

ACÚMULO DE FITOMASSA E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA MAMONEIRA EM FUNÇÃO DE DESFOLHAMENTO E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Maria Isabel de Lima Silva¹, Maria Aline de Oliveira Freire², Lígia Rodrigues Sampaio¹,
Suenildo Josémo Costa Oliveira³, Napoleão Esberard de Macedo Beltrão⁴

¹UFMG, mariaisabel_bio@yahoo.com.br; ligiasampaio@yahoo.com.br; ²Universidade Vale do Acaraú – UVA, freire.a@ig.com.br; ³UFPB, suenildo@terra.com.br; ⁴Embrapa Algodão, napoleao@cnpa.embrapa.br

RESUMO - Por apresentar facilidade no cultivo e resistência à seca, a cultura da mamona tem se tornado tradicional no semi-árido Nordeste. Suas folhas podem ser usadas na alimentação do bicho-da-seda (*Philosamia ricini*), podendo-se agregar valor econômico ao cultivo. Objetivou-se com esta pesquisa quantificar o percentual de desfolha que a mamoneira suporta conseguindo recuperar sua fitomassa, sem comprometer os componentes da produção e avaliar se a adubação nitrogenada compensa as injúrias decorrentes da desfolha. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB entre agosto de 2007 e janeiro de 2008. Utilizou-se a cultivar BRS Nordestina e cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para 60 litros. Utilizou-se solo de textura arenosa, Neossolo Regolítico. Adubou-se com NPK. Adotou-se delineamento em blocos casualizados com 16 tratamentos e 4 repetições em esquema fatorial 4x4, sendo os fatores: proporções de desfolha: (0%; 20%; 40% e 60%) e doses de adubação: (0; 60; 120 e 180 kg de nitrogênio/ha). As desfolhas foram realizadas por oito vezes quinzenalmente e ocasionaram redução significativa nos componentes de produção avaliados, massa seca das folhas, do caule e das raízes, peso do primeiro cacho, dos frutos e das sementes.. Os percentuais de 40% e 60% provocaram reduções de 24,37% até 76,41% em relação à testemunha para as variáveis analisadas.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L., desfolha, nitrogênio.

INTRODUÇÃO

A cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) está sendo revitalizada no Brasil como alternativa para fornecimento de matéria prima para fins energéticos. O cultivo desta oleaginosa é tradicional no semi-árido por apresentar facilidade no cultivo e ser bem adaptada ao clima da região. Das sementes da mamoneira se extrai um óleo de excelentes propriedades e largamente utilizado como insumo industrial, além do óleo como principal produto, as folhas da mamona servem de alimento para o bicho-da-seda (*Philosamia ricini*) e quando acrescentadas à forragem, aumentam a secreção láctea das vacas (KRISHNA RAO, 2004), sendo assim, ao se optar pelo plantio da mamona, é extremamente importante procurar agregar valor à produção, incrementando-se outros tipos de exploração, tal como, a produção de seda, utilizando-se como fonte de alimentação para o bicho-da-seda, as folhas da mamona. No Brasil, essa atividade é bastante promissora sob o ponto de vista

sócio-econômico, entretanto, praticamente as únicas referências sobre a *P. ricini* como espécie produtora de seda são os trabalhos de (NEGREIROS et al. 1990, 1991), que apontam a atividade como promissora e fortemente justificável.

Dessa forma, outros tipos de exploração podem ser incrementados, entre eles, a produção de seda, utilizando-se como fonte de alimentação para o bicho-da-seda, as folhas da mamona, com isso poderão ser criadas novas oportunidades de emprego e oferecida geração de renda através do plantio da mamona, sem que haja investimentos adicionais significativos (KRISHNA RAO, 2004).

Existem diversos estudos sobre tipos de desfolhamentos, (GAZZONI; MOSCARDI, 1998; SALVADORI; CORSEUIL, 1979) o desfolhamento contínuo é realizado mediante a remoção periódica de um determinado percentual de folhas até uma fase/estádio de desenvolvimento da planta. Os estudos com desfolhamentos artificiais possibilitam identificar a fase de desenvolvimento em que a cultura apresenta maior susceptibilidade às desfolhas, bem como verificar a partir de que percentual de desfolha, as plantas têm sua produtividade prejudicada, além de outras finalidades.

Apesar disso, a mamoneira possui metabolismo ineficiente tipo C_3 , e é bastante exigente em fertilidade do solo. O fornecimento de nitrogênio às plantas via adubação mineral funciona como complementação à capacidade de seu suprimento pelo solo, a partir da mineralização. Pois, quando ocorre à falta de nitrogênio no solo as plantas crescem e produzem menos e suas folhas ficam cloróticas. No entanto, quando há excesso de N no solo, a planta vegeta excessivamente, produz menos frutos, apresenta menos raiz, transpira demasiadamente, ficando sujeita a seca e ao ataque de pragas e moléstias (MALAVOLTA et al., 2002).

Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa quantificar o percentual de desfolha máximo que a mamoneira consegue recuperar sua fitomassa, sem que haja redução dos componentes da produção, bem como avaliar se a adubação nitrogenada compensa as injúrias decorrentes da desfolha, expressas no rendimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Algodão, em Campina Grande – PB. Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso com 16 tratamentos e 4 repetições (blocos) com esquema de análise fatorial 4x4, sendo os fatores: quatro proporções de desfolha, sendo elas: (0%; 20%; 40% e 60%) e quatro doses de adubo nitrogenado, sendo elas: (0; 60; 120 e 180 kg de nitrogênio/ha). 30DAE foram mensuradas as áreas foliares, conforme metodologia proposta por Severino et al. (2004) e realizados os desfolhamentos por oito vezes seguidas quinzenalmente. O

substrato utilizado foi material de um solo de textura arenosa, proveniente do município de Lagoa Seca – PB, classificado como Neossolo Regolítico.

Todos os vasos receberam adubação mineral composta por NPK, utilizando sulfato de amônio, super fosfato e cloreto de potássio. As doses fósforo e potássio foram mantidas constantes em (80 e 60 kg/ha respectivamente); e mantiveram-se variáveis as doses de nitrogênio, as quais representaram um dos fatores dos tratamentos. O nitrogênio foi aplicado de forma parcelada, em 3 vezes aos 15; 30 e 45 dias após a emergência.

As variáveis analisadas foram: massa seca das folhas, do caule e das raízes e peso do primeiro cacho, dos frutos e das sementes. Os cachos foram coletados e acondicionados em estufa de circulação forçada a 65 °C durante 72 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para verificar o efeito dos tratamentos. Foram realizadas análises de regressão polinomial para testar, os efeitos linear e quadrático dos fatores sobre as características avaliadas. Os dados foram transformados utilizando-se da fórmula: $\sqrt{x + 0,5}$.

Nas análises estatísticas foi empregado o programa “software” SAS, desenvolvido por Statistical Analysis System Institute, (SAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 encontram-se as análises de variância e regressão e a significância estatística a nível de 5% de probabilidade para os fatores desfolha e doses e para o efeito linear sobre todas as variáveis estudadas. A partir da análise de regressão (Tabela 2), verifica-se que ocorreu redução da massa seca caulinar, foliar e radicular mediante a realização de desfolha contínua.

Em condições de alta fertilidade do solo, a mamoneira tende a produzir grande massa vegetativa em detrimento à produção de sementes (AZEVEDO et al., 2001). A cultivar BRS 149 Nordestina é um exemplo de planta que tem tendência a excessivo crescimento vegetativo quando há disponibilidade de nutrientes e umidade no solo, condições observadas no presente experimento.

As duas maiores doses de adubação nitrogenada não diferiram significativamente da testemunha, a atipicidade de tal ocorrência pode dever-se a condição de sombreamento a qual as plantas estiveram submetidas durante o experimento, sendo assim, o crescimento vegetativo da testemunha provavelmente não foi devido a resposta ao tratamento, mas pode ter sido um estiolamento que resultou em uma não diferenciação dos tratamentos que receberam maiores doses de nitrogênio.

A matéria seca caulinar foi menor nas plantas submetidas a 60% de desfolha, o que pode ser explicado por conta da diminuição tanto da área fotossinteticamente ativa, quanto dos fotossintatos.

Todavia, os percentuais de 20% e 40% não diferiram significativamente da testemunha para esta variável, para tal, tem-se a possibilidade de que, a redução da área foliar, segundo (TURNIPSEED, 1972), é compensada com maior penetração de luz até as folhas inferiores, aumentando deste modo a produção de fotossintatos, podendo ter contribuído para acúmulo destes compostos na planta, incrementando o crescimento vegetativo.

Ao final do experimento, as plantas não desfolhadas apresentaram maiores valores médios para massa seca de folhas. A quantidade de radiação solar interceptada pela superfície fotossinteticamente ativa da cultura atua favoravelmente para melhor aproveitamento da radiação solar (WESTGATE et al. 1997). Isto preserva a integridade do aparelho fotossintético, mantendo o acúmulo de matéria seca nas folhas por mais tempo. Evidencia-se com isto, uma capacidade de eficiente utilização do aparato fotossintético remanescente, possivelmente também devido à brotação contínua, como tolerância ao desfolhamento. Da mesma forma, as plantas que foram submetidas a 40% de desfolha apresentaram acúmulo de massa seca foliar estatisticamente igual as que receberam apenas 20%, provavelmente devido a maior insolação recebida por elas, o que refletiu em um incremento da massa seca foliar semelhante as que receberam apenas 20% de desfolha.

A variável peso do cacho foi diretamente influenciada pelos percentuais de desfolha e pela adubação, de modo que os valores encontrados para peso do primeiro cacho foram significativamente menores, quanto maiores foram os percentuais de desfolha (40% e 60%), pois havendo redução do aparato fotossintético, ocorre diminuição da produção de fotossintatos necessários ao enchimento dos frutos. A demanda energética requerida pelas oleaginosas para produção de sementes de boa qualidade é alta, portanto, para não comprometer a qualidade fisiológica das sementes, a planta não formou cachos muito grandes e densos, ao invés disso, investiu na formação de cachos menos densos e menores para manter a qualidade das sementes, ao passo que doses crescentes de adubação não contribuíram para a formação de cachos mais vigorosos. As porcentagens de 40 e 60% de desfolha proporcionaram plantas com cachos significativamente mais leves (Figura 1), o que é perfeitamente coerente, já que para os referidos percentuais, as plantas produziram cachos com menor número de frutos em relação à testemunha e a 20%. Sendo assim, a perda da área foliar reduziu visivelmente o peso dos cachos, o que traduziu conseqüentemente em queda na produção (Figura 2).

O peso médio de sementes também foi linearmente reduzido com o incremento da desfolha e as doses crescentes de adubação não favoreceram o aumento para esta variável. Fazolin e Estrela (2003), obtiveram peso de grãos de feijão visivelmente menores a medida que aumentou-se a perda área foliar. Esta redução no peso de sementes pode estar relacionada ao ciclo longo da cultivar BRS Nordestina, o que pode ter desencadeado uma baixa capacidade de dreno da inflorescência feminina em relação à área foliar reduzida em todo o ciclo fenológico da planta. Neste caso, a planta prolongou

o período de diferenciação para formação dos frutos e das sementes e no momento em que precisou de grandes quantidades de reservas para produzir satisfatoriamente, o suprimento fotossintético estava muito reduzido.

CONCLUSÕES

O percentual de 60% desfolha reduziu a matéria seca do caule em 57,7% em relação à testemunha.

Para o percentual de 60% de desfolha, foram obtidas plantas com matéria seca de folhas remanescentes 76,41% menor em relação à testemunha.

Doses maiores de adubação nitrogenada favoreceram aumento apenas da massa seca foliar.

Nos percentuais de 40% e 60% o peso do cacho foi reduzido em 39,74% e 56,44% respectivamente.

Nos percentuais de 40% e 60% houve redução de 37,89% e 57,33% para peso de frutos respectivamente em relação à testemunha.

Nas proporções de 40% e 60% houve redução para peso de sementes de 41,25% e 54,48% respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, D. M. P. de; NÓBREGA, L. B. da; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; BELTRÃO, N. E. de M. Manejo Cultural. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Comportamento da cultivar Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras. v. 27, n. 5, p. 978-984, 2003.

GAZZONI, D. L., MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on yield and agronomic traits of soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 33 n. 4, p. 411-424, 1998.

KRISHNA RAO, J. V., SATHYANARAYANA, K., TEOTIA, R. S., MUKUND, V. K. Eri Culture in India. INTERNATIONAL SEMINAR ON CASTOR SEED, 1., 2004. Ahmedabad. **Castor Oil e Its Value Added Products**: annals..., Ahmedabad, 2004.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.

NEGREIROS, J.; FILGUEIRA, M. A.; ROSADO, J. C.; RODRIGUES, M. E. V.; MENDONÇA, J. A. Dados preliminares sobre a biologia de *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera: Saturniidae) alimentada com folhas de mamona (*Ricinus communis* L.). **Caatinga**, Mossoró, v. 7, p. 350-352, 1990.

NEGREIROS, J. **Biologia comparada e nutrição quantitativa de *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera: Saturniidae) em quatro genótipos de mamona (*Ricinus communis* L.)**. Mossoró. 1991. (Coleção Mossoroense, C, 660).

SALVADORI, J. R., CORSEUIL, E. Efeitos de quatro níveis de desfolhamento aplicados em quatro estágios de desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), na produção de grãos. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p.91-101, 1979.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT software**: changes and enhancements through release 6.12. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167 p.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. de M.; SANTOS, J.W. Dos. Determinação da área foliar da mamoneira. I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, Campina Grande, PB, 2004. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

TURNIPSEED, S. G. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 65, n. 1, 1972.

WESTGATE, M.E.; FORCELLA, F.; REICOSKY, D. D.; SOMSEN, J. Rapid canopy closure for maize production in the northern US corn belt: radiation use efficiency and grain yield . **Field crop Research**, Amsterdam. v. 49, n. 2, p. 249-258, 1997.

Tabela 1. Análise de variância dos fatores desfolha e doses de SAM para as variáveis peso de cacho por planta (PCPP), peso de frutos por cacho (PFPC) e peso de sementes por cacho (PSPC). Campina Grande - PB, 2008.

FATORES	VARIÁVEIS					
	MSCAULE (g)	MSFOLHA (g)	MSRAIZ (g)	PCPP (g)	PFPC (g)	PSPC (g)
Desfolha	15.610,33*	13.671,69*	40.345,70*	140,06*	137,21*	78,84*
Doses de Sam	5.320,68*	1.833,47*	27.233,87*	34,17*	30,72*	20,79*
DESFOLHA X DOSES SAM	1.248,22ns	843,57ns	5.315,45ns	6,87ns	5,28ns	4,40ns
Resíduo	1.647,71	549,55	3.440,15	6,11	6,03	4,26

* significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Tabela 2. Análise de regressão dos fatores desfolha e doses de SAM para as variáveis peso de cacho por planta (PCPP), peso de frutos por cacho (PFPC) e peso de sementes por cacho (PSPC). Campina Grande - PB, 2008.

REGRESSÃO	Quadrados Médios					
	MSCAULE (g)	MSFOLHA (g)	MSRAIZ (g)	PCPP (g)	PFPC (g)	PSPC (g)
Desfolha Linear	45.227,18*	40.937,68*	112.811,47*	385,64*	372,58*	214,17*
Desfolha Quadrática	748,71ns	18,92ns	911,29ns	8,46ns	14,60ns	2,87ns
Desf. Falta de Ajuste	855,11ns	58,48ns	7.314,36ns	26,93ns	24,46ns	19,49ns
Resíduo	1.647,71	549,55	3.440,15	6,11	6,03	4,26
REGRESSÃO						
Doses Linear	3.716,22ns	2.447,58*	25.096,84*	93,09*	84,43*	59,75*
Doses Quadrática	4.954,40ns	27,04ns	18,60ns	3,65ns	4,91ns	2,62ns
Doses Falta De Ajuste	7.291,43ns	3.025,80*	56.586,18*	5,79ns	2,83ns	0,003ns
Resíduo	1.647,71	549,55	3.440,15	6,11	6,03	4,26

• significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo.

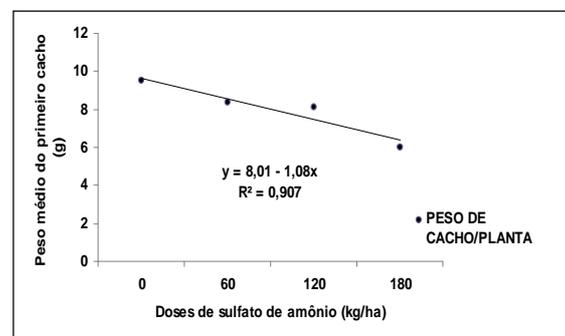
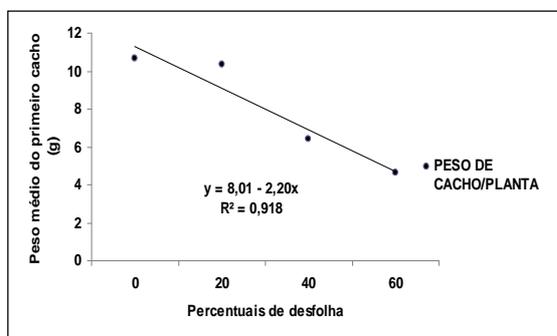


Figura 1. Peso do primeiro cacho em função dos percentuais de desfolha e doses de sulfato de amônio

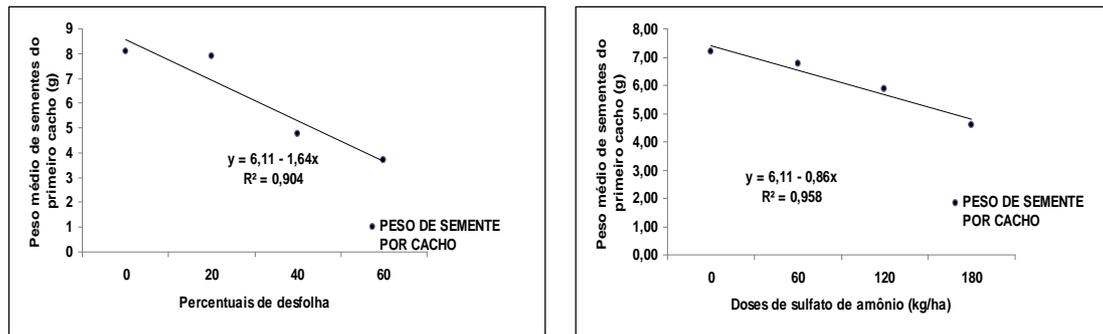


Figura 2. Peso médio de frutos e sementes em função dos percentuais de desfolha e de doses de sulfato de amônio (kg/ha). Campina Grande – PB, 2008.