



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

### PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA, COEFICIENTE DE MIGRAÇÃO E ESCORE DE PRODUTIVIDADE DA MAMONEIRA CULTIVADA EM REGIME DE SEQUEIRO NO NORDESTE BRASILEIRO

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão<sup>1</sup>, Tarcísio Marcos de Souza Gondim<sup>1</sup>, José Rodrigues Pereira<sup>1</sup>, Gleibson Dionízio Cardoso<sup>1</sup> e Liv Soares Severino<sup>1</sup>. (1) Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, 58107720, Campina Grande, PB. e-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br; rodrigues@cnpa.embrapa.br; tarcisio@cnpa.embrapa.br; gleibson@cnpa.embrapa.br, liv@cnpa.embrapa.br.

#### RESUMO

Objetivando quantificar a produtividade biológica da mamoneira (*Ricinus communis* L.), bem como o índice de colheita (coeficiente de migração) e o escore de produtividade, um ensaio foi conduzido em regime de sequeiro no município de Missão Velha, situado na região do Cariri do Estado do Ceará, no ano agrícola de 2003, com duas cultivares desta oleaginosa, a BRS 149 Nordestina e a BRS 188 Paraguaçu, ambas de ciclo médio de 250 dias e de porte médio. O solo do local experimental é um Argissolo de boa fertilidade natural e a precipitação pluvial do ano foi boa, 761 mm, porém extremamente irregular, pois mais de 80% ocorreu em somente dois meses, faltando chuvas nos meses de junho e julho, os mais críticos para o aumento da biomassa e da produtividade. Verificou-se que o índice de colheita foi de 21,14 % na Cultivar BRS 149 Nordestina e de 18,13 % na cultivar BRS 188 Paraguaçu. A produtividade biológica foi muito baixa, 3310 kg/ha e 4327 kg/ha, equivalente a 4965 e 6490 kg/ha de dióxido de carbono, para as duas cultivares, respectivamente, devido principalmente a irregular precipitação pluvial.

#### INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma das plantas cultivadas de maior capacidade de adaptação aos mais diversos ambientes, sendo cultivada comercialmente entre as latitudes 40° N e 40° S, possuindo elevada resistência à seca, exigente em calor, tendo metabolismo fotossintético C<sub>3</sub>, ineficiente, produzindo bem com pluviosidade entre 600 a 700 mm/ano e temperaturas médias do ano entre 20 e 30 °C (MAZZANI, 1983, MOSHKIN, 1986 e AMORIM NETO et al., 2001). De origem pouco conhecida, possivelmente da Etiópia, antiga Abissínia, África, chegou ao Brasil trazida pelos colonizadores portugueses (MAZZANI, 1983), tendo seu óleo, possuidor de propriedades singulares, o seu principal produto, com inúmeras aplicações industriais, tais como lubrificantes especiais, plásticos de elevada resistência, tintas especiais, esmaltes, fibras sintéticas, entre outros (FREIRE, 2001), sendo o único óleo que a natureza fez que é solúvel em álcool e o melhor para a fabricação do biodiesel (PENIDO FILHO e VILLANO, 1984). Estudos ecofisiológicos na cultura da mamoneira são poucos, tanto no Brasil como no restante do mundo, em especial nos demais países de maior área plantada e produção, casos da China e, principalmente, da Índia, os dois maiores produtores mundiais, de acordo



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

com as informações de Santos et al. (2001). Com a ampla possibilidade do uso de biocombustíveis no Brasil e no mundo, em especial do diesel vegetal ou biodiesel (transesterificação), tendo o óleo da mamona como uma das matérias-primas (O BIODIESEL... 2003), a demanda por tecnologias de produção desta cultura aqui no Brasil e em especial no Nordeste deverá aumentar muito nos próximos anos, pois no Nordeste, somente no semi-árido, há mais de 400 municípios zoneados para o cultivo desta euforbiácea em condições de sequeiro (BELTRÃO et al., 2004). Conhecer a capacidade produtiva da planta da mamona, a migração dos assimilados, o índice de colheita e a produtividade biológica é importante para se poder verificar as possibilidades do uso mais racional desta espécie cultivada nas condições edafoclimáticas do semi-árido Brasileiro. Objetivou-se com este trabalho, estimar a produção biológica, o escore de produtividade e o índice de colheita da mamona em condições de sequeiro no Cariri do Estado do Ceará.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para se quantificar os índices de crescimento ou características do crescimento, como o índice de colheita e o escore de produtividade, além da produtividade biológica, um experimento de campo foi estabelecido e conduzido no ano agrícola de 2003 no município de Missão Velha, Estado do Ceará, região do Cariri, em condições de sequeiro. Foram utilizadas as cultivares BRS 149 Nordestina e BRS 188, Paraguaçu, sintetizadas pela Embrapa Algodão, sendo, na atualidade, as duas mais cultivadas no Nordeste do Brasil, com boa capacidade produtiva, ciclo médio, porte anão, frutos semi-indeiscentes e com sementes grandes acima de 65 g/100 unidades e com teor de óleo elevado, acima de 47% com relação ao peso das sementes. (BELTRÃO et al., 2002 e EMBRAPA, 2003). Do plantio a colheita, ocorreu uma precipitação pluvial de 761,7 mm, com distribuição totalmente irregular, concentrando-se a maioria nos meses de março (309,7 mm) e abril com 257,2 mm, sendo que não houve precipitações nos meses de junho e de julho, período onde a demanda das plantas por água foi maior, fase de enchimento dos frutos. O solo do local experimental é um Argissolo com argila de elevada atividade, tipo 2:1, montmorilonítica, com pH = 7,3; 14,81 mg/dm<sup>3</sup> de fósforo assimilável, 3,6 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de potássio trocável, 216,06 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de cálcio trocável e 71,0 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de magnésio trocável e com baixo teor de matéria orgânica, 13,49 g/kg, sem alumínio trocável. Os tratos culturais e o manejo da cultura seguiram as recomendações colocadas no sistema de produção preconizado pela Embrapa, via BELTRÃO et al (2002). A adubação teve como base a análise do solo, colocando-se 15-60-30 de N-P-K respectivamente na fundação e 40 kg de N/ha em cobertura aos 40 dias da emergência das plantas, início da floração do primeiro cacho. Foram amostradas seis plantas de cada cultivar, sendo quantificado a produção biológica de cada repetição, com determinação da fitomassa em estufa com



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

ventilação, até peso constante, temperatura de 65°C. Foram estimadas as variáveis IC (índice de colheita) e escore de produtividade (EP), via metodologia descrita por Stoskopf (1981), além da produtividade biológica (peso seco de toda estrutura formada pelas plantas via fotossíntese bruta, menos ao que foi respirado via oxidação mitocondrial).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mamoneira é uma planta que apresenta diversos mecanismos de resistência à seca, ainda muito poucos estudados, tendo possivelmente ajustamento osmótico, grande e potente sistema radicular, do tipo pivotante, porém podendo ser bastante ramificado, mudanças rápidas nos movimentos dos estômatos, evitando perdas elevadas de água em momentos de deficiência hídrica no solo, redução proporcional no crescimento, mantendo a alometria entre os seus diversos órgãos, entre outros, como acúmulo de prolina e de outras substâncias capazes de hospedarem nitrogênio e ter poder osmótico, podendo baixar o potencial de água interno e assim manter ou alterar o fluxo de água no sistema solo-planta-atmosfera. Os poucos dados que existem sobre a produtividade biológica da mamoneira foram obtidos possivelmente em condições de irrigação, onde a planta pode apresentar produtividade econômica superior a 8,0 t de bagas/ha (potencial da planta), e assim elevadas produtividades biológicas, pois a econômica é apenas uma fração da biológica, embora a produtividade atual seja muito baixa, média mundial em torno de 595 kg de bagas/ha, de acordo com as informações de Santos et al. (2001).

Verifica-se na tabela 1 que a mamona, cultivares BRS 149 Nordestina e BRS 188 Paraguaçu, apresentaram índice de colheita (IC) semelhantes, sendo um pouco maior na primeira cultivar citada, que é um pouco mais robusta do que a outra, originária do genótipo Sangue de Boi, linhagem melhorada CNPA M. SM4, conforme informações oriundas da EMBRAPA (2000). A produtividade biológica quantificada, média entre as cultivares de 3814 kg/ha, foi muito baixa, dando somente 1525,6 kg C/ha, muito pouco para uma planta do porte da mamona, que pode alcançar produtividades de bagas superiores a 6.000 kg/ha em condições de irrigação e com todos os fatores de produção otimizados. Na verdade o que faltou, principal limitante da produção, foi a água, em especial nos períodos mais críticos da cultura. O escore de produtividade foi 28% maior na cultivar BRS 188 Paraguaçu, porém esta teve um índice de colheita ou emissividade 11% menor do que ao obtido na cultivar BRS 149 Nordestina, o que demonstra que este genótipo está mais direcionado para a produção econômica, com uma partição de assimilados mais equilibrada, apesar de ter uma produtividade biológica menor do que a BRS 188 Paraguaçu. Os estudos serão continuados com o objetivo de se verificar as variáveis computadas neste trabalho em outros ambientes, inclusive em



# **I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA**

## **Energia e Sustentabilidade**

**23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB**

condições de irrigação, com o grande objetivo de se estimar o nível médio de seqüestro de carbono pela mamoneira em condições de sequeiro e sob irrigação nas condições de clima e de solo do Nordeste brasileiro.



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

**Tabela 1.** Médias dos tratamentos (cultivares BRS 149 Nordestina e BRS Paraguaçu) considerando as variáveis índice de colheita (IC), produtividade biológica (PB) e escore de produtividade (EP). Missão Velha, CE, 2003.

Tratamentos	Variáveis		
	Índice de Colheita	Produtividade Biológica	Escore de Produtividade
BRS 149 Nordestina	21,14	3310,00	4020,1
BRS 188 Paraguaçu	18,83	4327,0	5160,8

### CONCLUSÕES

- Em ano de irregular distribuição de chuvas, como foi o de 2003, no Cariri do Estado do Ceará, as produtividades econômica e biológica são muito baixas, independente da cultivar;
- O coeficiente de migração da mamona, cultivares BRS 149 Nordestina e BRS 188 Paraguaçu para as condições do Cariri do Ceará, em ano de irregular precipitação pluvial foi em torno de 20%.

### REFERENCIAS

AMORIM NETO, M. da S.; ARAÚJO, A.E. de; BELTRÃO, N.E. de M. Clima e solo. In: AZEVEDO, D.M.P de; LIMA, E.F. (Eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Informação Tecnológica, 2001. p.63-76.

BELTRÃO, N.E. de M.; ARAÚJO, A.E. de; AMARAL, J.A.B. do; SEVERINO, L.S.; CARDOSO, G.D.; PEREIRA, J.R. **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o Nordeste brasileiro**. 2004 (no prelo).

BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C.; MELO, F. de B. **Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] para o semi-árido nordestino, em especial do Piauí**. Campina Grande: Embrapa Algodão/EMBRAPA-CPAMN, 2002. 44 p. (EMBRAPA Algodão. Documentos, 97).

EMBRAPA. **BRS 188 Paraguaçu, nova cultivar de mamona para o Nordeste do Brasil**. Campina Grande, PB. 2000. (Folder).

FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (Eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.295-335.

MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas. Tártago. In: MAZZANI, B. **Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas**. Caracas, Venezuela: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1983. p.277-360.

MOSHKIN, V.A. **Ecology**. In: MOSHKIN, V.A. (Ed.). **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. p.43-49.



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

O BIODIESEL E A INCLUSÃO SOCIAL. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2003. 24p: il. (Série estudos científicos e tecnológicos, n.1).

PENIDO FILHO, P.; VILLANO, F. O emprego do éster da mamona nos motores dos veículos Fiat. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA (CBE). 3., 1984, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...**p.903-911.

STOSKOPF, N.C. **Understanding crop production**. Reston, Virginia, USA: Reston , 1981. 433p.