

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DA MAMONEIRA BRS GABRIELA

C. P. de M. Costa¹, H. O. C. Guerra², J. H. Zonta³, C. M. de Carvalho⁴,
L. L. S. de Carvalho⁵, S. L. da Silva⁶

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a produtividade da mamoneira BRS Gabriela submetida a diferentes lâminas de irrigação, um ensaio experimental foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Algodão, no município de Barbalha, CE. Foi utilizado um delineamento experimental em blocos ao acaso, com distribuição em faixas, com 4 repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos foram distribuídos em 6 lâminas de irrigação, aplicando 150, 125, 100, 75, 50 e 25% da evapotranspiração da cultura (ET_c), estimada por Penman-Monteith. As variáveis analisadas foram: peso de 100 sementes e produtividade total. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão. Observou-se que: a produtividade da cultura atingiu seu pico (859,18 kg de sementes por hectare) quando as plantas foram irrigadas com lâmina de 81% da ET_c; lâminas de 25 e 50% da ET_c provocam decréscimos na produtividade, em razão do estresse por deficiência hídrica no solo, e lâminas de 100% da ET_c também provocam reduções na produtividade da mamoneira, devido aos estresses anóxicos e hipoxícticos causados por excesso de água no solo.

PALAVRAS-CHAVE: produtividade, irrigação, *Ricinus communis* L.

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF IRRIGATION ON THE PRODUCTION OF MAMONEIRA BRS GABRIELA

ABSTRACT: In order to evaluate the productivity of the BRS Gabriela castor bean submitted to different irrigation slides, an experimental trial was conducted at the Embrapa Cotton Experimental Field, in the city of Barbalha, CE. A randomized block design with strip distribution was used, with 4 replications, totaling 24 plots. The treatments were distributed in

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, Prof. do IFPI campus Oeiras, e-mail: carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br

² PhD em Relações Água-Solo-Planta, Prof. da UFCG, e-mail: hugo@deag.ufcg.edu.br

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Pesquisador da CNPA/EMBRAPA Algodão, e-mail: zontajh@gmail.com

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, Prof. do IF Baiano campus Xique-Xique, e-mail: clayton.carvalho@ifbaiano.edu.br

⁵ Mestra em Engenharia Agrícola, UFC, e-mail: leonarialuna@hotmail.com

⁶ Mestranda em Recursos Hídricos, UFS, e-mail: silvaneide-123@hotmail.com

6 irrigation slides, applying 150, 125, 100, 75, 50 and 25% of crop evapotranspiration (ET_c), estimated by Penman-Monteith. The analyzed variables were: weight of 100 seeds and total productivity. Data were submitted to analysis of variance and regression analysis. It was observed that: the crop yield reached its peak (859.18 kg of seeds per hectare) when the plants were irrigated with a 81% ET_c blade; 25 and 50% ET_c slides cause productivity decreases due to stress due to water deficiency in the soil, and 100% ET_c slides also cause reductions in castor bean productivity due to anoxic and hypoxic stresses caused by excess water in the soil.

KEY WORDS: Productivity, irrigation, *Ricinuscommunis* L.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinuscommunis*L.) é uma oleaginosa com grande tolerância à seca, exigente em calor e luminosidade, adaptando-se perfeitamente ao semiárido brasileiro (CARTAXO et al., 2004) e tem sido muito explorada em função do óleo contido em suas sementes que se constitui em matéria-prima para a produção do biodiesel (BELTRÃO et al., 2003).

A mamoneira vem sendo explorada mundialmente, tanto em condições de sequeiro (dependente das chuvas), quanto em condições irrigadas, e apresenta média de produtividade muito baixa; isso retrata os problemas nos sistemas de cultivo utilizados em todos os países produtores. Diante dessa problemática, Beltrão e Cardoso (2004) afirmam que a técnica da irrigação na ricinocultura se justifica caso o nível tecnológico empregado for elevado, para que se possa tirar o máximo possível de produtividade, com elevado teor de óleo de boa qualidade.

Sabe-se que a prática da irrigação, em geral, eleva a produtividade das culturas, porém, o que se tem observado em cultivos extensivos, como a cultura da mamoneira, é a não adoção dessa tecnologia. Já para o caso de produção de sementes, a irrigação é largamente utilizada e existem relatos de cultivos comerciais na Bahia, obtendo-se produtividades acima de 5.000 kg ha⁻¹ (CARVALHO, 2005).

Com base no exposto o presente trabalho tem como objetivo avaliar a produção da mamoneira BRS Gabriela submetida a diferentes lâminas de irrigação com base na evapotranspiração da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Algodão, no município de Barbalha – CE, localizado nas coordenadas geográficas 7°19' S de latitude, 39°18' O de longitude e 409,03 m de altitude (RAMOS et al., 2009). O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, adaptada ao Brasil (COELHO; SONCIN, 1982), é do tipo “CSa”, semiúmido, com verão quente e seco (4 a 5 meses) e chuvas de outono e inverno.

O solo apresentou classificação textural na profundidade de 0 a 30 cm como franco argiloso arenoso (40% de areia grossa, 15% de areia fina, 12% de silte e 33% de argila), já para a profundidade de 30 a 60 cm foi classificada como argilo arenoso (30% de areia grossa, 15% de areia fina, 16% de silte e 39% de argila). No que se refere a caracterização físico-hídricas o solo apresenta para a profundidade de 0 a 30 cm os valores de: capacidade de campo (24,16%), ponto de murcha (12,15%), densidade aparente (1,40 g cm⁻³) e densidade global (2,61 g cm⁻³), e na profundidade de 30 a 60 cm os valores de: capacidade de campo (24,33%), ponto de murcha (12,11%), densidade aparente (1,47 g cm⁻³) e densidade global (2,58 g cm⁻³).

A área total ocupada pelo experimento foi de 1.644m² (30x54,8) com a área da parcela: 7,5x10,8=81,0m² e uma área útil de 7,0x7,2=54,4 m² com 6 fileiras duplas, 4 fileiras duplas úteis, 12 de fileiras simples e 8 fileiras simples úteis na parcela com uma área do bloco: 30,0x10,8=324m². O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com distribuição em faixas, com 4 repetições.

Os tratamentos foram distribuídos em 6 lâminas de irrigação: 150, 125, 100, 75, 50 e 25% da evapotranspiração da cultura – ET_c. A ET_c foi estimada multiplicando-se a evapotranspiração de referência (ET₀), obtida através do método de Penman-Monteith FAO-56, pelo coeficiente da cultura K_c (FAO 56) (ALLEN et al., 1998), com turno de rega fixo de 2 dias. Os dados meteorológicos para o cálculo da ET₀ foram obtidos da Estação Meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, localizada na região de Barbalha - CE.

O método de irrigação adotado foi do tipo localizado, utilizou um sistema de irrigação por gotejamento, com 1 linha de gotejadores para cada fileira dupla, com gotejadores espaçados de modo a se formar uma faixa molhada. A adubação baseou-se na análise química do solo e exigências nutricionais da cultura. Foi aplicado o equivalente a 33 kg de N ha⁻¹, 150 kg de P₂O₅ ha⁻¹, tendo sido usado como fonte do nutrientes o sulfato de amônio, fosfato de monoamônio (MAP), sulfato de potássio, respectivamente.

As variáveis avaliadas foram: Peso de 100 sementes (de posse das sementes beneficiadas, foram contadas aleatoriamente cem sementes e em seguida pesadas em balança digital de precisão 0,1 g. Após pesadas, acondicionadas em sacos e identificadas, as amostra de

sementes, separadas por bloco, parcelas e subparcelas) e Produtividade total (foi determinada através dos dados do peso de sementes por e da área ocupada pelas plantas).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 1 % e 5 % de probabilidade. Quanto verificados efeitos significativos das lâminas de irrigação, os dados foram submetidos à análise de regressão, sendo selecionados os modelos que apresentaram melhores níveis de significância e coeficiente de determinação (R^2). Foi utilizado o software SISVAR 5.3 para realização das análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de irrigação aplicadas na mamoneira ‘BRS Gabriela’ durante o período experimental nas plantas submetidas aos níveis de 25, 50, 75, 100, 125 e 150% de reposição da evapotranspiração da cultura (ETc), as lâminas totais aplicadas foram de 208,88, 341,64, 474,4, 607,16, 739,91 e 872,67 mm de água, respectivamente.

No campo, durante a condução do experimento, as plantas que foram submetidas à irrigação baseada em 125 e 150% da evapotranspiração da cultura, aos 50 dias após a emergência das plântulas (DAE), iniciaram um processo de murchamento e amarelamento, que levou à morte das mesmas até os 100 DAE.

Segundo Beltrão et al. (2008) a mamoneira tem baixa tolerância ao excesso de água no solo, ocorrendo alterações morfofisiológicas na planta em razão da deficiência de oxigênio no solo. De acordo com Almeida et al. (1992), a maioria das plantas glicófitas, como a mamoneira, necessita de pelo menos 10% de oxigênio na atmosfera do solo.

O solo da área experimental foi classificado, entre 0-30 cm de profundidade, como franco argiloso arenoso e, entre 30-60 cm, como argilo arenoso, ou seja, possui teores relativamente altos de partículas de argila, o que aumenta a sua retenção de água, pois as forças de adsorção no solo dependem, basicamente, da espessura do filme de água que recobre as partículas, a qual varia de acordo com sua superfície específica (SILVA et al., 2005).

Através do método do infiltrômetro de anel (BRANDÃO et al., 2009), foi mensurado o valor da condutividade hidráulica do solo saturado no presente estudo, obtendo-se o valor de $0,79 \text{ mm hora}^{-1}$, que é considerado muito baixo, conforme adaptação de Kramer (1969), o que dificulta a capacidade de infiltração de água no solo, deixando as plantas cultivadas mais susceptíveis à estresses por excesso de água.

Dessa forma, pode-se atribuir a senescência das plantas submetidas aos maiores níveis de irrigação (125 e 150% da ETc) à deficiência (hipoxia) ou até mesmo à ausência (anoxia) de O_2

no meio edáfico (TAIZ e ZEIGER, 2013), em razão do excesso de água acumulada no solo. Dutra et al. (2012) afirmam que, em solos alagados, ocorre falta de oxigênio para as raízes, o que provoca a morte dos tecidos radiculares por favorecer a fermentação láctica e acidose nas células, podendo também levar a redução na absorção de nutrientes e água por falta de energia.

Resultados semelhantes aos deste estudo foram observados por Severino et al. (2005), que concluíram que a mamoneira não sobreviveu ao encharcamento do solo por período superior a 4 dias e que os principais sintomas deste fator abiótico foram: morte da raiz pivotante; surgimento de raízes espessas e superficiais; alargamento (hipertrofia) do colo da planta formando um tecido esponjoso, seguido de necrose e morte do floema; folhas posicionando-se verticalmente e murchando a seguir; e curvamento de pecíolos foliares e do caule. Moraes e Severino (2004) e Severino et al. (2004a) verificaram que a mamoneira possui extrema sensibilidade ao estresse por anoxia (encharcamento do solo).

Em razão da senescência das mamoneiras irrigadas com lâminas de 125% e 150% da evapotranspiração da cultura, não foi possível realizar as análises estatísticas para nenhuma das plantas correspondentes a estes tratamentos.

Conforme análise de variância (Tabela 1), constata-se que as lâminas de irrigação não afetaram de maneira significativa a variável peso de 100 sementes (P 100 S). Todavia, a variável produtividade total (PROD) ($p < 0,01$) foi afetada significativamente pelas diferentes lâminas de água, com base na evapotranspiração da cultura, de acordo com o Teste F

Os níveis crescentes de reposição da evapotranspiração afetaram de maneira significativa a produtividade total (PROD) da mamoneira 'BRS Gabriela' (Tabela 1). Observa-se, na (Figura 1), que houve melhor ajuste dos dados ao modelo polinomial quadrático, com elevado coeficiente de determinação ($R^2 = 0,95$). A produtividade da mamoneira aumentou com o incremento da lâmina até o nível de 81,0% da ETc, que propiciou uma produtividade máxima de 859,18 kg de sementes por hectare, havendo redução da variável a partir deste ponto, por outro lado, a produtividade mínima (282,7 kg ha⁻¹) foi ocasionada pela menor lâmina aplicada (25% da ETc), o que indica que tanto o déficit como o excesso de água aplicada via irrigação podem prejudicar o rendimento da mamoneira 'BRS Gabriela'.

Para Beltrão (2008), o prolongamento do tempo em que a planta encontra-se sob estresse poderá ocasionar redução na produtividade dos racemos de ordens mais elevadas, uma vez que parte da energia da planta está sendo utilizada para corrigir disfunções da planta.

Nas plantas submetidas às menores lâminas de irrigação, os menores valores, provavelmente, ocorreram em razão do déficit hídrico, que provoca o fechamento dos estômatos, diminuindo a fotossíntese e, conseqüentemente, reduzindo as atividades fisiológicas

das plantas (DOBASHI et al., 1998; SCHURR et al., 2000; REGO et al., 2004; VIDAL et al., 2005), o que reflete em uma menor produtividade de sementes.

Em suma, os resultados deixam claro que, nas condições climáticas do Nordeste brasileiro, cultivos de mamoneira cultivar ‘BRS Gabriela’, com o uso de irrigação, têm a sua produtividade aumentada. Essas constatações estão em corroboração com Nobre (2007), na cultura da mamoneira, Silva et al. (2007), na cultura do girassol, Ramos (2002), na cultura da pupunha e Silva e Beltrão (2000), na cultura do amendoim.

Biscaroet al. (2012), estudando a produtividade das mamoneiras cv. ‘IAC 80’ e ‘IAC 2028’, observaram uma resposta quadrática significativa da produtividade das duas cultivares em função da lâmina de água aplicada, obtendo-se 1.513,9 e 1.452,4 kg de sementes por hectare, para IAC 80 e IAC 2028, respectivamente, ambas com a lâmina de 150% da evapotranspiração, havendo redução a partir daí. Os autores supracitados afirmaram que a quantidade de água aplicada, mesmo de forma suplementar, foi importante para aumentar a produtividade da cultura.

Em estudo de Moreira et al. (2009), também foi constatado melhor ajuste dos dados correspondentes à produtividade de sementes da mamoneira ‘IAC Guarani’ ao modelo polinomial quadrático, verificando-se que o valor máximo da variável ($4.129,0 \text{ kg ha}^{-1}$) foi obtido nas plantas irrigadas com 105,5% de reposição da evaporação do tanque ‘Classe A’. Os autores comentam que a produtividade da mamoneira tende a diminuir com a aplicação lâminas de irrigação muito elevadas, em razão de um possível excesso hídrico, que ocasiona a diminuição da pressão de oxigênio (hipoxia) ou a falta do mesmo (anoxia), dificultando a respiração das plantas e, conseqüentemente, diminuindo a produção de energia necessária para a síntese e translocação dos compostos orgânicos e a absorção ativa dos mesmos.

Não foi constatada significância estatística das lâminas de irrigação sobre a variável peso de 100 sementes, porém, o valor médio obtido foi de 47,17 g.

Nobre (2007), estudando os efeitos de lâminas de irrigação em níveis de 25, 50, 75, 100, 125% da evapotranspiração real da cultura sobre a mamoneira cv. ‘IAC Guarani’, constatou que o maior peso de 100 sementes foi obtido quando aplicada a lâmina de 75% da evapotranspiração, e, em seguida, os valores em peso, decresceram com o aumento das lâminas.

Moreira et al. (2009), avaliando o peso de 100 sementes dos racemos de 1^a, 2^a e 3^a ordem da mamoneira cv. ‘IAC Guarani’, verificaram que o modelo polinomial quadrático foi o mais adequado, onde os valores máximos foram de 42,9 g; 43,9 g e 42,8 g para as lâminas de irrigação de 53,28; 125 e 112,3% da evaporação do tanque ‘Classe A’, respectivamente.

CONCLUSÕES

A produtividade da mamoneira ‘BRS Gabriela’, nas condições edafoclimáticas do município de Barbalha/CE, atinge seu pico (859,18 kg de sementes por hectare) quando as plantas foram irrigadas com uma lâmina de irrigação correspondente a 81% da evapotranspiração da cultura.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Cropevapotranspiration: guide lines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56.
- ALMEIDA, O. A.; BELTRÃO, N. E. M.; CARVALHO GUERRA, H. O. Crescimento, desenvolvimento e produção de algodoeiro herbáceo em condições de anoxia do meio edáfico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 9, p. 1259-1277, 1992.
- BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D.; SEVERINO, L. S. **Sistemas de produção para a cultura da mamona na agricultura familiar no semi-árido nordestino**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Folder).
- BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. **Informações sobre os sistemas de produção utilizados na ricinocultura na Região Nordeste, em especial o semiárido e outros aspectos ligados a sua cadeia**. Campina Grande: Embrapa, 2004. (Comunicado Técnico, 213).
- BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, A. M. A.; SILVA, G. A.; OLIVEIRA, M. I. P. Estresses hipoxítico e anoxítico em plantas de mamoneira. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 3, 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa, 2008.
- BISCARO, G. A.; VAZ, M. A. B.; GIACON, G. M.; GOMES, E. P.; SILVA, S. B.; MOTOMIYA, A. V. A. Produtividade de duas cultivares de mamona submetidas a diferentes lâminas de irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 925-930, 2012.
- BRANDÃO, V. S.; CECÍLIO, R. A.; PRUSKY, S. S.; SILVA, D. D. **Infiltração da água no solo**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009.
- CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, O. R. R. F.; SEVERINO, L. S.; SUASSUNA, N. D.; SOARES, J. J. **O cultivo da mamona no semiárido brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. (Circular Técnica, 77).
- CARVALHO, B. C. L. **Manual do cultivo da mamona**. Salvador: EBDA, 2005.
- COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Moderna, 1982.
- DOBASHI, A. M.; CARVALHO, J. A.; PEREIRA, G. M.; RODRIGUES, L. S. Avaliação do crescimento da boca de leão (*Antirrhinum majus*) submetido a diferentes níveis de deficiência hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de caldas. **Anais...** Poços de caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998.
- DUTRA, C. C.; PRADO, E. A. F.; PAIM, L. R.; SCALON, S. P. Q. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. **Semina**, v. 33, n. 1, p. 2657-2668, 2012.

KRAMER, P. J. **Plant and soil water relationships**: a modern synthesis. New York: McGraw-Hill Book Company, 1969.

MORAES, C. R. A.; SEVERINO, L. S. Influência da saturação hídrica do solo sobre o desenvolvimento da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

MOREIRA, L. G.; VIANA, T. V. A.; MARINHO, A. B.; NOBRE, J. G. A.; LIMA, A. D.; ALBURQUERQUE, A. H. P. Efeitos de diferentes lâminas de irrigação na produtividade da mamoneira variedade IAC Guarani. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 4, n. 4, p. 449-455, 2009.

NOBRE, J. G. A.; **Respostas da mamona à irrigação e à aplicação de potássio em Argissolo Vermelho-Amarelo**. 2007. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. **Normais climatológicas do Brasil**. Brasília: INMET, 2009.

RAMOS, A.; **Análise do desenvolvimento vegetativo e produtividade da palmeira pupunha (*Bractris gasipaeskunth*) sob lâminas de irrigação e adubação nitrogenada**. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

REGO, J. L.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; BASTOS, F. G. C.; GONDIM, R. S. Efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura do crisântemo. *Revista Ciência Agronômica*, v. 35, n. 2, p.3 02-308, 2004.

SCHURR, U.; HECKENBERGER, U.; HERDEL, K.; WATER, A.; FEIL, R. Leaf development in *Ricinus communis* during drought stress: dynamics of growth processes, of cellular structure and of sink-source transition. *Journal of experimental Botany*, v. 51, n. 350, p. 1515-1529, 2000.

SEVERINO, L. S.; LIMA, C. L. D.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D.; FARIAS, V. A. **Comportamento da mamoneira sob encharcamento do solo**. Campina Grande: Embrapa, 2005. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 57).

SEVERINO, L. S.; LIMA, C. L. D.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D.; FARIAS, V. A. Mamoneira submetida a encharcamento do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. M.; incremento de fitomassa e produtividade do amendoimzeiro em função de lâmina e intervalos de irrigação. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v. 4, n. 2, p. 111-121, 2000.

SILVA, M. A. S.; MAFRA, A. L.; ALBUQUERQUE, J. A.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Atributos físicos do solo relacionados ao armazenamento de água em um Argissolo Vermelho sob diferentes sistemas de preparo. *Ciência Rural*, v. 35, n. 3, p. 544-552, 2005.

SILVA, M. L. O.; FARIA, M. A.; REIS, R. P.; SANTANA, M. J.; MATTIOLI, W.; viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na Região de Lavras, MG. *Ciência agrotécnica*, v. 31, n. 1, p. 200-205, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VIDAL, M. S.; CARVALHO, J. M. F. C.; MENESES, C. H. S. G. **Déficit Hídrico: aspectos morfofisiológicos**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. (Documentos, 142).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis peso de 100 sementes (P 100 S_g) e produtividade total (PROD_kg ha⁻¹) da cultivar BRS Gabriela em função das lâminas de irrigação ao solo. Embrapa Algodão. Barbalha, CE, 2013.

FV	GL	P 100 S	PROD
Quadrado Médio			
Trat	3	2,13 ^{ns}	272204,78 ^{**}
R. Linear	1	-	558336,24 ^{**}
R. Quadrática	1	-	217778,55 ^{**}
Desvio	1	-	40499,55 ^{ns}
Bloco	3	1,10 ^{ns}	8608,14 ^{ns}
Erro	9	5,01	11733,51
Total	15		
MG		47,17	649,65
CV (%)		4,75	16,67

^{**} e ^{*} - significativo a 1% e 5% de probabilidade; ^{ns} - não significativo.

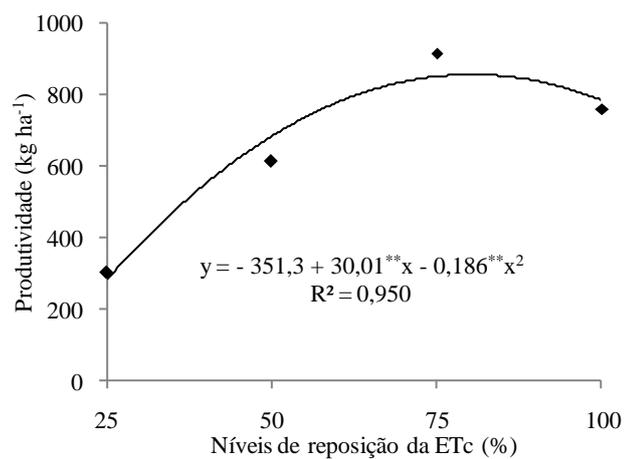


Figura 1. Produtividade (PROD) da mamoneira, em função das diferentes lâminas de irrigação. Barbalha-CE, 2013.