

## **PRODUÇÃO DE ALGODÃO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO E POTÁSSIO, EM NAMPULA, MOÇAMBIQUE, CAMPANHA 2013/2014**

**Gilvan Barbosa Ferreira**<sup>1</sup>; Raul Porfírio de Almeida<sup>1</sup>; João Luis da Silva Filho<sup>1</sup>; Francisco José de Farias<sup>1</sup>; Cesar Heraclides Behling Miranda<sup>2</sup>; Maria Conceição Santana Carvalho<sup>3</sup>; Simone Palma Favaro<sup>2</sup>; Pedro Moreira da Silva Filho<sup>4</sup>; Henoque Ribeiro da Silva<sup>2</sup>; José Eloir Denardin<sup>5</sup>; Maurisrael de Moura Rocha<sup>6</sup>; Norman Neumaier<sup>7</sup>; Ivan Cruz<sup>8</sup>; Celso Américo Pedro Mutadiua<sup>9</sup>; Manuel Pedro Maleia<sup>10</sup>; Idalina Celestino Napita<sup>10</sup>; Domingo Simba<sup>10</sup>.

<sup>1</sup>Pesquisador Embrapa Algodão, E-mail: gilvan.ferreira@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa SRI; <sup>3</sup>Embrapa Arroz e Feijão. <sup>4</sup>Embrapa Soja. <sup>5</sup>Embrapa Trigo. <sup>6</sup>Embrapa Meio-Norte. <sup>7</sup>Embrapa Soja; <sup>8</sup>Embrapa Milho e Sorgo; <sup>9</sup>PNUD/ABC/MRE; <sup>10</sup>Instituto de Investigação Agrária de Moçambique.

### **Resumo**

O algodão é uma cultura demandante de solos férteis ou bem adubados para obter altas produtividades. Os solos de Nampula são de fertilidade baixa, especialmente os mais arenosos, e necessitam de adubação. A produtividade média regional é de 550 kg/ha de algodão em caroço. Com o objetivo de calibrar doses de fósforo e potássio para obtenção de boas produtividade do algodoeiro, foi realizado este ensaio em Muriaze, distrito de Nampula, na campanha 2013/2014. Foram testadas as doses de 0, 50, 100 e 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 0, 35, 70, 140 e 280 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, em arranjo fatorial 4 x 5, no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Devido a problema de forte ataque de jassídeos no estabelecimento das plântulas, atraso na data de plantio e estresse hídrico durante a campanha, as plantas tiveram baixo crescimento, pouca homogeneidade de desenvolvimento no campo e produtividade abaixo do esperado, com média de 850,5 kg/ha de algodão em caroço. Não houve resposta à aplicação dos nutrientes em estudo. Obteve-se um estande de 3,9 plantas/m, plantas com 66,1 cm de altura e 8,1 capulhos/plantas, cada um com média de 5,0 g.

Palavras-chaves: fertilidade, solos arenosos, produtividade, adubação mineral.

## **Introdução**

A cultura do algodoeiro (*Gossipium hirsutum* L.) é feita tradicionalmente na África Subsaariana como uma importante alternativa de renda familiar para os agricultores dessa região. Em Moçambique, a cultura alcançou 120.000 ha, em 2014/2015, com produtividade de 583 kg/ha e participação de 160.000 produtores (IAM, 2015).

A baixa produtividade obtida é reflexo de uma série de problemas no setor, entre os quais o uso de solos degradados, de baixa fertilidade e sem uso de quantidades adequadas de fertilizantes. O algodoeiro é reconhecidamente forte demandante em nutrientes para alcançar boas produtividades. Em geral, para produzir uma tonelada de algodão em caroço o algodoeiro extrai do solo cerca de 69 kg/ha de N, 25 kg/ha de  $P_2O_5$  e 73 kg/ha de  $K_2O$  e exporta na colheita 34, 12 e 22 kg/ha, respectivamente, sendo necessário seu cultivo em solos férteis ou sob regime de uso intensivo de fertilizantes. No cerrado brasileiro, com correção de acidez e adubação adequada, são produzidos médias de 3.900 kg/ha, com produtores obtendo médias superiores a 5.000 kg/ha. Em média, aplicam-se cerca de 120 kg/ha de  $P_2O_5$  e 180 kg/ha de  $K_2O$  nessas áreas.

A melhora da fertilidade do solo por meio da adubação adequada é essencial para elevar a produtividade e os ganhos do produtor. Assim, com o objetivo de calibrar a adubação fosfatada e potássica e gerar informações que possibilite a recomendação de doses aos produtores, realizou-se este ensaio no distrito de Muriaze, em Nampula, na safra 2013/2014, dentro do marco do Projeto ProSavana.

## **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado no distrito de Muriaze, próximo da cidade de Nampula, em solo arenoso, possivelmente da classe dos Neossolos Regolíticos eutróficos (Regosols/FAO-WRB; Entisols/Psamments/Soil Taxonomy). A área estava sob vegetação secundária e foi aberta para instalação dos ensaios. Dados de análise de solo da área foi realizada na campanha anterior, conforme pode ser vista na Tabela 1. A área foi arada e gradeada em novembro/2014 e foram aplicados 1 t/ha de calcário para melhorar os teores de Mg.

Foram testados os tratamentos de doses crescentes de  $P_2O_5$  (0, 35, 70, 140 e 280 kg/ha) e  $K_2O$  (0, 50, 100 e 200 kg/ha), combinados no fatorial 5 x 4, com quatro repetições, em delineamento de blocos ao acaso.

Após a demarcação da área, abriu-se sulcos para adubação usando uma plantadeira adubadeira e riscando as linhas distanciadas entre si em 0,9m, onde se aplicou todo o fósforo, 18 kg/ha de N e 1/3 de potássio da adubação previstas nos

tratamentos, na primeira semana de dezembro de 2014. Devido ao atraso na chegada da semente enviada do Brasil, somente na segunda semana de janeiro de 2015, as sementes da variedade BRS 293 foram semeadas na densidade de 9 a 12 plantas/m.

Tabela 1. Análise de solo da área experimental de Muriaze. Campanha 2012/2013.

Camada	pH	P	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	CTC	CTCe	SB	V	MO	Argila
	em água	- mg/dm <sup>3</sup>		-----		mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	-----				%	--- g/dm <sup>3</sup>	---
0-20cm	6,0	<b>7,5</b>	82	0,0	13,3	4,1	17,4	36,9	19,5	19,5	52,8	11	<b>90</b>
<b>Interpretação</b>	Moderera/nt e ácido	<b>Baixo</b>	Alto	Adequado	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	<b>Arenoso</b>

Após 30 dias da germinação, efetuou-se a lanço a aplicação da dose de potássio restante (2/3 dos valores) e aplicou-se 102 kg/ha de N na forma de uréia.

Houve forte chuva sobre a área descoberta e adubada em dezembro, com erosão laminar que possivelmente diminuiu a efetividade dos tratamentos aplicados. Após a germinação, houve forte ataque de jassídeo que travou o crescimento da planta, encarquilhou as folhas e, por fim, gerou plantas com folhas avermelhadas, típicas da ocorrência da virose do vermelhão. Havia dificuldades na obtenção de inseticidas para o controle das pragas comuns na cultura, assim como na compra de herbicidas.

As parcelas foram mantidas no limpo por meio de capinas manuais.

Em junho e julho de 2014 as parcelas foram colhidas, tendo sido anotado dados das seguintes variáveis: estande, altura de plantas, número de capulhos/planta, massa média de capulho e produtividade. Foram efetuadas duas colheitas, uma em junho e outra em julho.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, usando o Software Sisvar 3.0, disponibilizado gratuitamente pela Universidade Federal de Lavras. Os efeitos de tratamentos foram testados a 5% de probabilidade pelo teste F. Os efeitos principais foram decompostos em regressões lineares e quadráticas, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Não houve resposta significativa para nenhuma das variáveis de crescimento e produção testadas neste estudo (Tabela 2). O estande médio obtido foi de 3,9 plantas/m, muito abaixo das 9 plantas/m pretendido inicialmente. A obtenção de um estande adequado é essencial para maximizar a produtividade da planta, pois a população esperada era de 100.000 plantas/ha e apenas 43.300 plantas foi obtido. Possivelmente, o plantio feito muito após o preparo e adubação das parcelas prejudicou o estabelecimento da planta, seja por excesso ou falta de água, reduzindo o estande e a produtividade potencial da cultura. O fortíssimo ataque de jassídeo observado também pode ter matado parte das plantas semeadas, o que também concorreu para redução do desempenho global.

**Tabela 2.** Estande, altura, número de cápsula/planta, massa média de capulho(MMC), percentagem de algodão colhido na primeira colheita (%1a.Colh.) e produtividade do algodoeiro submetidos a doses crescentes de fósforo e potássio em solo arenoso de Muriaze, Nampula. Campanha 2013/2014.

Nutriente	Estande	Altura	Cap./pl.	MMC	%1a. Colh.	Produtividade	
	pl/m	cm	unid.	g	%	kg/ha	
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha							
0	3,9	69,3	8,1	4,8	83,1	871,3	
35	4,0	65,0	7,7	4,9	80,7	800,8	
70	4,0	66,3	7,8	5,0	82,7	876,9	
140	3,8	66,3	8,8	5,1	80,6	891,8	
280	3,8	63,7	8,1	5,0	82,9	811,6	
Dose de K <sub>2</sub> O, kg/ha							
0	4,0	66,3	7,8	5,0	79,4	759,9	
50	3,9	66,2	7,9	4,7	82,4	861,9	
100	3,8	66,8	8,2	5,0	82,2	870,1	
200	3,9	65,2	8,5	5,1	84,0	910,1	
Média	3,9	66,1	8,1	5,0	82,0	850,5	
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>STD</b>	<b>ALT</b>	<b>NCP</b>	<b>PMC</b>	<b>N1AC</b>	<b>PD</b>
BL	3	0,337ns	538313***	41189***	1383ns	11389ns	1096576120***
DP	4	0,193ns	69669ns	2710ns	0,163ns	24112ns	27286703ns
DK	3	0,105ns	9613ns	1914ns	0,418ns	75236ns	81870249ns
DP*DK	12	0,197ns	44102ns	4794ns	0,510ns	37730ns	68782769ns
Erro	57	0,243	60,356	4,967	0,580895	38,024	73,230,173
<b>CV (%)</b>		<b>12,7</b>	<b>11,8</b>	<b>27,5</b>	<b>15,4</b>	<b>7,5</b>	<b>31,8</b>

OBS.: ns – não significativo; \*\*\* - significativo a 0,1% de probabilidade pelo teste F.

A altura alcançada pelas plantas foi, em média, de 66,1 cm, muito abaixo do esperado para essa condição de cultivo. Provavelmente, o atraso do plantio não permitiu um ambiente favorável para o estabelecimento e crescimento da planta e o ataque de jassídeo atrasou tremendamente o seu desenvolvimento inicial. Mesmo a aplicação de 102 kg/ha de nitrogênio em cobertura (226 kg/ha de uréia!) não produziu o crescimento exuberante esperado no algodoeiro, que em geral é tão intenso que obriga ao uso de reguladores de crescimento. O pequeno tamanho da planta indica que houve estresses bióticos e abióticos atípicos, incompatíveis com um ambiente agrícola de alta produtividade.

O número médio de capulho por planta de 8,1 unidades é relativamente pequena, dada a baixa densidade de plantio final obtida. Em densidade de 9 plantas/m, esse número de capulho seria suficiente para obtenção de 4.000 kg/ha, com a massa média de 5,0 g/capulho.

A massa média de capulho de 5,0 g está abaixo do padrão da cultivar, que é de 5,5 a 6,0g. Isto indica que a planta esteve sob estresse no enchimento das maçãs. No período de máximo florescimento e enchimento das maçãs, observou-se as plantas estressadas, com as folhas encarquilhadas pelo efeito do ataque de jassídeos, e a presença de lagarta rosada e de percevejo manjador. As folhas não se recuperaram e tenderam a avermelhar, necrosar e cair. Essa redução na área fotossintética da planta pode explicar o menor tamanho dos capulhos.

Apesar de algumas parcelas terem alcançado a produtividade de 1.400 kg/ha, a produção média foi de 850,5 kg/ha de algodão em caroço, sem efeito algum das doses de P e K aplicados na cultura. Essa produtividade é ainda 46% maior que a produtividade média obtida nacionalmente.

Para obtenção de produtividades médias de 850 kg/ha não é necessário fazer adubação no algodoeiro. A cultura produziu até 1400 kg/ha, nas melhores parcelas. Certamente, a melhoria das condições de cultivo tende a aumentar a produtividade e a resposta ao uso dos insumos.

### **Conclusões:**

As condições de cultivo levaram a obtenção de baixo potencial produtivo. E com produtividade muito baixa, ao redor de 850 kg/ha, não há resposta à adubação com fósforo e potássio.

### **Sugestões para futuros ensaios:**

Para evitar os problemas observados na campanha e ter maior sucesso nos próximos ensaios, sugere-se:

1. Uso de áreas com comprovado potencial de produção de algodão, como Namiálo, Mutuali e Cuamba, de onde os resultados possam ser mais facilmente extrapolados.
2. Plantio no início do período chuvoso, com uso de sementes certificadas, tratadas com fungicida e inseticida, para proteção da germinação e do estabelecimento inicial das plântulas.
3. Evitar solos muito arenoso (<10% de argila), preferir os acima de 15% de argila.
4. Fazer correção ou adubação na linha com fósforo. Aplicar todo potássio e nitrogênio requerido apenas em cobertura, no início do abotoamento.
5. Manter o controle de jassídeos, percevejos e lagartas estritamente dentro do limite de dano econômico.
6. Manter as lavouras no limpo até a colheita.

### **Bibliografia consultada**

Instituto do Algodão de Moçambique - IAM. Produção do algodão caroço Campanhas 2004/05 - 2014/15. Maputo, 2015. Disponível em:<[http://www.iam.gov.mz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=98&Itemid=88](http://www.iam.gov.mz/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=88)>, consultado em: 14/08/2015.

CARVALHO, M.C.S.; BORIN, A.L.D.C.; STAUT, L.A.; FERREIRA, G.B. Nutrição, calagem e adubação. In: BORÉM, A.; FREIRE, E.C. (Editores). ALGODÃO: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2014. p.156-176.

SANTOS, H.G. dos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed.rev.amp. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

CARVALHO, M.C.S.; FERREIRA, G.B.; STAUT, L.A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E.C. (Editor). Algodão no Cerrado do Brasil. 2.ed.rev.amp. Aparecida de Goiás: ABRAPA/Mundial Gráfica, 2011. p.677-752.



**Foto 1.** Vista do ensaio de adubação da variedade de algodão BRS 293 com doses crescentes de fosforo e potássio em Muriaze, Nampula, dos estádios vegetativo ao ponto de colheita. Campanha 2013/2014.