



Componentes de produtividade e teor de óleo de cultivares de mamona no Semiárido paraibano

Productivity Components and content of castor oil cultivars not Paraíba Semiarid

*Rodolfo Rodrigo de Almeida Lacerda¹, Anielson dos Santos Souza², Guilherme de Freitas Furtado³, Wendell de Almeida Lacerda⁴, Ivislanne de Sousa Queiroga Lacerda⁵

Resumo: A cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) se apresenta como alternativa de relevante importância econômica e social para o extenso semiárido brasileiro, pois, em virtude das suas características, é capaz de produzir satisfatoriamente até sob condições de baixa precipitação pluvial. Porém, a falta de cultivares adaptadas a cada região de cultivo tem dificultado o estabelecimento dessa cultura em novas áreas. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar cultivares de mamona que se adaptem as condições edafoclimáticas Locais. O experimento foi conduzido no Sítio Monte Alegre zona rural do município de Pombal - PB, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos compostos pelos cultivares BRS Nordestina; BRS Paraguaçu; BRS Energia; AL Guarany-2002; IAC 2028; IAC Guarany e IAC 80, com quatro repetições, foram avaliadas as características de produção, produtividade e teor de óleo nas sementes. Dos resultados registrou-se maior produção de grão por planta na cultivar BRS Nordestina e maior produtividade de grão entre as cultivares de ciclo longo, em relação aos cultivares de ciclo precoce a IAC 2028 obteve maior produtividade, os racemos primários podem representar mais de 40 % da produtividade nos cultivares de ciclo precoce, o maior teor de óleo nas sementes foi observado na cultivar BRS Energia que também conferiu maior rendimento de óleo entre as sete cultivares.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L.; Cultivares adaptadas; Rendimento.

Abstract: The crop is an alternative relevant economic and social importance to the extensive Brazilian semiarid, since, by virtue of its characteristics, is able to produce satisfactory even under conditions of low rainfall. However, the lack of cultivars adapted to each growing region has hindered the establishment of this crop in new areas. This study was developed with the objective of identify castor's cultivars with adaptation to the Paraíba Sertão. The study was conducted on Sítio Monte Alegre countryside of municipality of Pombal - PB, the experimental design was the of random blocks with seven treatments composed by BRS Northeastern; Paraguaçu BRS; BRS Energy; Guarany AL-2002, IAC 2028, IAC Guarany and IAC 80, characteristics were evaluated, productivity and oil content in the seeds. From the results was registrated a higher grain production per plant in Northeastern BRS and higher grain yield among cultivars long cycle, in relation to early maturity cultivars the IAC 2028 got higher productivity, the primary raceme may represent more than 40% productivity in cultivars of early maturity, the higher oil content in seeds was observed in BRS Energy also gave higher oil yield among the seven cultivars.

Key words: *Ricinus communis* L.; cultivars adapted; yield.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/06/2016; aprovado em 04/08/2016

Eng. Agro. Mestre em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, rodolfo-lacerda@hotmail.com

²Eng. Agro. Dr. Sc., Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias – UFCG/CCTA – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. E-mail: anielson@ccta.ufcg.edu.br

³Eng. Agro. Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, gfreitasagro@gmail.com

⁴Bacharel em Administração, especialista em auditoria contábil, Universidade Estadual da Paraíba - UFPB, wendelllacerda@hotmail.com

⁵Bióloga especialista em educação ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, ivislanne@hotmail.com



INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), pertence à família Euphorbiaceae e destaca-se pela sua relevante importância econômica e social, apresenta-se como alternativa para a produção do biodiesel (RIBEIRO et al., 2009; LACERDA et al., 2010). O cultivo dessa oleaginosa no semiárido surge como uma vertente de atuação nas áreas econômica, ambiental e social. Gera emprego e renda, fortalecendo a economia agrícola, principalmente à agricultura familiar (AZEVEDO; BELTRÃO, 2007). A cultura produz quantidade considerável de biomassa, suas folhas podem servir de alimento para o bicho da seda, as hastes contêm celulose para fabricação de papel e, das sementes, é obtido o óleo e a torta, ricos em proteína (CAVALCANTI et al., 2005).

Segundo estimativas da CONAB (2012), a área cultivada com mamona na safra 2011/12 deve ficar em 146,0 mil ha, com redução de 33,4% em referência à safra anterior. O cultivo se concentra na Bahia, cuja redução da área chegou a 49,6%, cultivando apenas 71,0 mil ha ante os 140,8 mil ha da safra anterior. O Ceará também apresenta uma área expressiva, com 60 mil ha. A produtividade média da produção nacional de mamona prevista para a safra 2011/2012 deve ser de 521 kg ha⁻¹. A melhor média colhida encontra-se na região Sudeste, 1.021 kg ha⁻¹, mas as áreas são pequenas e estão diminuindo a cada safra.

A estiagem na região Nordeste proporcionou diminuição a produtividade média da safra nacional de mamona. E nessa região concentra-se a maior área cultivada, com produtividade de 488 kg/ha. A produção nacional de mamona esperada para esta safra pode alcançar 73 mil toneladas, 48,3% menor em relação à colheita anterior (CONAB, 2012).

A cultura se apresenta como alternativa de relevante importância econômica e social para o extenso Semiárido brasileiro, pois, em virtude das suas características, é capaz de produzir satisfatoriamente até sob condições de baixa precipitação pluvial. A mamoneira apresenta elevada eficiência na transformação da água consumida, com elevada produção de fitomassa na ausência de déficit hídrico (BELTRÃO et al., 2005; BARROS JÚNIOR et al., 2008).

A principal base para produção do biodiesel é o óleo vegetal, este pode ser obtido a partir da mamona bem como da soja, girassol, canola, milho, algodão, dendê, babaçu, pequi (CARNEIRO, 2003). Onde a cultura da mamona se destaca pelo seu alto teor de óleo e pela qualidade deste, além de ser um cultivo que possibilita a participação de produtores menos capitalizados. Para isso, a escolha de um material promissor é importante, em termos de aumento de volume, de peso, de dimensões lineares e de unidades estruturais, é função do que a planta armazena e do que a planta produz em relação ao material estrutural (NÓBREGA et al., 2001). Além disso, Benincasa (2003) afirma que a avaliação de tais características, constitui uma ferramenta eficiente para a identificação de materiais promissores.

É nesse intuito, que cresce a necessidade de se entender o comportamento de cultivares de mamona em relação às mais diversas condições de cultivo, e do ambiente. Fatores esses, que possibilitam a escolha da cultivar que se enquadre melhor com as características presentes no ambiente, de modo, a gerar mais produtividade e lucros para o produtor.

Pelo exposto objetivou-se com o presente estudo avaliar o comportamento de sete cultivares de mamona e dentre elas

identificar aqueles que maior apresentam potencial de exploração no sertão paraibano, especificamente no município de Pombal-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental situado no Sítio Monte Alegre zona rural do município de Pombal – PB, no período de abril a dezembro de 2010. O município de Pombal pertencente à Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Sousa, possui área de 666,7 km², altitude de 184 metros, coordenadas geográficas 06°46' de latitude sul e 37°48' de longitude oeste (BELTRÃO et al., 2005).

A classificação climática da região segundo Köppen é do tipo Aw': quente e seco com chuvas de verão-outono, precipitações pluviais anuais em torno de 800 mm e amplitude térmica inferior a 5° C. Segundo a classificação de Gausson, prevalece o bioclima do tipo Mediterrâneo, ou nordestino de seca média, com estação seca de 4 a 6 meses.

A vegetação é caracterizada como caatinga hiperxerófila, em avançado estágio de degradação. Em relação aos solos predominam as classes dos LUVISSOLOS e NEOSSOLOS. O relevo é o do tipo suave ondulado a ondulado. Na área experimental o solo pertence à classe dos NEOSSOLOS Flúvicos (BRASIL, 1972).

O solo da área experimental é classificado como Neossolo flúvico, textura franco argilo arenoso (areia = 728; silte = 54 e argila = 218 g kg⁻¹), cujos resultados médios das análises químicas, antes da instalação do experimento, foram: pH CaCl₂ = 6,55; P = 283 mg dm⁻³, K = 0,29, Ca = 6,10; Mg = 5,50; Al = 0,0 e H + Al = 0,33 cmol_c dm⁻³; MO = 7,22 mg dm⁻³.

Aplicou-se 60-40-40 kg ha⁻¹ de NPK, nas formas de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais com ruas entre blocos e parcelas de 1,0 m. Os tratamentos foram compostos por sete cultivares de mamona, a saber, BRS Nordestina; BRS Paraguaçu; BRS Energia; AL Guarany-2002; IAC 2028; IAC Guarany e IAC 80. O tamanho da parcela variou com o espaçamento das cultivares, sendo de 2,5 m para as cultivares de ciclo longo BRS Nordestina, BRS Paraguaçu e IAC 80 e de 1,0 m para as cultivares de ciclo precoce.

O solo foi preparado 30 dias antes do plantio com uma aração seguida de uma gradagem. Antes da semeadura foi realizado um teste de germinação no Laboratório de Análise de Sementes e Mudanças da UAGRA/CCTA/UFCG (Tabela 1). O teste foi composto por quatro repetições de cada uma das sete cultivares, sendo cada repetição composta por 20 sementes.

Semearam-se na profundidade de 5 cm aproximadamente, três sementes por cova, e aos 20 dias após a emergência procedeu-se ao desbaste, permanecendo uma planta por cova. Houve a necessidade de realizar o replantio em algumas parcelas com as cultivares BRS Paraguaçu, BRS Energia, IAC Gudarani e IAC 80 sete dias após o semeio. Cada parcela experimental foi composta por quatro fileiras com 10 plantas. A adubação foi feita em fundação para o fósforo e potássio durante a semeadura e para o nitrogênio, a aplicação foi parcelada em três partes iguais, sendo, 1/3 em fundação, 1/3 aos 40 dias e 1/3 aos 60 dias após o plantio, em

cobertura, onde as cultivares de ciclo longo receberam 12,5 g e as de ciclo curto 5,0 g por planta de ureia.

Tabela 01. Resultado do teste de germinação realizado no Laboratório de Sementes e Mudas da UAGRA/CCTA/UFCG, das sementes das cultivares de mamona utilizadas no experimento. Pombal – PB.

CULTIVAR	Germinação (%)
IAC 2028	91,25
AL – Guarany 2002	91,25
IAC 80	76,25
IAC Guarani	93,75
BRS Energia	83,75
BRS Paraguaçu	56,25
BRS Nordestina	86,25

A coleta dos dados foi feita em quatro plantas por parcela, sendo 16 plantas para cada cultivar de acordo com a fenologia de cada, à medida que os racemos apresentavam-se com pelo menos 70 % dos seus frutos maduros. Após identificados e separados de acordo com a cultivar, foram depositados em casa de vegetação para secagem por um período de até 20 dias.

Quando necessário realizou-se o controle das plantas daninhas através de capinas manuais com auxílio de enxadas, tal controle foi fundamental, especialmente nos primeiros 60 dias após a emergência da mamona.

Foram coletados os dados referentes a massa de 100 sementes para determinar a produção de grãos por planta e produtividade que representa o peso total das sementes, em kg/ha; rendimento relativo e participação relativa das ordens de racemo na produtividade total (%). O rendimento relativo (%) ou percentagem de debulha foi determinado pelo quociente entre a produtividade total de grãos em kg ha⁻¹ e a produtividade total de frutos em kg ha⁻¹ (Equação 1).

$$RR = \left(\frac{PTG}{PTF} \right) \times 100 \dots\dots\dots(\text{Eq. 1})$$

Sendo:

RR – Rendimento relativo (%);

PTG – Produtividade total de grãos (kg ha⁻¹); e

PTF – Produtividade total de frutos (kg ha⁻¹).

A participação relativa das ordens de racemo na produtividade total (%) foi obtida separando-se a produtividade de grãos de cada ordem de racemo, com isto, foi possível determinar a participação percentual de cada uma delas em relação à produtividade total (Equação 2).

$$PR = \left(\frac{PTR}{PTG} \right) \times 100 \dots\dots\dots(\text{Eq. 2})$$

Sendo:

PR – Participação relativa (%);

PTR – Produtividade de grãos dos racemos da ordem considerada (kg ha⁻¹);

PTG – Produtividade total de grãos (kg ha⁻¹).

Foram coletados dados de teor de óleo nas sementes e rendimento de óleo, expresso em porcentagem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F, e quando verificada significância a 1 % ou 5 % de probabilidade, realizou-se o teste de Tukey (p ≤ 5%) para separação das médias. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa computacional para análises estatísticas Saeg V. 9.0 DEMO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de grãos por planta para as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu foi superior as produções das demais cultivares com respectivamente 360,75 e 327,25 g, é provável que o maior espaçamento devido ao seu maior porte, tenha contribuído para a obtenção dos resultados, pois propicia maior abundância de recursos do meio para exploração, apesar disso, no presente estudo maior produção de grãos por planta não representou maior produtividade de grãos. A cultivar BRS Energia teve baixa produção de grãos por planta (Tabela 2).

Quanto a produtividade houve diferença estatística entre as médias das cultivares, e as cultivares IAC 2028 e BRS Energia obtiveram as maiores produtividades de grãos por hectare dentre as cultivares precoces com médias de 2008,25 e 1850,00 kg ha⁻¹, com valores superiores aos reportados por Embrapa Algodão (2007) de 2.000 e 1.800 kg ha⁻¹. Para as cultivares IAC 2028 e BRS Energia respectivamente, apesar da baixa produção por planta (Tabela 2). Presume-se que isto tenha ocorrido em virtude da maior precocidade das cultivares.

Em relação cv. BRS Energia, que colaborou para que a mesma produzisse um maior número de racemos por planta entre as cultivares de maior precocidade, que é um importante componente de produção da cultura. Vale lembrar que apesar da cultivar BRS Energia ter ciclo médio de 120 dias, a mesma permaneceu no campo em fase produtiva durante um maior período.

Tabela 2. Médias da produção de grãos por planta, produtividade e rendimento relativo de sete cultivares de mamona. Pombal - PB.

CULTIVAR	Produção de grãos por planta ⁻¹ (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Rendimento relativo (%)
IAC 2028	166,00 c	2008,25 a	60,15 a
AL – Guarany 2002	178,12 bc	1812,50 abc	66,56 a
BRS Energia	158,75 c	1850,00 ab	63,17 a
IAC Guarani	121,75 c	1337,50 bc	67,58 a
IAC 80	305,66 ab	1223,33 c	56,74
BRS Paraguaçu	327,25 a	1310,00 bc	58,49 a
BRS Nordestina	360,75 a	1444,50 abc	56,95 a
D.M.S.	129,05	755,26	14,45

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Dentre as cultivares de ciclo longo foi na BRS Nordestina onde se encontrou os melhores resultados com 1.444,50 kg ha⁻¹. Corroborando com valores reportados por Cartaxo et al. (2004), na ordem de 1.500 kg.ha⁻¹ para a BRS Nordestina no Semiárido do Nordeste. Todavia, valores inferiores foram encontrados em trabalho realizado por Corrêa et al. (2006) no município de Quixadá-CE, onde a BRS Nordestina produziu 1022 kg ha⁻¹. Oliveira et al. (2005), estudando comportamento de cultivares de mamona na semeadura de safrinha (março-abril), também encontrou valores inferiores em quatro localidades no estado do Rio de Janeiro, tendo verificado produtividade média 820 kg ha⁻¹.

Com relação ao rendimento relativo (percentagem de debulha) foram observados maiores valores para a cultivar IAC Guarani e AL-Guarany 2002, onde do total da produção de frutos, mais de 66 % foi de grãos (Tabela 2).

As maiores massas das sementes foram observadas na cultivares BRS Paraguaçu e BRS Nordestina com médias de 55,48 e 48,45g, sendo superiores estatisticamente as demais cultivares. Apesar disso, tais valores são inferiores aos reportados na literatura para estas duas cultivares 68 e 71g respectivamente, inferindo-se que as condições de cultivo e

ambientais podem ter contribuído com tal evento (Tabela 3). Dentre as cultivares estudadas a que teve a menor massa de sementes foi a IAC 2028, também com valor abaixo do mencionado na literatura para tal cultivar que é de 45 g (Tabela 3).

Com relação ao teor de óleo (Tabela 3), a cultivar BRS Energia (55,14%) superou estatisticamente as cultivares IAC 2028 e IAC 80, apresentando elevado teor de óleo nas sementes e boa produtividade (Tabela 2), resultados que não condizem com Koutroubas et al. (1999), que testando cultivares de mamona em dois ambientes por três anos, observou que quando maior a produtividade ocorre diminuição no teor de óleo, ou seja, havendo correlação negativa entre os fatores.

Por outro lado o menor teor de óleo foi observado na cultivar IAC 2028, considerando amostras retiradas de sementes de racemos de 1^a a 3^a ordens. Koutroubas et al. (2000) afirmam que as condições ambientais interferem decisivamente no teor de óleo da semente, especialmente temperatura e disponibilidade de umidade, o que pode ter ocorrido com a cultivar, tendo em vista, ter baixa adaptação para o Semiárido nordestino.

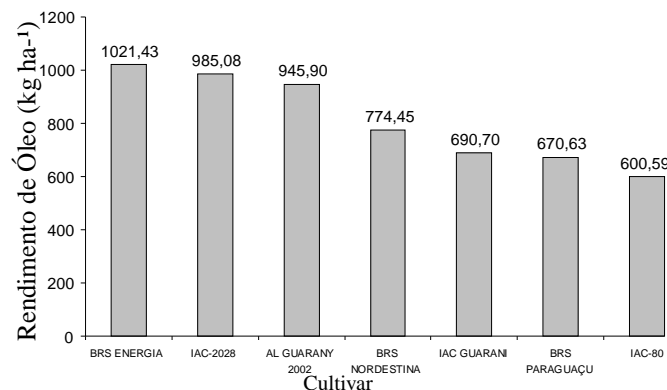
Tabela 3. Médias da massa de cem sementes e teor de óleo das sementes de sete cultivares de mamona. Pombal - PB.

CULTIVAR	Massa de 100 sementes (g)	Teor de óleo (%)
IAC 2028	23,33 b	48,41 b
AL – Guarany 2002	28,91 b	51,47 ab
BRS Energia	26,24 b	55,14 a
IAC Guarani	26,68 b	51,59 ab
IAC 80	30,35 b	49,12 b
BRS Paraguaçu	55,48 a	51,30 ab
BRS Nordestina	48,45 a	53,37 ab
D.M.S.	7,83	5,98

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A partir dos dados do teor de óleo nas sementes e da produtividade, estimou-se o rendimento de óleo de cada cultivar em kg ha⁻¹, onde verificou-se que a cultivar BRS Energia foi a que conferiu o maior valor, seguido pela cv. IAC 2028 (Figura 01), o que se deve ao elevado teor de óleo de suas sementes e maior produtividade respectivamente.

Figura 01. Rendimento de óleo de sete cultivares de mamona cultivadas no Sertão paraibano. Pombal – PB.



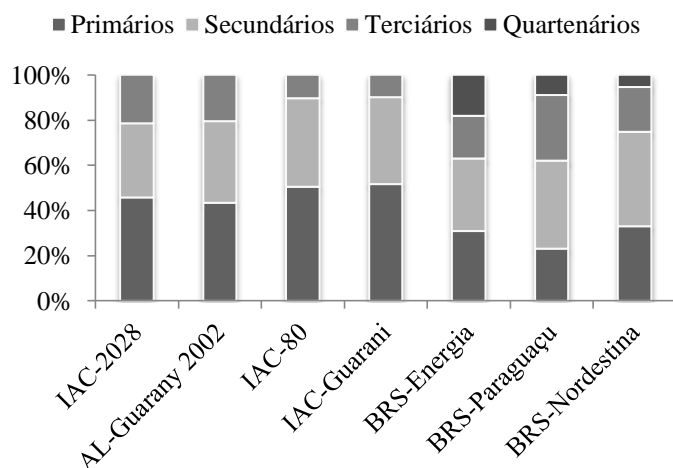
A contribuição relativa da ordem do racemo na produtividade da mamoneira nas diferentes cultivares utilizadas pode ser observada na Figura 2. Nas cultivares BRS Energia, Paraguaçu e Nordestina, verificou-se a produção de

racemos até a quarta ordem, já nas cultivares IAC 2028, IAC 80, IAC Guarani e AL Guarany 2002 só foram registrados racemos de até terceira categoria. Tal resultado pode estar relacionado com o ciclo vegetativo, pois cultivares como BRS Paraguaçu e Nordestina possuem ciclo de 250 dias, e permanecendo mais tempo em campo sob condições adequadas podem promover a produção de racemos de ordens mais elevadas (EMBRAPA-ALGODÃO, 2010a; EMBRAPA-ALGODÃO, 2010b).

A maior contribuição dos racemos primários na produtividade total ocorreu nas cultivares IAC Guarani, IAC 80, IAC 2028, AL Guarany 2002 com 51,79%, 50,41% 45,86% e 43,51% respectivamente (Figura 02), isso sendo justificada pela ausência da produção de racemos quaternários por estas plantas.

Nestas condições os racemos de primeira e segunda ordem contribuíram juntos respectivamente com 78,57 %, 79,65 %, 89,65 % e 90,26 % do rendimento total, condizendo com informações de Souza (2007) que verificou aumento da percentagem de contribuição do racemo primário na produtividade total em condições de sequeiro.

Figura 02. Contribuição relativa da ordem do racemo na produtividade total de sete cultivares de mamona Pombal – PB.



Segundo este autor a contribuição relativa da ordem do racemo não é uma característica estável, e depende das condições ambientais, da época de plantio, da cultivar e do regime de cultivo utilizado, sequeiro ou irrigado.

Nas demais cultivares houve maior divisão entre as ordens de racemo, ocorrendo uma distribuição mais equilibrada entre as ordens, mesmo assim os primários e secundários foram os que mais contribuíram com a produtividade total. Em média os racemos primários e secundários foram os que mais contribuíram com a produção total, correspondendo a 39,83% e 37,03% respectivamente. Por outro lado Corrêa et al. (2006) e Souza (2007), verificaram maior participação na produtividade total dos racemos de segunda e terceira ordens. Os racemos terciários e quaternários foram os que obtiveram menor participação na produtividade total com 18,55% e 10,70% respectivamente. De acordo Vijaya Kumar et al. (1997), os racemos primários são os que mais contribuem com o rendimento total da mamoneira, devido à dominância fisiológica durante o período reprodutivo, bem como, a maior disponibilidade de umidade no início do ciclo da cultura, quando esta é cultivada sob sequeiro e a semeadura ocorre no início das chuvas, corroborando com os resultados do presente estudo, especificamente para as cultivares IAC 2028, IAC 80, IAC Guarani e AL Guarany 2002.

CONCLUSÕES

As cultivares IAC 2028 e BRS Nordeste apresentam maiores produtividades de grãos entre as cultivares de ciclo precoce e longo, respectivamente.

A cultivar BRS Energia possui maior teor de óleo nas sementes o que lhe confere maior rendimento de óleo por hectare.

Em cultivares de ciclo precoce os racemos primários podem representar mais de 40 % da produtividade.

Acredita-se que novos estudos devem ser realizados em diferentes épocas e formas de manejo, para se indicar com melhor precisão qual a cultivar que se adapta melhor a região.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. O agronegócio da mamona no Brasil. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 504p. Embrapa Informação Tecnológica.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório: reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro: MA/CONTAP/USAID/SUDENE, 1972. 670p. (Boletim Técnico, 15).

BARROS JÚNIOR, G.; GUERRA, H. O. C.; CAVALCANTI, M. L. F.; LACERDA, R. D. de. Consumo de água e eficiência do uso para duas cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, p.350-355, 2008.

BELTRÃO, B.A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; SOUSA JUNIOR, L. C.; MENDES, V. A. Diagnóstico do município de Pombal. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Ministério de Minas e Energia/CPRM/PRODEM. Recife, 2005. 23p.

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

CARNEIRO, R. A. F. A Produção do Biodiesel na Bahia. Conj. & Planej., Salvador: SEI, n.112, p.35-43, Setembro. 2003.

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 semi-árido brasileiro. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 20p. (Embrapa Algodão . Circular Técnica, 77).

CAVALCANTI, M. L. F.; FERNANDES, P. D. ; GHEYI, H. R.; BARROS JÚNIOR, G.; SOARES, F. A. L. SIQUEIRA, E. DA C. Tolerância da mamoneira BRS 149 à salinidade: Germinação e características de crescimento. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, p.57-61, 2005.

CONAB –COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2011/12 – Oitavo Levantamento – Maio/2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_05_10_08_49_52_boletim_mai_2012.pdf>. Acesso em 06 de agosto 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. (Campina Grande). BRS Energia. Campina Grande: Embrapa- CNPA, 2007. (Folder).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. BRS Paraguaçu. Campina Grande, 2010a. (Folder).

CORRÊA, M. L. P.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. Revista Ciência Agrônômica. Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 200-207, 2006.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. BRS Nordestina. Campina Grande, 2010b. (Folder).
- KOUTROUBAS, S. D.; PAPAKOSTA, D. K.; DOITSINIS, A. Water requirements for castor oil crops (*Ricinus communis* L.), in a Mediterranean climate. *Agronomy Journal and Crop Science*, v. 184, n. 01, p. 33-41, 2000.
- KOUTROUBAS, S. D.; PAPAKOSTA, D. K.; DOITSINIS, A. Adaptation and yielding ability of castor plant (*Ricinus communis* L.) genotypes in a Mediterranean climate. *European Journal of Agronomy*, v. 11, p. 227-237, 1999.
- LACERDA, R. R. de A.; SOUZA, A. dos S.; TÁVORA, F. J. A. F.; BELTRÃO, N. E. de M.; FURTADO G. de F.; SOUSA, J. R. M.; SOUSA, J. R. de J. Estudo de correlação entre características agrônomicas da mamoneira. In: VI Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas. Anais..., João Pessoa, PB – 2010.
- NÓBREGA, J. Q.; RAO, T. V. R.; BELTRÃO N. E. de M. FIDELES, J.F. Análise de crescimento do feijoeiro submetido a quatro níveis de umidade do solo. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, n. 3, p. 437-443, 2001.
- OLIVEIRA, L. A. A. de; SOUZA, J. M. P. F. de; LOPES, G. E. M.; REGO FILHO, L. de M.; FERREIRA, J. M.; CAVALCANTI, E. Avaliação de oleaginosas no estado do Rio de Janeiro resultados estação Outono-Inverno, 2005. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/agricultura/AvaliacaoOleaginosas19.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2009.
- RIBEIRO, S.; CHAVES, L. H. G.; GUERRA, H. O. C. GHEYI, H. R.; LACERDA, R. D. Resposta da mamoneira cultivar BRS-188 Paraguaçu à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. *Revista Ciência Agronômica*. Fortaleza, v.40, n. 4, p. 465-473, out-dez, 2009.
- SOUZA, A. dos S. Manejo Cultural da Mamoneira: Época de Plantio, Irrigação, Espaçamento e Competição de Cultivares. Fortaleza - CE, 2007. 212p. Tese (Doutor em Agronomia), Universidade Federal do Ceará.
- VIJAYA KUMAR, P.; RAMAKRISHNA, Y. S.; RAMANA RAO, B. V.; VICTOR, U. S.; SRIVASTAVA, N. N.; SUBBA RAO, A. V. M. Influence of moisture, thermal and photoperiodic regimes on the productivity of castor beans (*Ricinus communis* L.). *Agricultural and Forest Meteorology*, Hyderabad, v. 88, p. 279-289, 1997.