Massa fresca	3	0,0078	0,0026	1,1144 ^{NS}	0,3725	1,71
Massa seca	3	0,1266	0,0422	2,4548 ^{NS}	0,1032	36,31
Tamanho da raiz	3	68949	22983	2,0987 ^{NS}	0,1407	24,08
Tamanho total	3	30320	10106	2,0343 ^{NS}	0,0285	21,287

GL – grau de liberdade; (SQ) soma dos quadrados; (QM) quadro médio; (CV) coeficiente de variância; *F – teste a 5% de probabilidade e ^{NS}= não significativo. Fonte: Autores (2020).

De acordo com as médias obtidas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 2 e 3), observou-se que os tratamentos com matéria orgânica não apresentaram diferença significativa, ou seja, todas as plantas cultivadas com os diferentes tipos de substratos apresentaram o mesmo resultado. Da Silva Araújo et al. (2018) observaram em seus tratamentos utilizados em experimento com *Eruca. sativa*, sendo eles solo + esterco bovino e solo + húmus de minhoca que não houve uma distinção considerável entre os tratamentos.

O desenvolvimento e a produtividade das plantas são processos complexos que dependem da interação de fatores ambientais, fisiológicos e genéticos (Aghaie et al., 2018). Neste sentido a adubação feita de maneira correta torna-se uma alternativa mais segura e acessível para produtores e consumidores (Santos et al., 2010).

Tabela 2: Comparação de médias através do teste Tukey a nível de 5% de probabilidade dos tratamentos das variáveis de mamona (*R. communis*) pré-colheita.

Tratamentos	AP (cm)	DC (cm)	NF (u)	SF (u)
Solo +organomineral	38,770a	1,020a	5,600a	1,800a
Solo + caprino	47,960a	1,140a	5,400a	1,800a
Solo + bovino	48,680a	1,140a	6,000a	2,200a
Solo + casca de arroz	44,140a	1,160a	6,200a	1,400a
Carbonizada				

Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma coluna apresentam diferença significativa ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey. Altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), senescência foliar (SF). Centímetro (cm) e unidade (u). Fonte: Autores (2020).

Tabela 3: Comparação de médias através do teste Tukey a nível de 5% de probabilidade dos tratamentos das variáveis de mamona (*R. communis*) pós-colheita.

Tratamentos	MF (g)	MS (g)	TR (cm)	TT (cm)
Solo +organomineral	179,20a	0,670a	121,00a	1,800a
Solo + caprino	199,60a	0,700a	100,00a	1,600a
Solo + bovino	229,40a	0,750a	92,00a	2,100a
Solo + casca de arroz Carbonizada	161,00a	0,612a	75,60a	1,200a

Médias seguidas de diferentes letras em uma mesma coluna apresentam diferença significativa ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey. Massa fresca (MF), massa seca (MS), tamanho da raiz (TR), tamanho total (TT), gramas (g) e centímetro (cm). Fonte: Autores (2020).

Araújo et al. (2019) trabalhando com girassol (*Helianthus annuus* L). variedade anão, que assim como a mamona (*R. communis*) também é uma planta oleaginosa, constatou em seu trabalho utilizando substratos orgânicos (esterco bovino, caprino e cama de aviário) que entre os tratamentos não houve diferença significativa em relação as variáveis altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF).

4. Conclusão

O desenvolvimento fenológico da mamona (*R. communis*) foi resultado de material rico em matéria orgânica e nutrientes necessários à cultura. Todos os tratamentos tiveram efeitos benéficos para as variáveis fenológicas avaliadas, dessa forma, embora os resultados não tenham diferido significativamente nos tratamentos, a adoção de substratos orgânicos é importante para manter a planta saudável e o solo fértil. Este estudo fenológico serve de base para outras pesquisas futuras.

Agradecimentos

A FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, com o apoio aos projetos de iniciação científica - PIBITI.

A UNEAL - Universidade Estadual de Alagoas *Campus I*.

GEMBIO - Grupo de Estudos Ambientais e Etnobiológicos.

Referências

- Aghaie, P., Tafreshi, A. A. H., Ebrahimi, M. A. & Haerinadab, M. (2018). Tolerance evaluation and clustering of fourteen tomato cultivars grown under mild and severe drought conditions. *Scientia Horticulturae*, 232, 1-12.
- Amorim Neto, M. S., Araújo, A. E. & Beltrão, N. E. M. (2001). Clima e solo. In: Azevedo, D. M. P. & Lima, E. F. (Ed.). *O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: Informação Tecnológica*. 63-76.
- Araújo, A. S. et al. (2019). Análise da fenologia do Girassol *Helianthus annuus* L. variedade anão. *Revista Ambientale*9, 39-44
- Barbosa, M. L., Pessoa De Barros, R., & Almeida Pinheiro, R. (2021). Aspectos biológicos e produtivos do tomateiro (*Solanum lycopersicum*) sob adubação húmica: Biological and productive aspects of tomato (*Solanum lycopersicum*) under humic fertilization. *Revista Ambientale*, 13(1), 71-78.
- Cavalcanti, M. L. F., Fernandes, P. D., Gheyi, H. R., Barros J., G., Soares, F. A. L. & Siqueira, E. C. (2005). Tolerância da mamoneira BRS 149 à salinidade: Germinação e características de crescimento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 9, 57-61.
- EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. (3a ed.), Embrapa Solos, 350 p.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. (3a ed.), Editora Artes Médicas.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*,35, 1039-1042
- Janegitz, M. C., Hermann, E. R. & Matoso, A. (2011). *Adubos orgânicos no desenvolvimento inicial de mamoneira em solo corrigido com Calcário*. Cascavel 4:

73-82.

- Jordana, F. et al. (2013). A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. *Revista Destaques Acadêmicos*. CETEC/UNIVATES, 5. 327-333.
- Köppen, W. & Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm.
- Leal, M. A. A. (2006). *A produção de Tomate orgânico: sistema pesagro – rio*. 97p.
- Lira, M. A. & Barreto, F. P. (2009). *Oleaginosas com fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel*. EMPARN. 64p.
- Machado, C.G., Martins, C.C., Cruz, S.C.S., Nakagawa, J. E. & Pereira, F.R. S. (2010) - Posição do racemo e do fruto na qualidade fisiológica de sementes de mamona durante o armazenamento. *Semina: Ciências Agrárias*, 31, 301-312.
- Nascimento, P. C. D., Lani, J. L., Mendonça, E. D. S., Zoffoli, H. J. D. O., & Peixoto, H. T. M. (2010). Teores e características da matéria orgânica de solos hidromórficos do Espírito Santo. *Revista Brasileira de ciência do solo*, 34(2), 339-348.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM
- Santos, M. R., Sedyama, M. A. N., Salgado, L. T., Vidigal, S. M. & Reigado, F. R. (2010). Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. *Bioscience Journal*, 26:572-578.
- Savy, F. (2005). *Mamona*. Tecnologia Agrícola. EMOPI,. 105p.
- Severino, L. S., Moraes, C. R. A., Ferreira, G. B., Cardoso, G. D., Gondim, T. M. S., Beltrão, N. E. M. & Viriato, J. R. (2005). *Crescimento e produtividade da mamoneira sob fertilização química em região semiárida*. Campina Grande: Embrapa Algodão.
- Silva, J. E. , Pinheiro, R. A., Barbosa, J. P. F., Cabral, M. J. S., Santos, D. R., & Barros, R. P. de. (2020). Eficiência de substratos orgânicos no desenvolvimento do Manjerição (*Ocimum basilicum L.*) . *Diversitas Journal*, 5(3), 1442-1450.