

## CRESCIMENTO INICIAL DE MAMONEIRA EM FUNÇÃO DO CLORETO DE MEPIQUAT E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA

*João Paulo Gonsiorkiewicz Rigon*

Graduando em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal de Santa Maria/CESNORS. Frederico Westphalen - RS.  
E-mail: joaopaulorigon@gmail.com

*Napoleão Esberard de Macedo Beltrão*

Pesquisador EMBRAPA-CNPA. Campina Grande-PB. E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br

*Silvia Capuani*

Graduanda em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal de Santa Maria/CESNORS. Frederico Westphalen - RS.  
E-mail: silviacapuani@yahoo.com.br

*José Félix de Brito Neto*

Doutorando em Agricultura da FCA/UNESP. Botucatu – SP. E-mail: felix@fca.unesp.br

**RESUMO** - Objetivou-se com esse trabalho avaliar a biometria inicial na cultura da mamona, utilizando-se um regulador de crescimento, o cloreto de mepiquat, via tratamento de sementes com e sem adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na sede da Embrapa Algodão, em delineamento experimental 4 x 2 (doses de regulador x nitrogênio), com quatro repetições. Foram realizados os testes de germinação e de índice de velocidade de emergência antes da semeadura. A morfogênese foi avaliada em cinco épocas, por meio das variáveis: altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar, além dos caracteres índice de clorofila e fitomassa seca da parte aérea e radicular da mamona, no último período de avaliação. Os resultados evidenciaram que houve uma consistente redução na biometria na fase inicial da mamona, conforme foram aplicadas doses crescentes do regulador, tendo sido mais intensificado com a ausência do nitrogênio.

**Palavras-chave:** morfogênese, regulador de crescimento, nitrogênio.

## INITIAL GROWTH OF THE CASTOR BEAN SOAKED IN MEPIQUAT CHLORIDE AND NITROGEN TOPDRESSING FERTILIZATION

**ABSTRACT** – This work aimed at evaluating the initial biometry of the castor bean crop by using a growth regulator, the mepiquat chloride, by means of a seed treatment with and without nitrogen fertilization. The experiment was conducted in a greenhouse at the headquarters of Embrapa Cotton, with an experimental design of 4 x 2 (levels of regulator x nitrogen), with four repetitions. Tests of germination and index of germination speed were carried out prior to sowing. Morphogenesis was evaluated five times through the variables: plant height, stem diameter, leaf number and leaf area, besides the characters of chlorophyll content, dry above-ground biomass and root dry biomass of the castor bean at the last evaluation period. The results showed that there was a consistent reduction in the biometrics at the initial phase of the castor bean, as increasing doses of the regulator were applied, and it was more intensified with the absence of nitrogen.

**Key words:** Morphogenesis, growth regulator, nitrogen.

## INTRODUÇÃO

A consolidação do mercado do biodiesel, aliada à necessidade da utilização de fontes energéticas alternativas, renova as oportunidades de o país desenvolver tecnologias para explorar economicamente plantas oleaginosas promissoras (MARTINS et al., 2010). Em relação a isso, a cultura da mamona, *Ricinus communis*, tem-se destacado pelo potencial produtivo no Semi árido brasileiro, além da particularidade na composição do óleo, que possui a maior viscosidade entre os óleos, e ainda da grande versatilidade industrial (BELTRÃO, 2003).

O crescimento demasiado dos vegetais pode ocasionar redução no rendimento não apenas devido ao autossombreamento, mas também à exportação excessiva de nutrientes não redirecionados aos drenos produtivos, dificultando até mesmo os tratos culturais (SILVA et al., 1981; FREIRE et al., 2003). Segundo Beltrão (1996), o equilíbrio entre as partes vegetativas e reprodutivas gera a tendência de maior deslocamento de metabólitos para os frutos.

O alongamento vegetal é decorrente do aumento da plasticidade da parede celular promovida pelas giberelinas, reduzindo o potencial da hidrólise do amido em açúcar, ocasionando entrada de água em seu interior, o que consecutivamente, ocasiona aumento do seu tamanho

(Taiz; Zeiger, 2009). Esse balanço hormonal pode ser modificado por meio da utilização de uma substância sintética denominada regulador de crescimento. Nesse grupo, destaca-se o uso do cloreto de mepiquat (Cloreto 1,1-dimetil piperidíneo), que inibe a biosíntese do ácido giberélico, resultando na menor alongação celular, possibilitando o aumento da produção e da qualidade de colheita (LAMAS, 2001; SRIVASTAVA, 2002).

Inerente às condições de pulverização, um dos pontos determinantes para a eficácia do produto químico é a aplicação no estágio de desenvolvimento da cultura em dessincronismo com a adubação nitrogenada, principalmente (PAZZETTI, 2003). Em relação a isso, a aplicação do fitorregulador por meio da embebição das sementes, além de independe das condições ambientais, da pulverização e da fenologia da cultura, propicia o controle desde a emergência (MATEUS et al., 2004). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar as

consequências da utilização do regulador de crescimento via embebição das sementes sobre a biometria inicial e a germinabilidade da mamona com e sem adubação nitrogenada em cobertura.

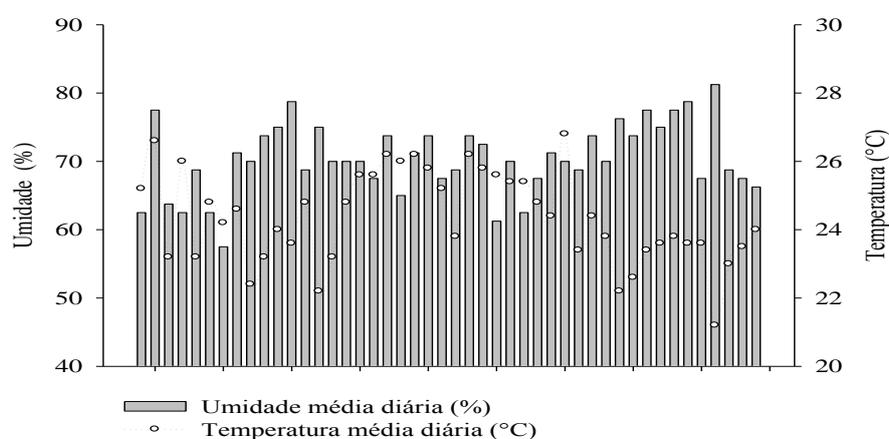
## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPAs), unidade da Embrapa localizada no município de Campina Grande – PB, sendo o clima predominante da região do tipo ‘As’ (quente e úmido), conforme Koppen (1948), e os dados meteorológicos na casa de vegetação estão descritos na figura 1. O tipo de solo utilizado é classificado, conforme Embrapa (2006), em Cambissolo Háplico, cujas características químicas estão transcritas na tabela 1.

**Tabela 1** - Características químicas do Cambissolo Háplico utilizado no experimento. Campina Grande, PB 2010.

Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S	pH
31,0	20,5	0,5	6,2	58,2	6,5
mmolc dm <sup>-3</sup>					
P	V	MO	H+Al	Al <sup>+2</sup>	CO
2,5	82	1,2	12,4	0,5	6,96
mg dm <sup>-3</sup>		%		mmolc dm <sup>-3</sup>	

Embrapa - Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas, Centro Nacional de Pesquisa de Algodão – CNPA.



**Figura 1.** Dados meteorológicos diários da casa de vegetação no período do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em arranjo fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de regulador de crescimento e dois tratamentos referentes ao nitrogênio em cobertura de 100 Kg ha<sup>-1</sup>, (presença e ausência) na forma de sulfato de amônia, com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. As soluções foram compostas pela embebição de Cloreto de Mepiquat através do produto registrado Pix HC<sup>®</sup>, sendo considerada utilização de 15 Kg ha<sup>-1</sup> de sementes da cultivar BRS Energia conforme sua massa, servindo como base para cálculo as dosagens equivalentes de: 0; 50; 100 e 150 mL ha<sup>-1</sup>.

Antecedendo a semeadura, parte das sementes embebidas por período de 2 horas, foram utilizadas para o teste de germinação e índice de velocidade de emergência, realizado sobre bandejas com 200 sementes de cada tratamento alocados em casa de vegetação, sendo avaliadas diariamente conforme Maguirré (1962). O restante das sementes foram semeadas em vasos com volume de 20 L, sendo a umidade mantida diariamente próxima a capacidade de campo, outrora mensurada (60%). Foram realizadas cinco avaliações de crescimento nos dias 20º ao 40º após emergência referente as variáveis: altura de planta, diâmetro do colo, número de folhas e área foliar, conforme Severino et al., (2005). No

último período de avaliação, procedeu-se a leitura do índice de clorofila com clorofilômetro portátil e mensuração da massa seca de parte aérea e radicular. Os dados foram submetidos à análise da variância a 5% de probabilidade de erro e regressão polinomial utilizando-se o software Genes (CRUZ, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise da variância para os caracteres referentes à germinabilidade, crescimento inicial, massa

da planta e índice de clorofila são descritos na tabela 2. Constata-se que houve efeito das doses do regulador de crescimento sobre a morfogenese da mamoneira através das variáveis: altura, diâmetro do colo e área foliar, massa seca aérea e índice de clorofila, enquanto que a adubação nitrogenada foi significativa somente para estes dois últimos atributos. Entretanto, não houve interação significativa entre os fatores, pois estes contrastaram entre si em função do nitrogênio ser o nutriente que mais influencia o crescimento nos vegetais.

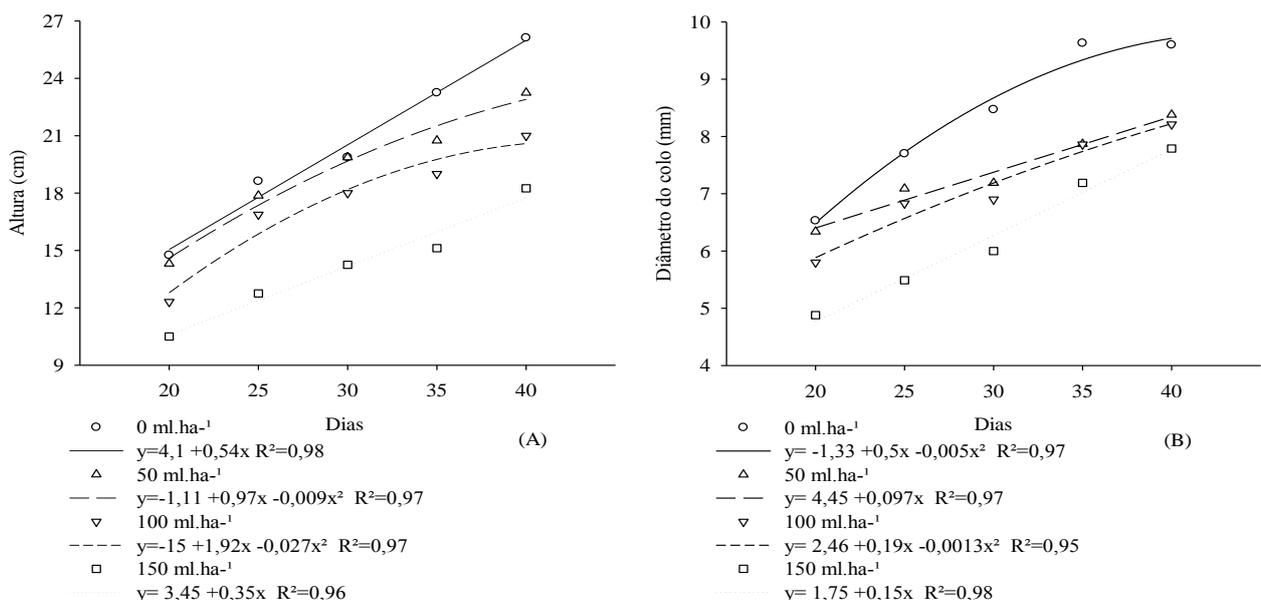
**Tabela 2** - Resumo da análise de variância para as variáveis germinação (GERM), índice de velocidade de germinação (IVG), altura, diâmetro do colo (DCOLO), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa seca radicular (MRAD) e parte aérea (MSA) e índice de clorofila (IC). Campina Grande, PB 2010.

FATOR	GL	GERM	IVG	ALTURA	DCOLO	NF	AF	MRAD	MSA	IC
Cl. de Mepiquat (A)	3	80.25ns	76.72ns	84.86*	4.85*	0.53ns	18130.92*	0.053ns	0.8305*	36.09*
Sulf. de Amônia (B)	1	-	-	57.78ns	1.08ns	1.53ns	9272.23ns	0.006ns	0.9826*	57.12*
(A) x (B)	3	-	-	25.94ns	0.96ns	0.36ns	2302.26ns	0.023ns	0.009ns	2.45ns
CV (%)		9.49	22.68	21.45	17.92	7.69	26.02	41.18	24.1	10.47
Média		83.12	28.67	22.46	8.5	4.78	412.47	0.61	1.23	37.16

\* - Significativo ao nível de 5% e <sup>ns</sup> - não significativo.

Conforme figura 2, observa-se que tanto para altura, bem como para o diâmetro do colo, as doses crescentes de regulador de crescimento influenciaram na redução progressiva nos valores biométricos, havendo ainda divergência principalmente posterior a segunda avaliação, realizada aos 25 dias após emergência na mamoneira. Em relação a estatura da planta, as doses demonstraram certa equidistância entre os valores, sendo que em 150 ml ha<sup>-1</sup> proporcionou menor altura. Os dados corroboram com Nagashima et al., (2007) e Nagashima et al.,(2009) em estudo da embebição utilizando este regulador de crescimento em sementes de algodão.

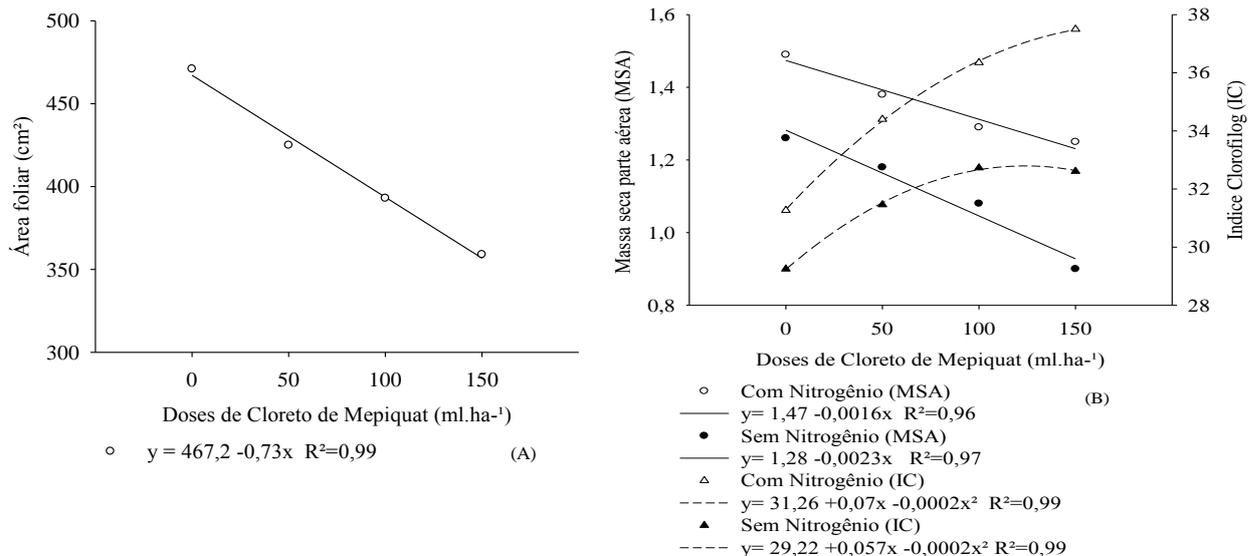
Em relação ao diâmetro do colo, houve redução nos valores conforme as doses crescentes de regulador de crescimento, diferindo principalmente do controle (0 ml ha<sup>-1</sup>). Diferentemente, Rodrigues et al., (2008) e Oliveira et al., (2008), não averiguaram redução no diâmetro caulinar em embebição com sementes de mamona e pinhão manso sob cloreto de mepiquat, respectivamente, embora o primeiro autor tenha observado efeito em outras variáveis, enquanto que para o pinhão manso a redução aconteceu somente na estatura da planta.



**Figura 2.** Altura (A) e diâmetro do colo (B) conforme os períodos de avaliações nas doses de regulador de crescimento.

Apesar do número de folhas não ter sido influenciado diante dos tratamentos, pode-se observar que a variável área foliar foi reduzida conforme as doses crescentes do regulador de crescimento (figura 3A), o que contribuiu para a diminuição da massa seca de parte aérea, tendo intervenção mais significativa conforme a ausência da adubação nitrogenada (figura 3B). Os dados confirmam com Rodrigues et al., (2008) em estudo com a mesma cultivar, constataram influência da embebição das

sementes sobre o caractere área foliar utilizando o cloreto de mepiquat. Entretanto, Sudo et al., (2010), não verificaram redução significativa para área foliar na mamona embebida em cloreto de mepiquat utilizando dosagem de até 100 ml ha<sup>-1</sup>. Beltrão et al., (2010), em aplicação foliar com o mesmo fitoregulador sobre a mamoneira, conclui que esta variável é reduzida com utilização de doses maiores que 150 g L<sup>-1</sup> de solução.



**Figura 3.** Área foliar (A) conforme doses do regulador de crescimento e Massa seca parte aérea (MSA) e Índice Cloroflog (IC) em (B) conforme doses de regulador de crescimento e presença e ausência da adubação nitrogenada em cobertura.

Apesar do aparato fotossintético da planta ter sido reduzido assim como a massa seca de parte aérea, o índice de clorofila foi crescente conforme o aumento das dosagens do regulador de crescimento, sendo influenciado também pela adubação nitrogenada na forma de sulfato de amônia, repercutindo em maiores valores para estes caracteres, de acordo com Ferrari et al., (2009), em estudo com algodoeiro utilizando o mesmo regulador. Isto pode ser explicado pela compensação da planta em reduzir a área foliar e incrementar o teor de clorofila, possivelmente possibilitando um aumento no stand, tanto pela possível menor área útil de sombreamento e necessidade hídrica de manutenção.

Não foi constatada interação da adubação nitrogenada à utilização do regulador de crescimento, assim como Castro e Bolonhezi (2004) em estudo com o algodoeiro, Teixeira et al., (2008) e Azevedo et al. (2001). Desta maneira, pode-se inferir que houve uma regulação pelo aumento do teor de clorofila pelas alterações morfológicas na mamoneira induzidas pelo regulador de crescimento, ocorrendo redistribuição para síntese destes pigmentos, acentuando-se em presença do precursor deste pigmento, o nitrogênio.

## CONCLUSÃO

A utilização do cloreto de mepiquat na cultura da mamona, nas doses utilizadas, pode ser realizada através da embebição das sementes para redução da estatura da planta, sem influência no vigor e germinação das sementes.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D. M. de P. et al. Efeito da adubação nitrogenada e de regulador de crescimento em algodoeiro irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001. *Anais...* Campo Grande : EMBRAPA – UFMS, 2001. p. 478-480.
- BELTRÃO, N. E. M. Uso de herbicidas, desfolhantes e hormônios no algodoeiro. In: SEMINÁRIO ESTADUAL COM A CULTURA DO ALGODÃO EM MATO GROSSO, 3., 1996, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá : EMPAER-MT, 1996 p. 85-101. (EMPAER-MT. Documentos, 21).
- BELTRÃO, N.E. de M. **Informações sobre o biodiesel, em especial feito com o óleo de mamona.** Campina

- Grande: Embrapa Algodão, 2003. 3p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 177). CNPA 1060.
- BELTRÃO, N. E. de M.; ALVES, G. da S.; BRITO NETO, J. F. de.; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M. A. de O.; SILVA, F. V. de F.; Resposta da mamoneira a aplicação de doses de regulador de crescimento. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB – 2010.
- CASTRO, M. F. de.; BOLONHEZI, A. C.. Resposta de variedades de algodão herbáceo à doses de nitrogênio e de cloreto de mepiquat. IV Congresso Brasileiro de Algodão, 2004. Disponível em:  
<[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba4/147.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/147.pdf)>
- CRUZ, C. D. (1997). **Programa GENES** - Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. Editora UFV, Viçosa, MG, pp. 442
- EMBRAPA – CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p
- FREIRE, E. C.; MORELLO, C. L. Cultura do algodoeiro em Goiás. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 29 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 68).
- FERRARI, J. V.; RODRIGUES, J. M. S.; MARINHO, J. F.; LUQUES, A. P. P. G.; Avaliação do Índice SPAD em algodoeiro mediante aplicação de regulador de crescimento e espaçamentos. VII Congresso Brasileiro do Algodão, Foz do Iguaçu, PR – 2009. Congresso Brasileiro do Algodão, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 1228-1233.
- KOPPEN W. 1948. **Climatologia**. Tradução: Pedro R. H. Perez. Buenos Aires, Gráfica Panamericana, 478p.
- LAMAS, F. M. **Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF v. 36, p. 265-272, 2001.
- MAGUIRRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison. v.2, n.1, p.176 -177, 1962.
- MARTINS, L. D.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T. do.; LAVIOLA, B. G.; BORCARTE, M. Desenvolvimento inicial de mamona e pinhão-manso em solo submetido a diferentes corretivos e doses de fósforo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, (Mossoró-RN- Brasil) v.5, n.1, p.143 – 150 janeiro/março de 2010.
- MATEUS, G. P.; LIMA, E. do V.; ROZOLEM, C. A. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Brasília, DF, v. 39, n. 7, p. 631-636, 2004.
- NAGASHIMA, G. T.; MIGLIORANZA, E.; MARUR, C. J.; YAMAOKA, S. R. e GOMES, J. C.. Embebição de sementes e aplicação foliar com cloreto de mepiquat no crescimento e produção do algodoeiro, **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1027-1034, jul./ago., 2007
- NAGASHIMA, G. T.; MIGLIORANZA, E.; MARUR, C. J.; YAMAOKA, S. R. Cloreto de mepiquat via embebição de sementes e aplicação foliar em algodoeiro em espaçamento ultraestrito, **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 602-609, out-dez, 2009.
- OLIVEIRA, M. I.; FREIRE, M. A. de.; SAMPAIO, L. R.; ALBUQUERQUE, W. G. de; RODRIGUES, D. de M.; e BELTRÃO, N. E. de M. Crescimento inicial de pinhão manso oriundas de sementes tratadas com cloreto de mepiquat. In: III Congresso Brasileiro da Mamona, 2008. Disponível em:  
<<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/cbm3/trabalhos/PINHAO%20MANSO/PM%2001.pdf>>
- PAZZETI, G. A. O. **Crescimento e produtividade do algodoeiro em resposta ao comprimento nitrogenado de cobertura e aplicação de regulador de crescimento**. 2003 74 f. Tese (doutorado em produção vegetal) – UFG, 2003.
- RODRIGUES, D. de M.; OLIVEIRA, M. I. P.; FREIRE, M. A. de.; SAMPAIO, L. R.; ALBUQUERQUE, W. G. de e BELTRÃO, N. E. de M.. Tratamento de sementes com cloreto de mepiquat para redução do crescimento da mamoneira. In: III Congresso Brasileiro da Mamona, 2008. Disponível em:  
<<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/cbm3/trabalhos/MANEJO%20CULTURAL/MC%2027.pdf>>
- SEVERINO, L.S.; CARDOSO, G.D.; VALE, L.S.de; SANTOS, J.W.dos. **Método para determinação da área foliar da mamoneira**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 20 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 55).
- SILVA, R. J. M. da; MORAES, J. de D.; SIMM, C. R. ; CERQUEIRA, W. P. **Observações preliminares do comportamento do Cloreto de Mepiquat em algodoeiro herbáceo no Estado de Goiás**. Goiânia: EMGOPA, 1981. 5 p. (EMGOPA. Comunicado Técnico-Científico, 5).
- SRIVASTAVA, L. M. Gibberellins In: SRIVASTAVA, L. M. **Plant growth and development: hormones and environment**. Amsterdã: Academic Press, 2002.

SUDO, L. T.; FOLONI, J. S. S.; TOZZO, J.; MICHALOVICZ, L. Cloreto de mepiquat no tratamento de sementes de cultivares de mamona. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas. **Anais...** João Pessoa, PB – 2010 Pág.1201

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2009. p.449-484.

TEIXEIRA, I. R.; KIKUTI, H.; BORÉM, A. Crescimento e produtividade de algodoeiro submetido a cloreto de mepiquat e doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.891-897, 2008

Recebido em 22/04/2011

Aceito em 26/10/2011