



Avaliação de KP Fértil (Kamafugito) na cultura do Algodão

Luís Eduardo Magalhães – Bahia
Outubro - 2023



Avaliação de KP Fértil (Kamafugito) na cultura do Algodão

REQUERENTE:

HARVEST MINERALS

Av. Jornalista Ricardo Marinho 360, sala 113.
Ed. Cosmopolita Barra da Tijuca.
CEP 22631-350.
Rio de Janeiro – Brasil
E-mail: vmiranda@kpfertil.net.br

RESPONSÁVEL:

Dra. Liliâne Pereira Campos
Mestre em Solos /Doutora em Produção Vegetal
Pesquisadora em Solos e Nutrição Mineral de Plantas
Lconsult, MATOPIBA, Brasil - Fone (89) 9 9989-5977
E-mail: lclilianecampos@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) no Oeste da Bahia é promissora e está bem estabelecida conforme dados divulgados da AIBA (2023)¹, devido à topografia permitir a mecanização, enquanto o clima com gradual redução da precipitação pluviométrica ao longo do ciclo da cultura garante uma qualidade superior à fibra de algodão (Rubert *et al.*, 2018). Entretanto, os autores especificam que os solos cultivados com algodão na região Oeste da Bahia apresentam textura média a arenosa, que possui como principais características o elevado grau de intemperismo, sendo profundos, bem drenados e de baixos níveis de fertilidade natural.

Para obter altas produtividades, particularmente nesses solos ácidos, com baixo teor de matéria orgânica e de baixa fertilidade natural, é fundamental um suprimento nutricional adequado às culturas exploradas na região. No caso do algodoeiro, as maiores exigências nutricionais são pelo nitrogênio (N), que compõem as proteínas e formam a clorofila, o potássio (K), que atua na formação das raízes, sementes, floração e na maturação dos frutos, seguido do cálcio (Ca), magnésio (Mg) e do fósforo (P), que são importantes na produção dos frutos, na absorção da água e na fotossíntese. No entanto, o uso contínuo e intensivo desses solos e o gradativo aumento na produção concorrem com a exigência nutricional da cultura.

Diante deste contexto, é fundamental entender os dados de exigências nutricionais do algodão e testar combinações, quantidades e épocas de aplicação de produtos durante o seu ciclo. Assim, o KP Fértil® (kamafugito)² surge como um novo insumo agrícola obtido diretamente da natureza, sem que necessite passar por nenhum processo ou transformação química, composto por multinutrientes essenciais e fundamentais para o crescimento das plantas e para auxiliar a manutenção e reposição da fertilidade dos solos.

Neste sentido, a Companhia Harvest Minerals especifica que existe a necessidade de se buscar compreensão do efeito do uso de remineralizadores de solo (KP Fértil, o kamafugito) associado ou não a fontes de K₂O que possam vir a otimizar a produtividade do algodão no Oeste da Bahia. O trabalho envolve a reaplicação pelo terceiro ano de KP Fértil em solo arenoso para cultivo de algodão.

¹ Dados da cultura do algodão segundo AIBA (Safrá 2022/2023): área total: 305 mil ha; produtividade média = 318 (@ ha⁻¹).

² KP Fértil. Remineralizador Multinutriente para Manutenção da Fertilidade e Equilíbrio. Disponível em: < <https://kp-fertil.com/kpfertil/> >. Acesso em 06/10/2023.

OBJETIVO

Avaliar a produtividade da cultura do algodão em solo adubado com reaplicação de doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (Safr 22/23).

2. PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Safra: 2022-2023

Local: Fundação Bahia/CPTO

Tratamentos/delineamento: 6 tratamentos dispostos em 4 blocos ao acaso

Unidades experimentais: 8 linhas espaçadas a 0,76 m x 5 m comprimento

2.1. Descrição dos Tratamentos (dados da empresa)

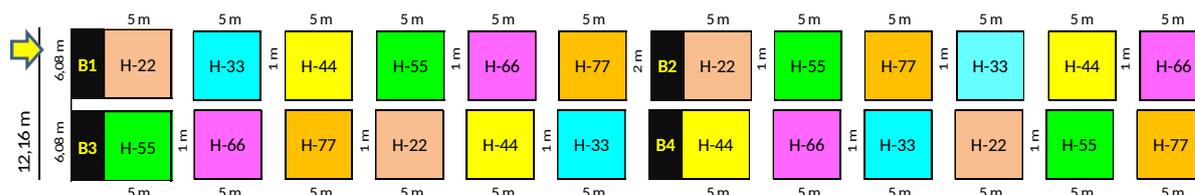
EXPERIMENTO REMINERALIZADOR KP FÉRTIL - SAFRA ALGODÃO 22/23 -TRATAMENTO PROPOSTOS								
Nº	Dose de produto (kg/ha)			Dose K ₂ O (kg/ha)		Dose P ₂ O ₅ (kg/ha)		Dose ajustada P ₂ O ₅ (kg/ha)
	KP Fértil	KCl	Super Triplo	KP Fértil	KCl	KP Fértil	Superfosfato Triplo	
1	---	---	---	---	---	---	---	---
2	11.667	0	0	350	0	350	0	0
3	8.750	146	0	263	87	263	0	0
4	5.833	292	40	175	175	175	18	18
5	2.917	437	234	87	263	87	105	105
6	0	583	429	0	350	0	193	193

*Dose de P₂O₅ ajustada para uma liberação de 100 % do P₂O₅ presente no KP Fértil. Durante o ciclo da cultura será realizada adubação de cobertura com 150 kg/ha de sulfato de amônio (15 DAE) + 350 kg/ha uréia (50% em B1 + 50% em F1). ¹B1 = fase quando o primeiro botão floral se torna visível; ²F1 = fase em que o primeiro botão floral do primeiro ramo se transforma em flor.

2.2. Variáveis Analisadas

- Análise química e física representativa do solo antes da instalação (0 a 20 e 20 a 40 cm);
- População inicial de plantas 15 DAE e população final de plantas na colheita (PI/m);
- Análise foliar, folha sem pecíolo do quinto nó do ápice para baixo, em florescimento pleno (20 folhas/parcela);
- Altura de plantas (colheita);
- Número de capulhos por planta (colheita);
- Peso médio de capulhos (colheita);
- Produtividade (fibra + caroço) (kg ha⁻¹ ou @ ha⁻¹);
- Rendimento de pluma (%);
- Qualidade da Fibra (HVI).

2.3. Disposição dos Tratamentos no Campo (Croqui de campo)



Descrição dos tratamentos no croqui

Tratamento	Dose de K ₂ O (kg/ha)		Dose de produto (kg/ha)		Forma / Época aplicação	
	KP Fértil	KCl	KP Fértil	KCl	KP Fértil e Triplo	KCl
H-22	---	---	---	---	---	---
H-33	350	0	11.667	---	Lanço/Semeadura	---
H-44	263	87	8.750	146	Lanço/Semeadura	Lanço/100% B1
H-55	175	175	5.833	292	Lanço/Semeadura	Lanço/100% B1
H-66	87	263	2.917	437	Lanço/Semeadura	Lanço/50% B1 e 50% F1
H-77	0	350	---	583	---	Lanço/50% B1 e 50% F1

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e características edafoclimáticas da área de estudo

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa e Tecnologia do Oeste Baiano (CPTO) situado no complexo da Fundação Bahia, em Luís Eduardo Magalhães, Bahia.

A área experimental localizada pelas coordenadas geográficas 12° 5' 43,9" S e 45° 42' 34,2" W (altitude de 747 m), registrou as seguintes condições meteorológicas durante a condução do experimento no período chuvoso (Figuras 1 e 2). Os dados climáticos dos meses de junho e julho (período seco), não foram registrados pela mesma estação experimental.

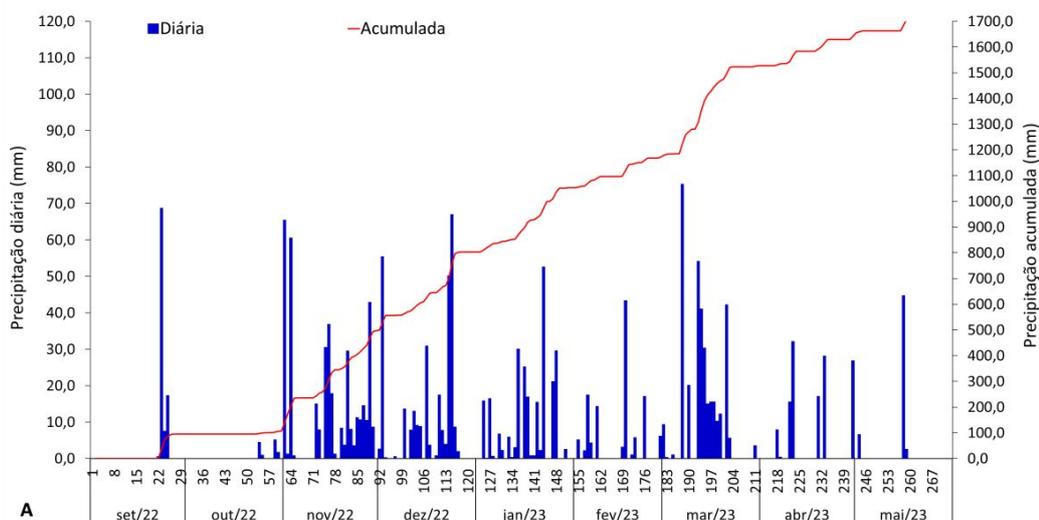


Figura 1. Precipitação diária e acumulada durante o período experimental. (LEM, BA. Safra 2022/2023).

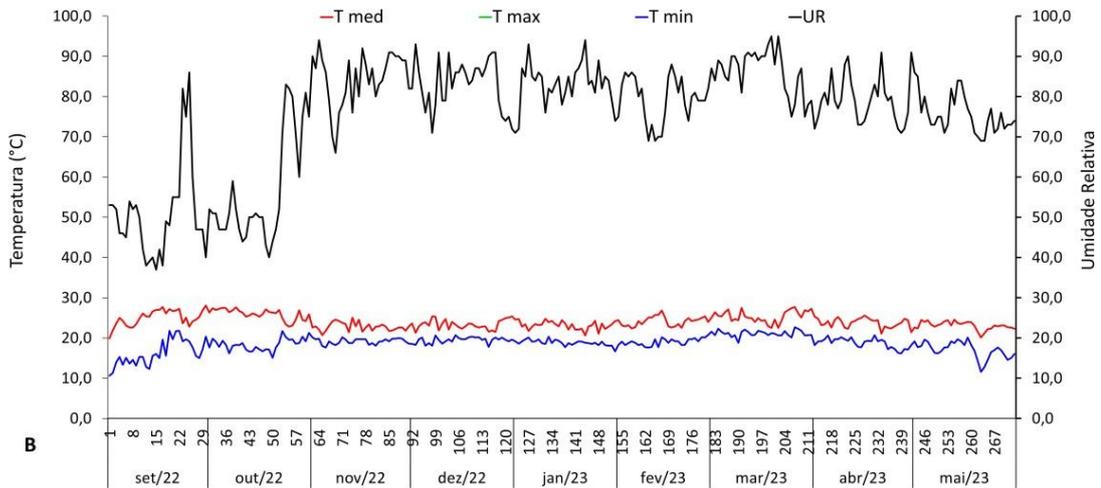


Figura 2. Temperaturas média, máxima, mínima e umidade relativa (Figura B) durante o período experimental. (LEM, BA. Safra 2022/2023).

O solo predominante na estação experimental é classificado como LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (Santos *et al.*, 2018) com textura Franco Argilo Arenosa, em que as características químicas representativas antes da instalação do experimento nas camadas de 0-0,20 m e de 0,20 m-0,40 m do solo, podem ser observadas no laudo da safra anterior, conforme Anexo 1. A caracterização física do solo já foi reportada no primeiro ano do ensaio.

3.2 Procedimento de instalação, condução, avaliação e análise de dados

O experimento foi conduzido pelo terceiro ano agrícola entre os meses de Dezembro de 2022 e Junho de 2023 (Anexo 2). Após padronização de toda área do experimento, os tratamentos foram delineados em quatro blocos ao acaso em unidades experimentais de 30,4m² (5 m de comprimento por 6,08 m de largura). Em 29 de Setembro de 2022 toda a área recebeu na superfície cerca de 600 kg ha⁻¹ de calcário (60,6% CaO, 31,9% MgO e PRNT de 186%). No dia 06 de Dezembro de 2022 as fontes e doses de K₂O correspondentes a cada tratamento (T): T1=H22; T2=H33; T3=H44; T4=H55; T5=H66; T6=H77, conforme croqui foram distribuídas manualmente à lança na superfície do solo.

A cultura do algodão foi semeada no dia 27 de Dezembro de 2022, utilizando a cultivar TMG44 com a tecnologia B2RF/RX, a uma taxa de 9,1 s/m colocada a aproximadamente 2 cm de profundidade, com auxílio de um conjunto de semeadeira e trator previamente regulados. Por não se desenvolver de maneira uniforme devido ao excesso de chuva, foi replantada em 06 de Janeiro de 2023. Antes da semeadura as

sementes foram tratadas com inseticida (Singular 1 ml Kg⁻¹ semente e Cruiser 5 ml Kg⁻¹ semente), fungicida (Dynasty 3 ml kg⁻¹ semente) e fertilizante mineral (Biozyme 5 ml Kg⁻¹).

No momento da semeadura não foi realizada qualquer adubação com auxílio da semeadeira. A dose complementar de P₂O₅ visando manter os teores de P semelhantes entre os tratamentos, foi aplicado a lanço na superfície do solo utilizando super fosfato triplo (46 % P₂O₅) no mesmo dia da aplicação de KP Fértil (item 2.1). Ao longo do ciclo da cultura foram aplicados em todos os tratamentos 150 Kg ha⁻¹ de sulfato de amônio aos 15 dias após a emergência (DAE) e 150 Kg ha⁻¹ de uréia aos 30 DAE (estadio fenológico B1) e 150 Kg ha⁻¹ de uréia aos 60 DAE (estadio fenológico F1). Já adubação potássica foi realizada conforme a fonte, a dose e a época de aplicação de cada tratamento descrito no item 2.3. O tratamento controle não recebeu qualquer adubação com fonte de potássio. O suprimento de micronutrientes foi realizado por meio de adubação foliar utilizando 1,5 L ha⁻¹ de StartMn aplicada aos 30, 60, 90 e 110 DAE.

A maior parte da água disponível para a cultura foi via precipitação natural, sendo a irrigação complementar utilizada somente para manutenção da quantidade de água no solo em períodos de déficit hídrico. Foi feito uso de regulador de crescimento PIX® em todos os tratamentos, exceto a testemunha, com aplicação sequencial (primeira 50 ml ha⁻¹ e segunda 75 mL ha⁻¹), a partir da média das repetições dos tratamentos se > 1,2 cm/dia de crescimento das plantas. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado após monitoramentos seguindo os procedimentos adotados pelo CPTO.

As avaliações foram realizadas sempre na área útil das parcelas conforme o crescimento e desenvolvimento da cultura, obedecendo às variáveis descritas no protocolo experimental (item 2.2). A população de plantas foi obtida pela contagem de plantas em 12 metros lineares; a altura de plantas foi medida pela distância do colo até o ápice da planta com auxílio de uma régua graduada de 2,0 m; a análise e composição dos nutrientes no tecido foliar foram realizados pelo laboratório de apoio (FAAHLAB CENTRO DE ANÁLISES LTDA) seguindo metodologia descrita pela EMBRAPA (2009); enquanto o peso médio de capulhos, o rendimento e a qualidade de fibra (pluma) foram obtidos em 30 capulhos coletados no terço médio da planta. A produtividade foi medida em uma área colhida de 6 m lineares (2 linhas de 3 metros) após realizadas devidas avaliações.

Os caracteres tecnológicos da fibra foram analisados em aparelho High Volume Instruments- HVI, os quais foram: micronaire (MIC), comprimento (LEN), resistência (STR), índice de uniformidade (UNF), alongamento (ELG), maturidade (MAT), índice de fibras curtas (SFI) e fiabilidade (SCI), com resultados interpretados conforme descrito por Costa *et al.* (2005).

Os valores médios das variáveis analisadas (planta, produtividade e HVI) foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e, quando significativos comparados os efeitos dos tratamentos pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Utilizou-se para análise estatística o software AgroEstat (Barbosa e Maldonado, 2014).

4. RESULTADOS

Na composição de nutrientes no tecido foliar em pleno florescimento do algodoeiro, os teores de N, P, K, Ca, Mg e S não diferiram significativamente entre os tratamentos por meio do uso do KP Fértil reaplicado de forma isolada ou combinada com KCl (Tabela 1). Observa-se pela composição nutricional das folhas do algodoeiro colhidas no experimento, que os teores dos macronutrientes estão: baixo para N e K; adequado para Ca; alto para P, Mg e S, conforme Anexo 03, descrito por Malavolta (2006). Foi observado CV (> 25%) para P, K e Mg, demonstrando maior dispersão no conjunto de dados (Tabela 1).

Tabela 1: Teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) no tecido foliar da cultura do algodão em pleno florescimento, adubado com doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (LEM, BA. Safra 2022/2023).

KP Fértil + KCl (kg ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S
		----- g Kg ⁻¹ -----					
T1	0 + 0	32,7	6,2	13,1	31,5	5,6	6,6
T2	11667 + 0	31,8	3,2	15,8	33,5	5,6	6,8
T3	8750 + 146	31,1	3,9	11,6	33,9	5,5	6,5
T4	5833 + 292	27,6	5,6	12,3	35,5	6,0	6,4
T5	2917 + 437	31,1	7,7	17,3	34,9	5,7	6,4
T6	0 + 583	28,3	5,6	15,7	32,8	4,8	6,6
	F¹	1,8 ^{NS}	1,2 ^{NS}	0,5 ^{NS}	1,4 ^{NS}	0,3 ^{NS}	2,1 ^{NS}
	CV² (%)	9,5	52,2	44,0	7,1	25,5	2,7

NS = não significativo (P > 0,05); * significativo (P < 0,05); ** significativo (P < 0,01); Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna/ausente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹F: teste de médias, ²CV = coeficiente de variação. Correspondem tratamentos (T): T1=H22; T2=H33; T3=H44; T4=H55; T5=H66; T6=H77.

Para os micronutrientes foliares, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos quanto aos teores de B, Cu, Fe, Mn e Zn (Tabela 2). Seguindo a descrição feita por Malavolta (2006), os teores foram considerados altos para o B,

adequado para o Fe e baixo para Cu, Mn e Zn (Tabela 2, Anexo 3). Observa-se também, valores de CV acima de 30% para todos os teores de micronutrientes, exceto B. A maior dose de KP Fértil (11667 KP Fértil + 0 KCl) no T2 apresentou os menores valores médios para Cu, Mn e Zn (Tabela 2).

Tabela 2: Teores de boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) no tecido foliar da cultura do algodão em pleno florescimento, adubado com doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (LEM, BA. Safra 2022/2023).

KP Fértil + KCl (kg ha ⁻¹)	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
						----- mg Kg ⁻¹ -----
T1	0 + 0	50,6	8,9	152,1	52,4	31,4
T2	11667 + 0	55,2	5,3	130,1	26,7	17,8
T3	8750 + 146	55,4	9,0	112,9	31,1	18,3
T4	5833 + 292	64,3	11,7	199,6	42,5	30,0
T5	2917 + 437	57,4	9,6	156,2	47,1	28,3
T6	0 + 583	60,6	10,5	182,1	34,4	25,9
F¹		1,2 ^{NS}	1,3 ^{NS}	1,3 ^{NS}	1,3 ^{NS}	2,3 ^{NS}
CV² (%)		14,7	40,1	35,9	44,1	30,8

NS = não significativo (P > 0,05); * significativo (P < 0,05); ** significativo (P < 0,01); Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna/ausente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹F: teste de médias, ²CV = coeficiente de variação. Correspondem tratamentos (T): T1=H22; T2=H33; T3=H44; T4=H55; T5=H66; T6=H77.

Entre os componentes de produção, a influência dos tratamentos pelo uso do KP Fértil reaplicado de forma isolada ou combinada com KCl foram significativos somente para NC e RP (Tabela 3). Foi observado que mesmo com menor NC o tratamento T6 (0 KP Fértil + 583 KCl) obteve o maior valor isolado de RP (44,1%). Segundo descreve Carvalho *et al.* (2006) quando a adubação de potássio é adequada, isso pode favorecer o rendimento da fibra do algodão.

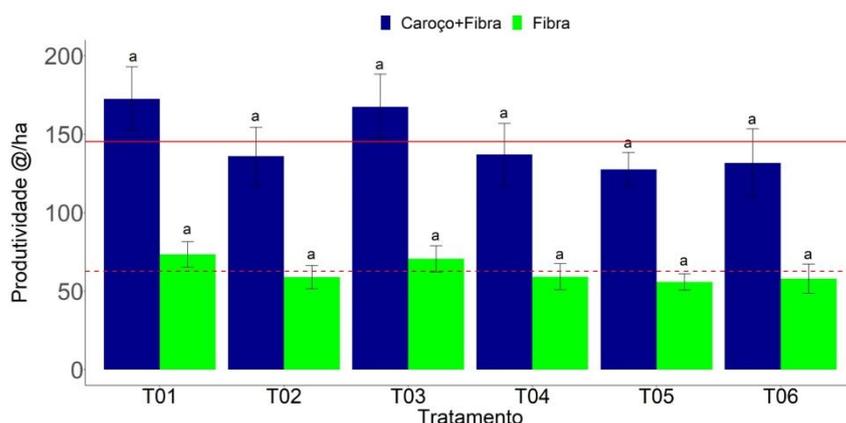
Tabela 3. Stand inicial de plantas (STI), Stand final de plantas (STF), altura final de plantas (AP), número de capulho (NC), peso médio de capulhos (PMC), rendimento de pluma (RP), produtividade em caroço + fibra da cultura do algodão em solo adubado com doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (LEM, BA. Safra 2022/2023).

Nº	Tratamentos	STI	STF	AP	NC	PMC	RP	Produtividade	
		Pl/m	Pl/m	cm/planta	nº	g	%	Kg ha ⁻¹	@ ha ⁻¹
T1	0 + 0	8,0	7,5	69,7	11,9 a	4,7	42,6 ab	2587,7	172,5
T2	11667 + 0	7,7	7,5	58,6	8,9 b	4,5	43,4 ab	2039,4	135,9
T3	8750 + 146	8,0	8,0	63,2	9,9 ab	4,7	42,2 b	2510,9	167,4
T4	5833 + 292	8,5	8,0	58,8	9,5 ab	4,5	43,2 ab	2055,9	137,0
T5	2917 + 437	8,0	7,5	54,9	10,1 ab	4,6	43,6 ab	1913,4	127,5
T6	0 + 583	8,0	7,5	55,6	8,3 b	4,5	44,1 a	1973,7	131,5
F¹		0,5 ^{NS}	0,4 ^{NS}	1,6 ^{NS}	4,0 [*]	0,7 ^{NS}	3,6 [*]	0,9 ^{NS}	0,9 ^{NS}
CV² (%)		8,2	10,4	14,3	12,4	4,1	1,6	27,8	27,8

NS = não significativo (P > 0,05); * significativo (P < 0,05); ** significativo (P < 0,01); Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna/ausente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹F: teste de médias, ²CV = coeficiente de variação. Correspondem tratamentos (T): T1=H22; T2=H33; T3=H44; T4=H55; T5=H66; T6=H77.

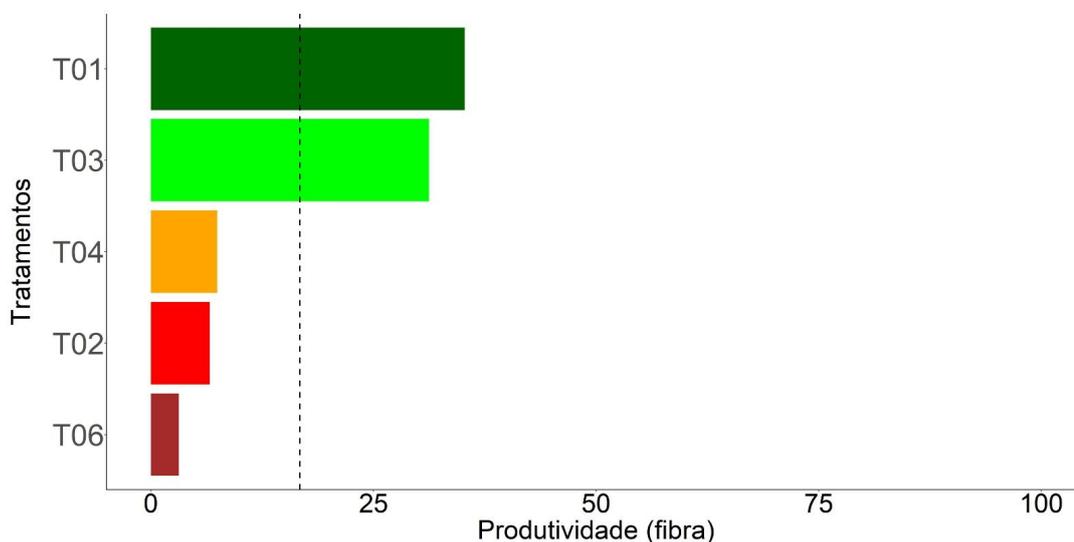
A comparação de “ganhos relativos” de produtividade (caroço + fibra e fibra) no tratamento (T1) controle (0 KP Fértil + 0 KCl) teve valor ligeiramente maior que aqueles obtidos nos demais tratamentos (Figuras 3 e 4, respectivamente). Entre os tratamentos sob adição de KP Fértil o tratamento T3 (8750 KP Fértil + 146 KCl) registrou o maior ganho em produtividade (31%) de fibra em relação ao tratamento que produziu menos (T5) (Figura 4). Os tratamentos sob uso de KP Fértil tiveram tendência à diminuição da produtividade do algodão em relação à testemunha, possivelmente devido à ausência de manejo do solo e rotação de culturas. Os valores de produtividade (caroço + fibra) estiveram bem abaixo da média regional para Safra 22/23 que foi de 318 (@ ha⁻¹), segundo AIBA (2023).

Figura 3. Médias e desvios padrão da produtividade da cultura do algodão em solo adubado com doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (LEM, BA. Safra 2022/2023).



* linhas horizontais contínua e tracejada indicam as médias gerais de algodão em caroço + fibra e algodão em fibra, respectivamente.

Figura 4. Comparação de ganhos relativos dos tratamentos em relação ao tratamento que produziu menos (T5). A linha tracejada indica a média geral de ganhos de todos os respectivos tratamentos.



A reaplicação de KP Fértil e/ou KCl não exerceram efeitos significativos sobre nenhum dos parâmetros de qualidade de fibra (HVI) (Tabela 4). Observa-se apenas valores expressivos de maior fiabilidade (SCI) nos tratamentos com presença de KP Fértil, principalmente no tratamento T4 (5833 KP Fértil + 292 KCl), conforme Tabela 4.

Tabela 4. Qualidade de fibra do algodoeiro de acordo com os valores médios de comprimento (LEN), índice de uniformidade (UNF), Índice de fibras curtas (SFI), micronaire (MIC), Maturidade (MAT), resistência (STR), alongamento (ELG) e fiabilidade (SCI) de algodão produzido com o uso de diferentes doses de KP Fértil (LEM, BA. Safra 2022/2023).

Tratamento		LEN	UNF	SFI	MIC	MAT	STR	ELG	SCI
Nº	KP Fértil + KCl (kg ha ⁻¹)	mm	%	%	µ/pol ²	%	Gf/tex	%	%
T1	0 + 0	30,7	85,5	6,0	4,8	0,8	30,4	6,9	148,5
T2	11667 + 0	31,0	86,0	5,7	4,6	0,8	30,6	6,8	153,5
T3	8750 + 146	30,7	85,7	5,8	4,8	0,8	30,9	6,8	152,0
T4	5833 + 292	30,7	86,4	5,9	4,8	0,8	30,5	6,7	154,2
T5	2917 + 437	30,9	86,0	5,5	4,8	0,8	30,4	6,7	150,7
T6	0 + 583	30,0	85,0	6,3	4,8	0,8	31,0	6,6	146,5
F¹		1,1 ^{NS}	1,5 ^{NS}	0,7 ^{NS}	1,4 ^{NS}	1,6 ^{NS}	0,1 ^{NS}	0,7 ^{NS}	1,3 ^{NS}
CV² (%)		2,1	0,9	10,9	2,7	0,4	5,5	3,5	3,4

NS = não significativo (P > 0,05); * significativo (P < 0,05); ** significativo (P < 0,01); Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna/ausente, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹F: teste de médias, ²CV = coeficiente de variação. Correspondem tratamentos (T): T1=H22; T2=H33; T3=H44; T4=H55; T5=H66; T6=H77.

5. CONCLUSÕES

- O uso do KP Fértil reaplicado de forma isolada ou combinada não diferiu “estatisticamente” nos teores de nutrientes foliares no florescimento do algodoeiro.
- A reaplicação isolada de KP Fértil e/ou combinada com KCl influenciou estatisticamente o número de capulho e o rendimento de pluma do algodão.
- A maior produtividade (valores médios) alcançada pelo uso de KP Fértil foi observado no T3 (8750 KP Fértil + 146 KCl) e a menor no T5 (2917 KP Fértil + 437 KCl).
- O tratamento T6 (0 KP Fértil + 583 KCl) obteve o maior valor isolado de rendimento pluma (RP), mesmo com uma menor quantidade de capulho.
- Os tratamentos sob reaplicação de KP Fértil tiveram tendência à diminuição da produtividade do algodão em relação à testemunha.
- Não foi observado efeito significativo sobre nenhum dos parâmetros de qualidade de fibra com a reaplicação de KP Fértil e/ou KCl na cultura do algodão.
- Observa-se tendência ao aumento dos valores de fiabilidade (SCI) nos tratamentos sob reaplicação de KP Fértil.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA (AIBA). **Panorama para a estimativa da produção de grãos no Oeste da Bahia**. Boletim AIBA: Circular nº 36 - Safra 2022/2023, p. 1- 18, 2023. Disponível em: < <https://aiba.org.br/boletins-safra/>> Acesso em: 18 setembro de 2023.

BARBOSA, J. H. & MALDONADO JR, W (2014). **AgroEstat-Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos**. Versão 1.1.0.712.

CARVALHO, M. da; FERREIRA, G.B. Calagem e adubação do algodoeiro no cerrado. **Embrapa Algodão-Circular Técnica, 92 (INFOTECA-E)**, p. 1-16, 2006.

COSTA, J.N. da; ALMEIDA, F. de A.C.; SANTANA, J.C.F. de; COSTA, I.L.L. da; WANDERELY, M.J.R.; SANTANA, J.C. da S. **Técnicas de colheita, processamento e armazenamento do algodão. Campina Grande**: Embrapa Algodão, 2005. 14p. (Circular técnica).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes** / editor técnico, Fábio Cesar da Silva. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

RUBERT, V.; VAZ, C. M. P.; ORIVE, A. C.; RESENDE, J. M.; PEREIRA, F. H.; PERINA, F. J. **Caracterização granulométrica de solos do oeste baiano sob cultivo de algodão**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1096352/caracterizacao-granulometrica-de-solos-do-oeste-baiano-sob-cultivo-de-algodao> >. Acesso em: 18 setembro de 2023.

SANTOS, H.G., JACOMINE, P.K.T, ANJOS, L.H.C., OLIVEIRA, V.A., LUMBRERAS, J.F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J.A., CUNHA, T.J.F., OLIVEIRA, J.B., editores. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Solos, 2018. 356 p.

ANEXOS

Anexo 1. Análise representativa do solo nas camadas 0-0,20 m e 0,20 – 0,40 m (Safrá 21/22).

Tratamento	pH CaCl ₂	Ca	Mg	H + Al	K	P mehlisch	P rem	V	SB
KP Fértil + KCl kg ha ⁻¹	mmol, dm ⁻³	mmol, dm ⁻³	mmol, dm ⁻³	%	mmol, dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	%	mmol, dm ⁻³
Camada de 0-20 cm de profundidade									
0 + 0	5,80a	24,43a	6,84a	15,25a	1,22c	117,48d	52,69c	64,56a	32,29a
11667 + 0	5,81a	32,29a	9,07a	15,50a	2,10b	286,38ab	53,44bc	73,23a	42,84a
8750 + 146	5,66a	33,04a	6,72a	16,50a	2,75ab	322,59a	55,17abc	71,43a	41,94a
5833 + 292	5,60a	25,18a	5,2a	16,25a	2,87a	263,49abc	57,25a	67,26a	33,35a
2917 + 437	5,56a	24,01a	4,75a	16,50a	2,40ab	208,38bc	57,65a	65,46a	31,40a
0 + 583	5,48a	20,42a	3,82a	17,00a	2,55ab	186,49cd	56,76ab	61,12a	27,00a
p	0,15	0,15	0,07	0,34	0,01	0,01	0,01	0,06	0,17
CV ¹	3,40	27,44	38,70	7,41	13,58	15,57	2,78	8,21	27,06
DMS ²	0,44 ^{ns}	16,75 ^{ns}	5,39 ^{ns}	2,75 ^{ns}	0,72 ¹	82,58 ¹	3,54 ¹	12,67 ^{ns}	21,64 ^{ns}
Camada de 20-40 cm de profundidade									
0 + 0	5,70a	14,01b	5,25bc	15,75a	1,30b	93,58c	52,10a	56,08b	20,15b
11667 + 0	5,71a	23,83a	7,02a	15,75a	2,02a	195,87ab	51,54a	66,96a	32,04a
8750 + 146	5,56a	22,09a	5,70ab	16,5a	2,32a	232,60a	53,88a	64,1ab	29,45a
5833 + 292	5,52a	15,07b	4,53bc	16,75a	2,32a	147,41bc	55,05a	56,09b	21,41b
2917 + 437	5,54a	17,02b	4,55bc	16,75a	2,12a	170,36b	49,78a	58,00b	23,23b
0 + 583	5,46a	16,75b	4,12c	17,25a	2,15a	148,58bc	54,23a	57,48b	23,35b
p	3,30	0,01	0,02	0,55	0,01	0,01	0,11	0,0025	0,0001
CV	3,26	11,59	12,85	8,04	6,75	16,35	5,06	6,15	10,38
DMS	0,41 ^{ns}	4,83 ¹	1,53 ¹	3,04 ^{ns}	0,31 ¹	61,9 ¹	6,13 ^{ns}	8,44 ¹	5,94 ¹

(A) Valor de pH em Cloreto de Cálcio (pH CaCl₂), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Acidez trocável (H + Al), Potássio (K), teor de Fósforo em mehlisch (P), teor de Fósforo remanescente (P rem)), Saturação de bases (V) e Soma de bases (SB) na camada de 0-20 e de 20-40 cm de profundidade do solo após o cultivo de algodão e aplicação de doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O (LEM, BA. Safrá 2021/2022).

Tratamentos	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Nº KP Fértil + KCl kg ha ⁻¹	mg dm ⁻³						
Camada de 0-20 cm de profundidade							
T0	0 + 0	1,80a	0,37ab	0,33a	7,36a	2,30a	1,36a
T1	11667 + 0	3,92a	0,27b	0,47a	7,85a	3,32a	1,81a
T2	8750 + 146	5,35a	0,50ab	0,49a	8,29a	3,37a	1,65a
T3	5833 + 292	14,92a	0,70a	0,39a	8,64a	3,11a	1,74a
T4	2917 + 437	13,65a	0,50ab	0,48a	7,36a	3,47a	1,98a
T5	0 + 583	13,92a	0,30b	0,41a	7,68a	2,78a	1,80a
Camada de 20-40 cm de profundidade							
p	0,04	0,02	0,45	0,22	0,17	0,12	
CV ¹	76,10	37,28	30,90	10,40	21,88	16,83	
DMS ²	15,61 ^{ns}	0,37 ¹	0,809 ^{ns}	1,88 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,66 ^{ns}	
T0	0 + 0	3,72c	0,20a	1,02a	19,86a	1,59b	0,91a
T1	11667 + 0	9,80bc	0,20a	0,422a	16,60a	2,17ab	1,03a
T2	8750 + 146	12,00bc	0,32a	0,30a	15,51a	2,54a	1,14a
T3	5833 + 292	18,45ac	0,47a	0,45a	13,96a	1,74b	1,08a
T4	2917 + 437	29,85ab	0,37a	0,38a	13,78a	1,90ab	1,21a
T5	0 + 583	38,42a	0,27a	0,29a	14,88a	1,70b	1,19a
p	0,0028	0,04	0,56	0,35	0,0023	0,04	
CV	56,71	40,01	12,7	26,01	14,58	12,32	
DMS	24,38 ¹	0,28 ^{ns}	1,39 ^{ns}	9,42 ^{ns}	0,65 ¹	0,31 ^{ns}	

(B) Teor de Enxofre (S) e micronutrientes: Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e teor de Zinco (Zn) disponível no solo na camada de 0-20 e de 20-40 cm de profundidade do solo após o cultivo de algodão e aplicação de doses de KP Fértil visando à substituição parcial e total de K₂O aplicado via KCl (LEM, BA. Safrá 2021/2022).

Anexo 2. Desenvolvimento da cultura do algodão por tratamento (T)



T1 (H22)



T2 (H33)



T3 (H44)



T4 (H55)



T5 (H66)



T6 (H77)

Anexo 3. Critérios de interpretação foliar do algodoeiro segundo Malavolta (2006)*

Tabela 1. Concentração de nutrientes foliares considerados adequados (faixas de concentração) na matéria seca de folhas de algodoeiro, no período de florescimento, para interpretação de análise foliar.

Nutrientes	Critério de interpretação		
	Baixo	Adequado	Alto
N (g kg ⁻¹)	< 45,0	45,0-50,0	> 50,0
P (g kg ⁻¹)	< 2,5	2,5-4,0	> 4,0
K (g kg ⁻¹)	< 21,0	21,0-24,0	> 24,0
Ca (g kg ⁻¹)	< 30,0	30,0-35,0	> 35,0
Mg (g kg ⁻¹)	< 4,0	4,0-5,0	> 5,0
S (g kg ⁻¹)	< 5,0	5,0-6,0	> 6,0
B (mg kg ⁻¹)	< 40,0	40,0-50,0	> 50,0
Cu (mg kg ⁻¹)	< 8,0	8,0-10,0	> 10,0
Fe (mg kg ⁻¹)	< 100,0	100,0-150,0	> 150,0
Mn (mg kg ⁻¹)	< 60,0	60,0-70,0	> 70,0
Zn (mg kg ⁻¹)	< 25,0	25,0-65,0	> 65,0

Fonte: Malavolta (2006).

* MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

Avaliação de KP Fértil (Kamafugito) na cultura do Algodão

Nilson Gonçalves Vicente
Gerente Geral Fundação BA

Liliane Pereira Campos

Dra. Liliane Pereira Campos
Responsável Técnica