

II CONGRESSO INTERNACIONAL
DA REALIDADE SEMIÁRIDA

&
III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE
ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014



INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTAS NO CULTIVO DA MAMONEIRA

Aline das Graças Souza-Universidade Federal de Alagoas- *Campus* de Arapiraca
(alineufla@hotmail.com);

Oscar José Smiderle- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa-RR
(oscar.smiderle@embrapa.br);

Pollyana Priscila Schuertz Paulino- Faculdade Cathedral de Roraima- RR
(polly_prys@hotmail.com);

Ademária Aparecida de Souza-Universidade Federal de Alagoas- *Campus* de Arapiraca
(ademariasouza@yahoo.com.br).

RESUMO - A combinação ótima de espaçamento entre fileiras de plantas pode levar à maximização econômica da produção da cultura da mamona. O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente e fisicamente plantas de mamoneira da linhagem CNPAM 2009-7, de porte baixo, em função de 10 arranjos espaciais de plantas. Os cultivos foram realizados em campo experimental da Embrapa Roraima, novembro 2012/ março 2013, na estação seca (novembro a abril) com irrigação e de junho/ outubro 2013, período chuvoso. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela semeadura das plantas em linhas de 0,50 m e de 0,75 m e combinados com 0,15; 0,30; 0,45; 0,60 e 0,75 m entre plantas, constituindo os 10 tratamentos avaliados (0,75 x 0,15; 0,75 x 0,30; 0,75 x 0,45; 0,75 x 0,60; 0,75 x 0,75; 0,50 x 0,15; 0,50 x 0,30; 0,50 x 0,45; 0,50 x 0,60; 0,50 x 0,75 m). Cada parcela foi constituída por quatro linhas de cinco metros lineares. Foi avaliada em campo a cerosidade do caule, a arquitetura das plantas, afunilamento das folhas, formato e compactação do racemo, deiscência dos frutos, altura do racemo primário, diâmetro do caule, número de internódios, e no laboratório de análise de sementes, após o processo de beneficiamento/descascamento, determinou-se a relação semente/casca, foi estabelecida entre o peso das sementes e das cascas, em uma amostra de 500 g de cada genótipo, multiplicando-se por 100. Os resultados foram expressos em percentual e calculou-se a produtividade de sementes por hectare e massa das sementes. Os valores obtidos indicaram altura de inserção do racemo primário com médias entre 0,36 e 0,50 m; diâmetro de caule com médias entre 1,5 e 2,1 cm. Na relação semente/casca obtida, verificou-se valores médios entre 61,2% e 70,8% e na produtividade de sementes entre 476 kg ha⁻¹ (0,50x0,15m) e 840 kg ha⁻¹ (0,75x0,45m) nos dois cultivos. Para a massa média por semente obteve-se 0,232 g. Os arranjos de plantas não influenciam na ausência de cerosidade no caule e nos frutos indeiscentes de CNPAM 2009-7. O espaçamento entre linhas de 0,75 m produziu, na média 120 kg ha⁻¹ mais do que quando utilizado 0,50 m entre linhas. As distribuições espaciais 0,75x0,45 m (826 kg ha⁻¹), 0,50x0,60 m (689 kg ha⁻¹) e 0,50x0,30 m (665 kg ha⁻¹) que representam áreas de 0,34; 0,30 e 0,15 m² são as indicadas para plantios de mamona CNPAM 2009-7.

Palavras-chave Espaçamentos, massa de sementes, *Ricinus communis* L.

INTRODUÇÃO

II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIDA

& III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014

A espécie *Ricinus communis* é uma planta xerófila e heliófila originária provavelmente da Ásia e explorada comercialmente entre as latitudes 40 °N a 40 °S (BELTRÃO et al., 2003) tendo sido introduzida no Brasil durante a colonização portuguesa. Atualmente, a mamoneira é bastante representativa no cenário econômico e social (SILVA et al., 2007) devido, principalmente, a excelente alternativa para a obtenção do biodiesel. De acordo com Freire et al. (2007), a mamoneira vem despertando o interesse do governo e dos pesquisadores em projetos que buscam o cultivo racional e eficiente da cultura. A bioeconomia é visualizada como novo modelo conveniente que favorece a produção ambientalmente sustentável.

Segundo Santos et al. (2001), da industrialização da mamona obtém-se, como produto principal, o óleo e, como subproduto, a torta, utilizada na restauração de terras esgotadas, com destaque na lavoura fumageira na Bahia. A mamona é uma das fontes de matéria-prima para produção de energia renovável que poderia ser o suporte de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, destinados à fixação do carbono ou à redução da sua emissão e para retirada dos gases poluentes (SAVY FILHO, 2005).

A ricinocultura de sequeiro representa a cultura mais rentável no semiárido Nordeste (COSTA et al., 2006), devido a fácil adaptação às condições ecológicas e da característica de tolerante aos períodos de seca. Para que se possa aperfeiçoar o sistema de produção dessa cultura, é preciso determinar o espaçamento entre linhas e a distância entre plantas mais adequados para diferentes situações, considerando-se características do clima e solo da região de cultivo e as características da cultivar a ser adotada.

A escolha da densidade populacional adequada de plantas é uma prática cultural extremamente simples, porém de grande impacto na produtividade e em diversos aspectos da lavoura, como controle de plantas daninhas, colheita e uso de implementos agrícolas (SEVERINO et al., 2006). Quando as plantas crescem em populações, são morfológica e funcionalmente diferentes de plantas que crescem isoladas (BIANCHI; FLECK; DILLENBURG, 2006). O espaçamento e a densidade definem o arranjo de plantas e a população, ou número de plantas por unidade de área, que otimizam a eficiência da interceptação de luz pelas folhas, numa arquitetura da ramificação ao ajuste do índice de área foliar e incremento da produtividade da cultura (GODIM et al., 2014).

No crescimento da mamoneira o caule é encerrado com o surgimento da primeira inflorescência. O crescimento produtivo da planta é continuado com a emissão do ramo lateral, formado a partir da axila da última folha, logo abaixo do primeiro racemo e que se repete com o desenvolvimento de novas inflorescências, num crescimento simpodial (DINIZ et al., 2009; SAVY FILHO, 2005). Cada ramo vai terminar com um racemo em que a produção se ajusta às condições climáticas. A resposta sobre a plasticidade da mamoneira para ajuste da ramificação em diferentes arranjos espaciais é condição necessária para a tecnologia de produção. O estreitamento do ângulo para ajuste da ramificação em função do arranjo espacial pode favorecer o manejo da cultura e a mecanização da colheita. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente e fisicamente plantas de mamoneira da linhagem CNPAM 2009-7, de porte baixo, em função de 10 arranjos espaciais de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado no ano agrícola 2012/2013. Os cultivos foram realizados no campo experimental Serra da Prata, pertencente a Embrapa Roraima em Mucajaí, no Estado de Roraima, em solo do tipo Argissolo Vermelho Amarelo, 70 m de altitude, Latitude 2° 21' N e Longitude 60° 57' W. O clima que caracteriza a região é do tipo Aw. A temperatura máxima do ar anual é de 35°C e a mínima de 20°C, a precipitação pluvial média anual é de 2026 mm (GUIMARÃES, 1990).

Os dois plantios da mamoneira da linhagem CNPAM 2009-7, de porte baixo, foram realizados um na estação seca (novembro a abril) com irrigação por aspersão e outro na chuvosa (junho a outubro)

II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIDA

& III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014

ambos em covas com profundidade de 8 cm e dispostas duas sementes por cova, com posterior desbaste. A adubação para o plantio, foram utilizados 420 kg ha⁻¹ com fertilizante da fórmula 04-28-20 (NPK). Foram aplicados, ainda, 40 kg ha⁻¹ de K₂O e 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio (fonte: sulfato de amônia) em duas coberturas, 50% aos 30 e a outra metade aos 60 dias após a emergência das plantas. Todas as plantas, independente do espaçamento, receberam a mesma dose de adubo. Durante o ciclo da cultura realizou-se controle das plantas daninhas pela realização de capinas manuais (enxada) e controle químico de formigas. Durante o ciclo de cultivo não ocorreram doenças ou ataque de insetos que justificassem controle químico.

O delineamento adotado nos dois experimentos foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que as parcelas foram constituídas por quatro linhas de cinco metros lineares. Os tratamentos foram estabelecidos pela sementeira das plantas em linhas de 0,50 m e de 0,75 m e com 0,15; 0,30; 0,45; 0,60 e 0,75 m entre plantas, constituindo os 10 tratamentos avaliados (0,75 x 0,15; 0,75 x 0,30; 0,75 x 0,45; 0,75 x 0,60; 0,75 x 0,75; 0,50 x 0,15; 0,50 x 0,30; 0,50 x 0,45; 0,50 x 0,60; 0,50 x 0,75 m). Antes da colheita foram avaliados em campo a cerosidade do caule (presença ou ausência de cera), a arquitetura das plantas (aberta, semi-erecta, erecta), afunilamento das folhas (afuniladas, pouco afuniladas), formato do racemo (cônico, globoso) e compactação do racemo (compacta, intermediária ou esparsa), deiscência dos frutos (deiscentes, semi-deiscentes ou indeiscentes), altura do racemo primário (baixa, média, alta), diâmetro do caule, número de internódios (baixo, médio ou alto), e após a colheita no laboratório de análise de sementes, realizou-se o processo de beneficiamento/descascamento das sementes, determinou-se então a relação entre semente/casca, que foi estabelecida entre a massa das sementes e a das cascas, obtidas em quatro amostras de 500 g de cada genótipo.

Estes resultados obtidos para massa de sementes, multiplicados por 100, foram expressos em percentual e calculou-se a produtividade de sementes por hectare e assim como a massa das sementes. Os dados obtidos foram tabulados em planilha excel e submetidos a análise de variância realizada pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente dos plantios (irrigado ou chuvoso), os resultados obtidos indicaram ausência de cerosidade na planta, arquitetura semi-erecta, compactação de racemos intermediária, racemos de forma cônica, folhas afuniladas, frutos indeiscentes, altura de racemos primários baixa e o número de internódios baixo com os arranjos estabelecidos. Estes resultados são indicativos de que para estes parâmetros morfológicos medidos não verificou-se influência dos dez arranjos espaciais avaliados nos dois plantios avaliados em épocas diferentes, utilizando irrigação por aspersão no período seco ou somente pelas chuvas ocorrentes no período chuvoso. Verifica-se assim que esta linhagem tem características morfológicas fixadas que não variaram em função de espaçamentos entre plantas. Considerando ainda os dois plantios, a altura média de inserção do racemo primário com médias entre 36 cm e 50 cm, e apresentando amplitude entre 30 e 59 cm; diâmetro de caule apresentou médias entre 1,5 e 2,1 cm, com variação entre 1,4 e 2,4 cm (Tabelas 1 e 2). As plantas de CNPAM 2009-7 apresentaram variações para os demais parâmetros avaliados conforme dados apresentados nas tabelas.

No plantio com irrigação, realizado em novembro 2012 a março de 2013, as variáveis altura do caule (ACau), comprimento de racemo (CRac) e diâmetro de caule (Diam) não apresentaram diferenças significativas nos 10 arranjos espaciais de plantas estabelecidos (Tabela 1). Assim como, no plantio sem irrigação ou das chuvas (junho a outubro 2013) para altura de caule (ACau) variou de 36 a 42 cm; altura de plantas (Apta) variou de 54,8 a 68,3 cm; número médio de racemos (NRac) variando de 18,3 a 36,5; comprimento de racemos (CRac) variando de 12,6 a 18 cm e o diâmetro de caule (Diam) variando de 1,5 a 1,8 cm (Tabela 2), não apresentaram diferenças significativas nos 10 arranjos espaciais de plantas estabelecidos neste trabalho.

II CONGRESSO INTERNACIONAL
DA REALIDADE SEMIÁRIDA

&
III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE
ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014

Tabela 1. Valores médios de altura de caule (ACau, cm), número de racemos (NRace), altura de plantas (APta, cm), comprimento de racemo (CRace, cm), produtividade de bagas (Prod, kg ha⁻¹), estande de plantas (Stand) e diâmetro de haste (Diâm, cm), obtidos para 10 tratamentos cultivados em Roraima 2013 – Experimento implantado no período seco (com irrigação)

Configuração de plantios (m)	ACau	NRac	APta	CRace	Prod	Stand	Diam
0,75 x 0,15	38,8a	29,8a	48,5a	12,3a	640,0b	33,0a	1,9a
0,75 x 0,30	38,0a	31,8a	45,0a	12,5a	646,7b	26,0a	1,8a
0,75 x 0,45	47,5a	39,3a	51,5a	13,8a	840,0a	18,5b	1,9a
0,75 x 0,60	45,3a	30,5a	47,5a	10,8a	606,7b	16,5b	1,9a
0,75 x 0,75	42,3a	35,5a	47,8a	12,8a	693,3b	13,8b	1,9a
0,50 x 0,15	43,3a	27,3b	47,3b	12,0a	476,7b	29,3a	1,9a
0,50 x 0,30	45,0a	35,0a	49,8a	12,8a	710,0a	20,3a	2,1a
0,50 x 0,45	41,3a	26,0b	51,3a	12,5a	586,7b	15,3b	2,0a
0,50 x 0,60	50,3a	32,3a	56,3a	12,5a	790,0a	13,0b	2,0a
0,50 x 0,75	47,0a	24,8b	52,8a	15,0a	513,3b	11,5b	1,8a
CV%	17,7	30,3	14,1	15,5	35,2	33,3	12,2

*Na coluna, letras distintas diferenciam agrupamentos de médias pelo teste de Scott-Knott a 5%

Os valores médios de número de racemos, altura de plantas, produtividade e estande de plantas de mamona, para o plantio irrigado (Tabela 1) apresentaram diferenças significativas em relação aos arranjos de plantas. O número de racemos variou quando as plantas foram cultivadas em 50 cm entre fileiras de 24 a 35 cm. Já, a produtividade média apresentou variações, destacando valores de 710 a 840 kg ha⁻¹. O estande de plantas trabalhado foi maior nos arranjos 0,75 x 0,15; 0,75 x 0,30 cm, e 0,5 x 0,15 cm e 0,5 x 0,30 cm com maiores valores em relação aos demais arranjos adotados.

No plantio das chuvas (Tabela 2), sem irrigação suplementar, apenas para produtividade de sementes e estande de plantas foi verificada variações significativas para os dez tratamentos. Na produtividade (Prod) os arranjos 0,75 x 0,15 m e no 0,75 x 0,45 m produziram 811 kg ha⁻¹ de sementes e no estande (Stand) que variou de 9,3 a 22,3 plantas entre os 10 tratamentos, sendo nos dois em que as plantas ficaram mais próximas na linha (0,15 e 0,30 cm) independentemente da distância entre linhas (0,5 ou 0,75 m) foram superiores aos demais.

Na relação sementes/ cascas obtida, verificou-se valores médios entre 61,2% e 70,8% e para massa média de sementes obteve-se 23,2 g por 100 sementes com variação entre 22,8 g e 23,5 g. No espaçamento de (0,75x0,45 m) a produtividade de sementes observada foi de 840,0 kg ha⁻¹ no período seco (Tabela 1), enquanto que com a redução do espaçamento para (0,50x0,60 m) no período chuvoso (Tabela 2) resultou no decréscimo na produtividade, obtendo-se valores médios de 390,0 kg ha⁻¹. Como não se mediu a disponibilidade de água e de luz de cada planta, não se pode afirmar qual a contribuição desses dois fatores isoladamente sobre os valores de produtividades observados.

Resultados semelhantes foram determinados por SEVERINO et al. (2006), os quais não verificaram influência na altura das plantas de mamoneira cultivar BRS Nordestina pela alteração do espaçamento entre linhas. Pesquisas realizadas por GONDIM et al. (2004) com plantas de mamoneira não constataram influência significativa do adensamento em quaisquer das características avaliadas,

II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIDA

& III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014

tais como, altura do primeiro racemo, altura da planta, diâmetro do caule, número de racemos, comprimento de racemos e produtividade.

Tabela 2. Valores médios de altura de caule (ACau, cm), número de racemos (NRace), altura de plantas (APta, cm), comprimento de racemo (CRace, cm), produtividade de bagas (Prod, kg ha⁻¹), estande de plantas (Stand) e diâmetro de haste (Diam, cm), obtidos para 10 tratamentos cultivados em Roraima 2013 – Experimento implantado no período chuvoso (sem irrigação)

TRAT	ACau	NRac	APta	CRace	Prod	Stand	Diam
0,75 x 0,15m	36,8 a	35,3 a	64,3 a	17,9 a	801,7 a	22,3 a	1,7 a
0,75 x 0,30m	36,0 a	28,5 a	60,0 a	17,1 a	576,3 c	19,0 a	1,7 a
0,75 x 0,45m	41,5 a	36,5 a	68,3 a	18,1 a	811,0 a	15,0 b	1,8 a
0,75 x 0,60m	37,5 a	23,8 a	62,5 a	14,9 a	507,0 c	11,8 c	1,8 a
0,75 x 0,75m	39,8 a	21,8 a	63,0 a	18,0 a	679,7 b	9,3 c	1,8 a
0,50 x 0,15m	36,0 a	27,3 a	60,5 a	15,5 a	488,0 c	22,0 a	1,5 a
0,50 x 0,30m	38,0 a	34,3 a	54,8 a	16,0 a	620,7 b	20,5 a	1,8 a
0,50 x 0,45m	40,3 a	18,3 a	60,5 a	15,0 a	404,7 c	10,0 c	1,7 a
0,50 x 0,60m	39,8 a	18,5 a	58,8 a	12,6 a	588,0 c	9,8 c	1,5 a
0,50 x 0,75m	42,0 a	19,8 a	66,5 a	15,3 a	390,0 c	9,5 c	1,7 a
CV%	24,88	34,5	24,28	13,65	19,4	15,8	12,96

*Na coluna, letras distintas diferenciam agrupamentos de médias pelo teste de Scott-Knott a 5%

Beltrão et al. (2010), em Campo Grande - PB com altitude de 550 m, obtiveram resultados superiores para altura de planta nos genótipos BRS Energia (168,15 cm) e CNPAM 2001 – 42 (269,9 cm), e em João Pessoa - PB com altitude de 37 m, para os mesmos genótipos apresentaram alturas bem inferiores de 13,4 e 25,0 cm, respectivamente, utilizando espaçamento de 1x1 m. Quando comparado com a literatura citada, observou-se que a baixa altitude de Mucajaí não provocou redução na altura das plantas neste trabalho. A possibilidade de aumento da produtividade de lavouras de mamona pela redução no espaçamento precisa ser avaliada em outros anos e diferentes condições de solo e clima. No entanto, os resultados obtidos neste trabalho são forte indicativo de que essa melhoria é possível e deve ser considerada nas recomendações técnicas para essa cultura.

CONCLUSÕES

Os diferentes arranjos de plantas não influem nas características morfológicas das plantas de mamoneira CNPAM 2009-7.

O espaçamento entre linhas de 0,75 m produz, na média das cinco diferentes quantidades de sementes utilizadas na linha, 120 kg ha⁻¹ mais do que quando utilizado 0,50 m entre linhas.

As distribuições espaciais nas condições dos cultivos 0,75x0,45 m (826 kg ha⁻¹), 0,50x0,60 m (689 kg ha⁻¹) e 0,50x0,30 m (665 kg ha⁻¹) que representam áreas de 0,34, 0,30 e 0,15 m² são as indicadas para plantios de mamona CNPAM 2009-7.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

II CONGRESSO INTERNACIONAL
DA REALIDADE SEMIÁRIDA

&
III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE
ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014

BELTRÃO, N.E. de M.; OLIVEIRA, M.I.P.; NETO, J.F. de B.; AMORIM, L.C.M.; ROCHA, M.do S.; SILVA, W.A.; SILVA, F.V. de F.; SILVA, F.M. de O., Comportamento de cultivares de mamoneira em diferentes altitudes. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, p. 1578-1582. 2010.

BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; DILLENBURG, L. R. Partição da competição por recursos do solo e radiação solar entre cultivares de soja e genótipos concorrentes. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 629-639, 2006.

COSTA, M. N. DA; PEREIRA, W. E.; BRUNO, R. DE L. A.; FREIRE, E. C.; NÓBREGA, M. B. DE M.; MILANI, M.; OLIVEIRA, A. P. DE. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 11, p. 1617-1622, 2006.

DINIZ, B. L. M. T.; TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ-NETO, M. A. Manipulação do crescimento da mamoneira através da poda em diferentes densidades populacionais. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 570-577, 2009

GONDIM, T. M. S.; BELTRÃO, N. E. M.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, A. P.; FILHO, J. L. S. Plasticidade fenotípica da mamoneira precoce sob diferentes arranjos espaciais em consórcio com feijão caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 128-137, 2014.

GONDIM, T. M. de S. et al. Adensamento de mamoneira sob irrigação em Barbalha, CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande, PB. **Resumos....** Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2004 v.1. p.17.

FREIRE, R. M. M.; SEVERINO, L. S.; MACHADO, O. L. T. RICINOQUÍMICA E CO-PRODUTOS. In: Azevedo, D. M. P. de; Beltrão, N. E. de M. O agronegócio da mamona no Brasil. 2. ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2007. cap. 19, p. 451-473.

FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. Melhoramento Genético. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F.; **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Embrapa Algodão. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 229-256

GUIMARÃES, Z.F. **Modelo físico de sistema de produção de leite em Boa Vista: resultados zootécnicos e econômicos do período de julho de 1987 a junho de 1990**. Boa Vista: Embrapa Uepae de Boa Vista, 1990. 28p. (Embrapa- Uepae de Boa Vista. Documentos, 01)

SANTOS, R.F.; BARROS, A.L.; MARQUES, F.M.; FIRMINO, P.T.; REQUIÃO, L.E.G. Análise econômica. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. EMBRAPA-SPI, 2001. p.17-35.

SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: EMOPI, 2005. 105p.

SEVERINO L.S. et al. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, p.50-54, 2006.

SILVA, T. R. B. DA; LEITE, V. E.; SILVA, A. R. B. DA.; VIANA, L. H. Adubação nitrogenada em cobertura da mamona em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 09, p. 1357-1359, 2007.

**II CONGRESSO INTERNACIONAL
DA REALIDADE SEMIÁRIDA**

&

**III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE
ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO**

**Delmiro Gouveia - Campus do Sertão - UFAL
11 a 15 de novembro de 2014**

EIXO TEMÁTICO

Área/modalidade: Edafologia das regiões semiáridas/ Culturas apropriadas aos solos do semiárido