

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO -
CAMPUS RIO VERDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODÃO
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE RECOMENDAÇÃO DE
POTÁSSIO EM DOIS SISTEMAS DE CULTIVO

Mestrando: Yasmin Alves Morais Martins
Orientador: Prof. Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares

RIO VERDE - GO
JUNHO – 2015

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO - *CAMPUS* RIO VERDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AGRÁRIAS - AGRONOMIA

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODÃO
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE RECOMENDAÇÃO DE
POTÁSSIO EM DOIS SISTEMAS DE CULTIVO

Mestrando: Yasmin Alves Morais Martins
Orientador: Prof. Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares

Dissertação apresentada como parte
das exigências para obtenção do título de
MESTRE EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS -
AGRONOMIA no Programa de Pós-
Graduação em Ciências Agrárias -
Agronomia do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Goiano –
Campus Rio Verde – Área de concentração
Produção Vegetal Sustentável do Cerrado.

RIO VERDE - GO
JUNHO – 2015

Martins, Yasmin Alves Morais

A474c Comportamento de cultivares de algodão submetidas a diferentes níveis de recomendação de potássio em dois sistemas de cultivo. / Yasmin Alves Morais Martins. - Rio Verde. - 2015.
83f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Goiano –
Campus Rio Verde, 2015.

Orientador: Dr. Antonio Frederico Loureiro Soares

Bibliografia

1. Adubação. 2. *Gossypium hirsutum*. 3. Cerrado. Título. II. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde.

631.8

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – *CAMPUS* RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AGRÁRIAS-AGRONOMIA**

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODÃO
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE
RECOMENDAÇÃO DE POTÁSSIO EM DOIS SISTEMAS DE
CULTIVO**

Autor: Yasmin Alves Morais Martins
Orientador: Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Agrárias-Agronomia - Área de
Concentração em Produção Vegetal Sustentável no Cerrado

APROVADA em

Dr. Antonio Evami Cavalcante de Sousa
Avaliador interno
IF Goiano/RV

Dr. Edson Cabral da Silva
Avaliador interno
IF Goiano/RV

Prof. Dr. Claudio Augusto Uyeda
Avaliador Externo
IFPE/PE

Prof. Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares
Avaliador interno
IF Goiano/RV

Aos meus pais Rubens Martins Silva e Lucimara Alves de Moraes Martins;

Ao esposo Leonardo Marques Dias de Oliveira

Aos avós Elesbão Alves, Maria Hosana Correia e Márcia Aparecida;

Aos demais familiares e amigos.

OFEREÇO

A Deus autor e consumidor de todas as coisas.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes);

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo auxílio financeiro para execução do projeto de pesquisa.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano, *Campus* Rio Verde, por abrir às portas e fornecer a infraestrutura para o desenvolvimento da dissertação;

Agradeço ao orientador e amigo Frederico Antônio Loureiro Soares, pelas orientações sempre pertinentes e por estar sempre pronto a me atender;

Agradeço ao coorientador e amigo Marconi Batista Teixeira, pelas orientações e pela gentileza em me atender;

Agradeço aos meus pais Rubens Martins Silva e Lucimara Alves de Moraes Martins, por me ajudar em todos os momentos desta caminhada e principalmente nos momentos mais difíceis;

Agradeço ao meu esposo Leonardo Marques Dias de Oliveira, pela paciência e colaboração, ao meu sogro César e minha sogra Adriana;

Agradeço aos meus avós Elesbão Alves, Maria Hosana Correia e Márcia Aparecida por todo amor dedicado a mim ao longo de minha vida;

Agradeço aos companheiros de trabalho, Vitor M. Vidal, Severino A. dos S. Oliveira Neto, Fernando R. Cabral Filho, Cláudio C. Santos, Janinny Cabral e todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento da dissertação;

Agradeço a Sabrine Souza Tertuliano, pela ajuda e dedicação;

Aos amigos Sérgio e Ivone, pelo apoio e compreensão.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Yasmin Alves Morais Martins, nascida em Anápolis - GO em 20 de março de 1991. Concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual José Serafim Azevedo e segundo grau no Colégio Estadual José Salviano Azevedo, ambos na cidade de Santa Helena de Goiás. Graduada em Engenharia Agrícola no ano de 2012, pela Universidade Estadual de Goiás / Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás. Em 2013 ingressou na pós-graduação *Stricto Sensu*, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Agronomia, linha de pesquisa, Tecnologias sustentáveis em sistemas de produção e uso do solo e água. Em junho de 2015, defendeu sua dissertação, parte indispensável para a obtenção do diploma de Mestre em Ciências Agrárias – Agronomia.

ÍNDICE

RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1.1. Cultura do Algodão.....	1
1.2. Plantio convencional x plantio direto	8
1.3. Recomendação de potássio	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. Geral	12
2.2. Específicos	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÕES	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação (PRP) e complementação de irrigação (IRN) entre 17 de outubro a 30 de dezembro de 2014.....	14
Figura 2. Diâmetro do caule (DC) aos 60 dias das cultivares de algodoeiro plantados em dois sistemas de cultivo de plantio.	18
Figura 3. Comprimento da haste principal (CHP) das cultivares de algodoeiro plantados em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).	20
Figura 4. Número de folhas (NF) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).....	22
Figura 5. Área foliar (AF) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de plantio aos 60 DAE (A e B).	23
Figura 6. Matéria fresca do caule (A e B) e matéria seca do caule (C e D) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.	26
Figura 7. Matéria fresca da folha (A e B) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE.	27
Figura 8. Matéria seca das folhas de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.....	28
Figura 9. Matéria fresca da parte reprodutiva (A e B) e matéria seca da parte reprodutiva (C e D) das cultivares de algodoeiro plantadas em diferentes recomendações de potássio aos 60 DAE.	31
Figura 10. Matéria fresca da parte reprodutiva (A e B) e matéria seca da parte reprodutiva (C e D) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.	32
Figura 11. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para a matéria fresca da parte reprodutiva de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio para cada tipo de cultivar plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.	34
Figura 12. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para a matéria seca da parte reprodutiva de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio para cada tipo de cultivar plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.	36

Figura 13. Matéria fresca da parte aérea (A e B) e matéria seca da parte aérea (C e D) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE.....	38
Figura 14. Área foliar específica das cultivares de algodoeiro aos 120 DAE.	39
Figura 15. Razão de massa foliar das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D)...	40
Figura 16. Razão de área foliar das cultivares de algodoeiro aos 120 DAE.	42
Figura 17. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) de cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.	43
Figura 18. Número de ramos frutíferos das cultivares de algodoeiro aos 60 DAE.	45
Figura 19. Número de capulhos das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio.	46
Figura 20. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para número de botões florais de cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.	47
Figura 21. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para número de maçãs das cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.....	49
Figura 22. Percentagem de água no caule das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A) e aos 120 DAE (B).....	51
Figura 23. Percentagem de água na parte aérea das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.....	52
Figura 24. Percentagem de água na parte reprodutiva r das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).....	53
Figura 25. Produtos fotossintetizados translocado para o caule – PFTC (A e B) e da parte reprodutiva – PFTPR (B) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.	55

Figura 26. Produtos fotossintetizadostranslocado para a folha – PFTF das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).....	56
Figura 27. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para produtos fotossintetizados translocado para a parte reprodutiva – PFTPR das cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa de área plantada nas safras de 2011/2012 e 2012/jul-2013 em 1000 hectares.....	2
Tabela 2. Comparativo de área, produtividade e produção do algodão em caroço nos estados da região Centro – Oeste do Brasil nas safras de 2011/2012 e 2012/2013.....	5
Tabela 3. Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento.....	13
Tabela 4. Resumo da análise de variância para o diâmetro do caule (DC) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) e da taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCADC) no período de 60 aos 120 DAE dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de potássio.	17
Tabela 5. Resumo da análise de variância para o comprimento da haste principal (CHP) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) e da taxa de crescimento absoluto do comprimento da haste (TCACH) no período de 60 aos 120 DAE dos cultivares de algodoeiro cultivados em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de potássio.	19
Tabela 6. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF) e área foliar (AF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.....	21
Tabela 7. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca do caule (MFC e MSC) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de doses de potássio.....	24
Tabela 8. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca das folhas (MFF e MSF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE), dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.....	27
Tabela 9. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca da parte reprodutiva (MFPR e MSPR) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de	

algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	29
Tabela 10. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	37
Tabela 11. Resumo da análise de variância para área foliar específica (AFE) e razão de massa foliar (RMF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	39
Tabela 12. Resumo da análise de variância para razão de área foliar (RAF) e comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.....	41
Tabela 13. Resumo da análise de variância o número de ramos total (NRT) e número de ramos frutíferos (NRF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	44
Tabela 14. Resumo da análise de variância da percentagem de água no caule (TAC) e na folha (TAF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	50
Tabela 15. Resumo da análise de variância da percentagem de água na parte reprodutiva (TAPR) e na parte aérea (TAPA) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.....	52
Tabela 16. Resumo da análise de variância dos produtos fotossintetizados translocado para o caule (PFTC), folha (PFTF) e a parte reprodutiva (PFTPR) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.	54

RESUMO

MARTINS, YASMIN ALVES MORAIS. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde – GO, junho de 2015. **Comportamento de cultivares de algodão submetidas a diferentes níveis de recomendação de potássio em dois sistemas de cultivo.** Orientador: Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares. Coorientador: Dr. Marconi Batista Teixeira.

A seleção adequada de cultivares de algodão, juntamente com a dose ideal de recomendação de potássio, são estratégias de extrema importância na produção vegetal. Objetivou-se neste estudo, estudar o efeito de diferentes recomendações de potássio em cultivares de algodão cultivados em dois sistemas de plantio. O experimento foi conduzido em condições de campo no município de Rio Verde – Go, adotou-se o delineamento em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, distribuídos em três blocos. Foram analisadas as variáveis biométricas como altura de planta, número de ramos frutíferos, número de ramos totais, variáveis fisiológicas como taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule, taxa de crescimento absoluto do comprimento da haste, produtos fotossintetizados translocados e também variáveis de produtividade. Os dados observados foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade e posteriormente, submetidos ao teste Tukey a 5% para cultivares e sistemas de plantio, e regressão para as recomendações de potássio. O sistema de plantio convencional proporcionou melhores condições para o cultivo do algodão herbáceo em função das variáveis analisadas. Os maiores valores de ramos frutíferos e botão floral da cultivar BRS 371 no sistema de plantio direto foram verificados nas doses de 105,5 e 96,16% de potássio, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., adubação, Cerrado.

ABSTRACT

MARTINS, YASMIN ALVES MORAIS. Goiano Federal Institute– Campus Rio Verde – GO, June 2015. **Behavior of cotton cultivars subjected to different levels of potassium recommendation in two planting systems.** Advisor: Dr. Frederico Antonio Loureiro Soares. Co-advisor: Dr. Marconi Batista Teixeira.

Proper selection of cotton cultivars, with the optimal dose of potassium recommendation are strategies of extreme importance in plant production. The aim of this study was to evaluate the effect of different potassium recommendations in cotton cultivars at two planting systems. The experiment was carried out under field conditions in Rio Verde - Go, it was used the randomized block design in split split plot scheme, divided into three blocks. There were evaluated biometric variables such as plant height, number of fruit branches, number of total branches, physiological variables as absolute growth rate of stem diameter, absolute growth rate of the rod length, photosynthates translocated products and also productivity variables. The observed data were submitted to analysis of variance by F test at 1 and 5% probability and subsequently submitted to the test Tukey at 5% for cultivars and planting systems, and regression to the potassium recommendations. The conventional tillage system provided better conditions for the cultivation of cotton in function of the variables analyzed. The highest values of fruit branches and flower buds of BRS 371 at the tillage system were observed at doses of 105.5 and 96.16% of potassium, respectively.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., fertilization, Cerrado.

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Cultura do Algodão

O algodoeiro herbáceo (*Gossypiumhirsutum* L.) é uma planta ereta da família Malvaceae, anual ou perene; suas folhas são pecioladas, geralmente cordiformes, de consistência coriácea ou não e inteiras ou recortadas (3 a 9 lóbulos) (SEAGRI, 2012).

A raiz do algodoeiro é cônica, pivotante, profunda, e apresenta um pequeno número de raízes secundárias grossas e superficiais; seu caule herbáceo ou lenhoso tem altura variável e é dotado de ramos vegetativos (4 a 5 intraxilares, na parte de baixo) e ramos frutíferos (extraxilares, na parte superior) (SEAGRI, 2012).

As flores dessa planta são hermafroditas, axilares, isoladas ou não, apresentando coloração creme nas recém-abertas (que passa a rósea e purpúreo), com ou sem mancha purpúrea na base interna. O período de abertura é de 3 a 6 dias, entre às 9 e 10 horas da manhã (SEAGRI, 2012).

As sementes são revestidas de pelos mais ou menos longos, podendo apresentar coloração variável (creme, branco, avermelhado, azul ou verde), são denominados fibras (os de maior comprimento) e línter (os de menor comprimento) (SEAGRI, 2012).

Após a fecundação da flor do algodoeiro, a fibra de algodão se desenvolve na epiderme (parede mais externa) da semente. Cada fibra é formada por uma célula simples dessa epiderme que se alonga (1 mm dia⁻¹) até o tamanho final (segundo a cultivar e as condições edafoclimáticas). Cada semente (*G. hirsutum*) pode conter de 7.000 a 15.000 fibras individuais. O crescimento pode variar de 50 a 75 dias (da fecundação à abertura das maçãs). Da sua superfície a parte mais interna a fibra pode conter ceras, gomas, óleos, cutícula, celulose, proteínas, glicose, ácidos málico, cítrico, outros. Para produzir o fio de algodão a fibra deve apresentar o comprimento necessário, uniformidade, resistência, finura e pureza (limpeza) (SEAGRI, 2012).

O algodoeiro, por ser uma planta de crescimento indeterminado, possui uma das mais complexas morfologias entre as plantas cultivadas. Ademais, as diversas cultivares

de algodoeiro apresentam diferentes ciclos, ou seja, podem ser precoces ou tardias (algumas fecham seu ciclo produtivo em 130 dias, enquanto outras podem fazê-lo em mais de 170 dias). Essas características impossibilitavam a confecção de uma escala única para todas as condições de plantio ao redor do mundo.

Os frutos, também chamados "maçãs" (quando verdes), e "capulhos" (pós-abertura), são cápsulas de deiscência longitudinal com 3 a 5 lojas cada uma, encerrando de 6 a 10 sementes (SEAGRI, 2012).

A principal produção do algodoeiro é o fruto e sua massa é composta pelas sementes (52%), fibras (40%) e demais estruturas botânicas (8%). As sementes contêm aproximadamente 15% de óleo, 3% de fibras, 40% de proteínas e 42% de tegumentos.

O algodão é uma planta de grande importância socioeconômica, pois dessa cultura é possível utilizar tanto o caroço, a fibra e o farelo (CONAB 2015a).

Fatores como: a recuperação dos preços internos ao longo de 2013, favorecida pela oferta mais restrita, a elevação dos preços no mercado externo com tendência de permanecerem em patamares favoráveis, os atuais níveis de preços de mercado das commodities concorrentes, justificam o referido incremento na área plantada com algodão no país.

Observa-se na Tabela 1, que a área cultivada do algodão teve incremento com relação às safras de 2011/2012 e 2012 até jul/2013 de 35,8% e variação absoluta de 498,4 ha, representando assim, a segunda maior variação percentual e absoluta depois da soja (CONAB, 2015a).

Tabela 1. Estimativa de área plantada nas safras de 2011/2012 e 2012/jul-2013 em 1000 hectares.

Cultura	Safrá			Variação	
	2011/12 (a)	Jun/2013 (b)	Jul/2013 (c)	Percentual c / a	Absoluta c - a
Soja	25.042,2	27.715,5	27.721,5	10,7	2.679,3
Canola	42,4	43,8	43,8	3,3	1,4
Girassol	74,5	68,9	69,1	7,2	5,4
Algodão	1.393,4	894,9	895,0	35,8	498,4
Amendoim	82,1	86,2	86,2	5,0	4,1

Fonte: CONAB – Levantamento: Julho/2013, adaptada.

A cotonicultura é uma atividade relevante, tanto do ponto de vista econômico quanto social. Presente em vários países, o algodão é resistente a seca e por isso representa uma opção de cultivo em regiões semiáridas, em geral deprimidas e sem

muitas alternativas para reter a população no meio rural e gerar emprego e renda. Por isso, é uma das mais importantes atividades agrícolas para o Brasil, sendo explorada em grande diversidade de solos, climas e níveis de tecnologia. Sua cadeia produtiva, uma das mais importantes no agronegócio nacional, é responsável por 50% da demanda de fibras e é formada por aproximadamente 30.000 empresas que geram 1,6 milhões de empregos formais e informais, com faturamento anual de 33 bilhões de dólares (SANTANA et al., 2007).

O algodão é de grande importância, é um dos principais produtos agrícola brasileiro, e apresenta crescimento acentuado nas exportações. Essa cultura vem se destacando no mercado brasileiro, demonstrando grande crescimento anual, supera 60% a produção dos Estados Unidos (MAPA, 2012).

Segundo dados da CONAB (2014) considerando os vários tipos de fibras, de origem natural, artificial ou sintética, a pluma do algodão se destaca como a mais importante matéria-prima utilizada em toda a cadeia têxtil do Brasil, um dos principais segmentos da indústria de transformação e, conseqüentemente, da economia do país. Neste sentido, dados do Instituto de Marketing Industrial LTDA – IEMI publicados no Relatório Brasil Têxtil 2012 indicam que houve crescimento de 5,6% no número de empresas em atividade nos segmentos têxteis e confeccionados no país, passando de 30.901 unidades em 2010 para 32.629 em 2011.

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum L.*) produz a principal fibra têxtil natural, matéria-prima de expressiva importância econômica para o uso industrial. É possível produzir alimento para animais a partir do caule, folhas, maçãs e capulhos. O caroço possui óleo e proteína bruta. O óleo, após o refino, serve para alimentação humana, fabricação de margarinas e sabões. O bagaço, por sua vez, de alto valor proteico, é utilizado na alimentação animal. O principal produto do algodoeiro, a fibra, pode ter mais de 400 aplicações industriais, dentre as quais: confecção de fios para tecelagem (tecidos variados), algodão hidrófilo para enfermagem, confecção de feltro de cobertores, estofamentos e obtenção de celulose (MAPA, 2012).

A região pioneira na exploração do algodão no Cerrado de Goiás foi Santa Helena de Goiás, sendo em 1942 a primeira implantação da cultura no município em meio às lavouras de milho e arroz, porém tal experiência não foi adiante por causa das dificuldades para o controle de pragas e doenças e também as dificuldades para a comercialização. No ano de 1960, foi retomado o plantio do algodão por alguns

agricultores da região, os mesmos recebiam benefícios técnicos e financeiros de empresas e órgãos do governo, porém esta fase foi encerrada por volta de 1973 a 1978 em razão da crise ocasionada pela grande aplicação de inseticidas que combatiam a lagarta da maçã e levou a grande redução na produtividade (ABRAPA, 2012).

Após ter enfrentado duas crises na produção, foi solicitada a colaboração da Embrapa Algodão que disponibilizou pesquisadores para apoiarem os produtores na solução dos problemas, para isso foram criados órgãos para que auxiliassem na modernização das áreas de pesquisa, transferência de tecnologia e na criação das instituições de apoio a cotonicultura de Goiás. Com a consolidação destas instituições de apoio, muito investimento, e a atuação eficiente e contínua dos componentes da cadeia produtiva de algodão em Goiás, conseguiu elevar a produtividade das lavouras a partir da safra de 2011 sendo o estado considerado o terceiro produtor nacional de algodão (ABRAPA, 2012).

Segundo o ABRAPA (2012) a cotonicultura brasileira tem se firmado cada vez mais nas áreas de Cerrado, com alta tecnologia e produtividade, enquanto diminui a produção familiar. O agronegócio é muito relevante para o Brasil, tendo como destaque a atividade algodoeira. O país tem se destacado cada vez mais na exportação de algodão. Em 2011, o volume de pluma comercializado pelo País no exterior correspondeu a 758 mil toneladas, com receita de quase US\$ 1,6 bilhão.

Segundo o Ministério da Agricultura (2009) o avanço da tecnologia da produtividade permitiu ao Brasil passar de maior importador mundial de algodão para o terceiro maior exportador do produto em 12 anos. A principal preocupação da cotonicultura é com a qualidade da fibra, para atender às exigências das indústrias nacionais e clientes externos. Técnicas avançadas de plantio, aliadas a utilização de cultivares melhor adaptadas ao tipo de solo e clima das regiões produtoras contribuíram para o avanço da produção.

De acordo com Freire (2011), o algodoeiro necessita de temperatura do ar entre 25 e 30 °C para emergir e se estabelecer no campo, nos estágios de frutificação e maturação, temperaturas médias inferiores a 20 °C paralisam o desenvolvimento das maçãs. A quantidade de água requerida pela cultura é pequena durante o período entre o plantio e o início da floração. Para algumas cultivares, entre 60 e 100 dias após a emergência, o risco de queda das estruturas frutíferas aumenta na ocorrência de déficit hídrico, em virtude do aumento das reações metabólicas.

A produção de algodão exige solos férteis, notadamente em matéria orgânica, fósforo e potássio, e com teores de nutrientes equilibrados, por isso requer manejo e sistema de produção específicos, principalmente a rotação com espécies leguminosas e gramíneas. São desfavoráveis solos ácidos ou pobres em nutrientes, úmidos ou sujeitos ao encharcamento, rasos e compactados.

Visto que a região Centro – Oeste do Brasil possui a maior área cultivada em relação às demais regiões, apresentou uma das menores variações de produtividade entre as safras 2011/2012 e 2012/2013. Por ser região de grande produtividade encontra necessidade de pesquisas voltadas a cultura do algodoeiro sob os diversos tratamentos, para que esta possa aumentar o potencial produtivo.

De acordo com a Tabela 2, dentre os estados produtores de algodão em caroço, na região Centro – Oeste do Brasil, Mato Grosso, possui maior área, produtividade e produção, e principalmente menor variação dos parâmetros área e produtividade, entre as safras analisadas.

O estado do Mato Grosso do Sul apresenta os piores resultados com relação à área cultivada e produção, sendo assim o estado de Goiás em segundo lugar, entretanto, Goiás demonstrou as piores variações para área plantada e produção (Tabela 2).

Tabela 2. Comparativo de área, produtividade e produção do algodão em caroço nos estados da região Centro – Oeste do Brasil nas safras de 2011/2012 e 2012/2013.

Estados da Região	Área (1000 ha)			Produtividade (kg ha ⁻¹)			Produção (1000 t)			
	11/12 (a)	12/13 (b)	VAR. (b/a)	11/12 (c)	12/13 (d)	VAR. (d/c)	11/12 (e)	12/13 (f)	VAR. (f/e)	
Centro Oeste	–									
MT	725,7	475,3	34,5	3.840	3.810	0,8	2.786,7	1.810,9	35,0	
MS	62,0	39,5	36,3	3.695	4.170	12,9	229,1	164,7	28,1	
GO	89,6	46,1	48,5	3.780	3.930	4,0	338,7	181,2	46,5	
Centro Oeste	–	877,3	560,9	36,1	3.824	3.845	0,5	3.354,5	2.156,8	35,7

Fonte: CONAB – Levantamento: agosto/2013, adaptada

Dentre as várias tecnologias focadas a produção agrícola, a seleção adequada da cultivar, é fator importante quando se deseja atingir alto rendimento de fibras, pois, a escolha da cultivar adequada acarreta maiores níveis de produtividade. A cultivar é uma das responsáveis pelo sucesso ou insucesso na produção do algodoeiro, desta forma, deve-se ter atenção especial na escolha da cultivar.

Para a maioria das características agrônômicas do algodoeiro, a escolha correta da cultivar é altamente significativo. Desta forma, pouco adianta ter uma cultivar com alto potencial produtivo se não for dadas as condições para que possa exteriorizar todo o seu potencial (MEREDITH JUNIOR et al., 2012). Em se tratando de produtividade, têm-se o interesse de estudar diferentes cultivares de algodão, na forma de, apontar seu desempenho final com relação aos tratamentos impostos.

De acordo com a legislação, cultivar é a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, que seja claramente distinguível de outras conhecidas por uma margem mínima de características descritas, pela denominação própria, homogeneidade, capacidade de se manter estável em gerações sucessivas, além de ser passível de utilização.

De acordo com o ministério da agricultura a nova cultivar é aquela que não tenha sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses, em relação a data do pedido de proteção, e em outros países, com o consentimento do dono, há mais de seis anos, para espécies de árvores e videiras, e há mais de quatro anos, para as demais espécies. As cultivares passíveis de proteção são as novas e as essencialmente derivadas de qualquer gênero ou espécie.

O potencial produtivo de uma cultivar depende fundamentalmente do ambiente de produção para se expressar totalmente. Assim, época de semeadura, e manejo de reguladores de crescimento, são exemplos de fatores que interferem no potencial produtivo de uma cultivar e que devem ser considerados, quando da sua escolha (VILELA et al., 2012).

A variedade BRS 371 é uma cultivar tolerante ao herbicida glifosato de porte alto e ciclo longo, com abertura do primeiro botão floral aos 63 dias após a semeadura, emissão do primeiro capulho aos 120-125 dias e ciclo total de 180 a 190 dias. Apresenta alto potencial produtivo (4200 a 4500 kg ha⁻¹), com 39% de rendimento de fibra e indicada para cultivo em primeira safra nos estados de GO, MT, MS e BA.

Por ser tolerante ao glifosato, oferece maior flexibilidade no controle de plantas daninhas, permitindo a aplicação do herbicida em qualquer fase do desenvolvimento da cultura sem necessidade de utilização de herbicidas não seletivos em jato dirigido. Apresenta resistência ao mosaico comum, bacteriose, doença azul, mancha de ramulária, ramulose e moderadamente resistente a nematoides das galhas. Esta solução

tecnológica foi desenvolvida pela Embrapa em parceria com outras instituições (EMBRAPA, 2013). Já a variedade BRS 372 é resistente a mancha de ramulária, com excepcional teto produtivo e boa qualidade de fibra.

A cultivar BRS 286 se origina do cruzamento entre as variedades CNPA ITA 90 e CNPA 7H. A partir da população segregante avaliada na safra 2001/2002 selecionou-se, pelo método genealógico, a linhagem CNPA BA 2002-03. A respectiva linhagem foi avaliada durante cinco safras consecutivas, em condições de Cerrado, e posteriormente colocada em disponibilidade como variedade comercial (EMBRAPA, 2008).

A performance da cultivar BRS 286 é de produtividade média de 4875 Kg ha⁻¹ de algodão em caroço, com rendimento de pluma de até 41%. As fibras e fios deste material são de alta qualidade, conferindo mais valor a tecnologia; nas lavouras a BRS 286 se caracteriza pelo baixo porte das plantas e por exigir menores doses de reguladores de crescimento (EM CAMPO, 2010).

Além da excelente produtividade a cultivar BRS 286 possui níveis adequados de resistência às principais doenças de ocorrência em condições de Cerrado e semiárido do Estado da Bahia, sendo resistente à mancha angular, mosaico da nervura e mosaico comum; moderadamente resistente a ramulariose e mediantemente susceptível a ramulose e ao complexo *Fusariumoxysporum* f. SP. *Vasinfectum* – *Meloidogyne* incógnita ou *Rotylenchulus* reniforme e de *Colletotrichumgossypii* var. *cephalosporioides* (agente causador de ramulose) (EMBRAPA, 2008).

A BRS 201 é oriunda do cruzamento dialético parcial, entre um grupo de seis cultivares e outro de 15, esse cruzamento resultou na linhagem CNPA96-12 em 1986, que deu origem a BRS 201.

A BRS 201 possui em média, ciclo de plantio a colheita de 130 dias, podendo ser considerada de ciclo médio. Os primeiros capulhos se abrem aos 110 dias, o porte da planta se situa em torno de 1m. Apresenta resistência à bacteriose, viroses, tolerância à ramulária e *Stemphylium*, além de suscetibilidade a *Alternaria*. No tocante a Ramulose, esta cultivar se mostra moderadamente resistente, podendo apresentar a doença em condições de alto potencial de inoculo e condições favoráveis (EMBRAPA, 2003).

1.2. Plantio convencional x plantio direto

O preparo convencional do solo pode ser definido como o revolvimento de camadas superficiais para reduzir a compactação, incorporar corretivos e fertilizantes, aumentar os espaços porosos e, com isso, elevar a permeabilidade e o armazenamento de ar e água (SANTIAGO; ROSSETTO, 2007).

Para o cultivo do algodoeiro, normalmente era utilizado o preparo convencional do solo, utilizando vários implementos e operações. Os implementos mais utilizados para o preparo do solo são: grade pesada (uma vez), grade leve (duas a três vezes) e, em muitos casos, ainda é utilizada uma grade intermediária. Este sistema de manejo pode levar a degradação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, aos poucos diminuir o potencial produtivo do mesmo.

O revolvimento do solo promove o corte e o enterrio das plantas daninhas e auxilia no controle de pragas e patógenos do solo e, além disso, esse processo facilita o crescimento das raízes das plantas. Este cultivo pode alterar a estrutura do solo, que reflete no índice de qualidade do solo (FREITAS, 2010). Segundo Popinigis (1985), este fato facilita a germinação, e no caso da inexistência de selamento superficial, também facilita a emergência das plântulas.

Ao se revolver o solo, ocorre alteração da agregação, dispersando as argilas, que retêm a maior parte dos nutrientes necessários as plantas, facilitando o seu arraste pela ação da chuva e do vento, causando erosão (WÜRSCHÉ; DENARDIN, 1980). Conforme estes autores, com a inversão das leivas, enterram-se a cobertura vegetal deixando a superfície do solo exposta aos agentes da erosão e, também, a maior evaporação da água armazenada no solo. Deve-se lembrar que a erosão pode aumentar com o uso excessivo de equipamentos de preparo do solo, sendo que esse incremento será maior se o solo permanecer descoberto no período de maior intensidade de chuva (BENATTI JÚNIOR et al., 1983).

Freitas et al. (2010) estudando a qualidade do solo em áreas de plantio convencional sob Latossolos do Cerrado, notou aumento da qualidade dos solos para os sistemas convencionais de cultivo e manejo do solo, afirmando estar relacionados a melhoria dos atributos químicos do solo, visto que durante o cultivo, a aplicação de adubos é uma prática contínua, porém alguns atributos físicos indicadores da qualidade

do solo são alterados, como a densidade do solo, porosidade total e permeabilidade do solo.

No Sistema Plantio Direto o principal objetivo é revolver o mínimo possível a estrutura física e a vida biológica do solo, mantendo toda a cobertura morta de resíduos de colheitas anteriores ou mesmo aquelas culturas dessecadas para esse fim, a palhada. No cultivo do algodoeiro, ainda são muito fortes as resistências para a adoção do Sistema Plantio Direto. Quando comparados os sistemas de preparo convencional do solo, cultivo mínimo e plantio direto, a produtividade de algodão em caroço foi, respectivamente de 4.346, 4.589 e 4.545 kg ha⁻¹ (PAVINATO, 2005).

De acordo com Corrêa e Sharma (2004), o Sistema Plantio Direto pode diminuir a incidência de plantas daninhas e, com isso, o custo de produção da cultura. Com adequado aporte de palha no sistema, o controle de plantas daninhas pela cobertura morta, pode ser superior a 90% (MATEUS et al., 2004).

O grande aumento da área cultivada com o Sistema Plantio Direto (SPD) ocorreu no início da década de 1990, em função do surgimento e da disponibilidade de tecnologias específicas ao SPD, aliado ao interesse dos setores públicos e privados em levá-las às propriedades rurais (ANGHINONI, 2007).

Comprovando as vantagens do Sistema Plantio Direto, Cruz et al. (2006) mostraram que dez anos após a adoção desse novo sistema de cultivo houve aumento da vida biológica e também da matéria orgânica do solo. Esta passou, em média, de 1,8% para 5%. Também o sistema radicular das plantas, que antes explorava apenas os primeiros 15 cm da área arável, passou a explorar até 80 cm. Estes fatos têm permitido as culturas superar melhor os efeitos de estiagem, com produções maiores que aquelas lavouras cultivadas no plantio convencional.

De acordo com Saturnino e Landers (1997), a palhada que recobre o solo representa a essência do SPD, com funções importantes: reduzir as perdas de solo e água pela erosão; diminuir o impacto da chuva, protegendo o solo contra compactação e desagregação dos grumos; aumentar a capacidade de infiltração da água no solo, minimizando os escorrimentos superficiais e amenizando as enchentes; estabilizar a temperatura do solo, favorecendo os processos biológicos e a vida do mesmo; manter a umidade do solo ao reduzir a evaporação (efeito mulch); agir como reciclador de nutrientes, assegurando alta atividade biológica; aumentar a matéria orgânica no perfil

do solo, melhorando a CTC e a estrutura física do solo; ajudar no controle de plantas daninhas seja pela barreira física ou pela liberação de substâncias alelopáticas.

De acordo com FEBRAPDP (2008), o uso do SPD traz muitas mudanças ambientais positivas, como a redução significativa dos níveis de contaminação dos cursos das águas, a estabilidade ecológica nas lavouras, alteração da flora e da fauna, garantindo equilíbrio entre as espécies benéficas e maléficas ao sistema produtivo, e a eliminação das queimadas.

1.3. Recomendação de potássio

O manejo eficiente da fertilidade do solo, envolvendo correção da acidez e adubação, é um fator determinante da produtividade da cultura do algodoeiro (CARVALHO et al. 2007, CARVALHO et al. 2008). Geralmente, os solos da região dos Cerrados são bastante intemperizados e a reserva de potássio não é suficiente para suprir a quantidade extraída pelas culturas, por longos períodos de tempo, sendo necessária a restituição da quantidade exportada do nutriente, via adubação (Tanaka et al. 1993).

Dentre os nutrientes, o potássio (K) merece destaque na lavoura algodoeira, pois as fibras têm suas características qualitativas afetadas positivamente pelo suprimento adequado de K, e os solos do Cerrado do centro-oeste brasileiro são pobres nesse nutriente, cujas quantidades de K são geralmente baixas e não suprem a demandadas culturas. A adubação potássica em relação às doses, modos, épocas e fontes deve ser considerada em função da necessidade da cultura, do preço do fertilizante, de problemas fitotóxicos e do potencial de perdas nos solos tropicais (CARVALHO & BERNARDI, 2005).

Na cultura do algodoeiro, a absorção de K segue o padrão de crescimento, aumentando, significativamente, a partir dos 30 dias do plantio, coincidindo com a emissão dos primeiros botões florais e alcançando absorção máxima diária no pico do florescimento (CARVALHO et al. 2008). No final do ciclo, a absorção do K é reduzida e aumenta a translocação do mesmo para as sementes. O uso de doses adequadas de potássio, na adubação da cultura, aumenta o diâmetro das maçãs, o peso dos capulhos, o peso de 100 sementes e a produção de plumas, além de reduzir o número de maçãs

atacadas por pragas e doenças. Sabe-se, também, que cultivares de ciclo precoce apresentam grande demanda por potássio disponível, especialmente durante a fase de maturação do fruto (BERNADI et al. 2009).

O crescimento meristemático e a extensão das células vegetais são dependentes do K, porque há relação muito íntima entre o alongamento celular e a concentração de K nas folhas, ou seja, fitorreguladores que estimulam o processo de alongamento celular são altamente dependentes de níveis adequados de K nos tecidos vegetais (CAKMAK, 2005).

Em relação à qualidade da fibra, geralmente há melhora, com o fornecimento de potássio. Isso ocorre porque este nutriente proporciona a manutenção da folhagem e regulariza o ciclo do algodoeiro, proporcionando maior deposição de celulose nas paredes internas da fibra, melhorando, assim, o índice micronaire (finura e maturidade), como foi mostrado por Nascimento Júnior et al. (2000).

O algodoeiro absorve o K que está na solução do solo. Para que a absorção ocorra, primeiro o nutriente deve entrar em contato com a superfície da raiz. O contato pode ser estabelecido por meio de três mecanismos: (i) difusão, (ii) fluxo de massa e (iii) interceptação radicular (MEURER, 2006). Entre eles, a difusão é quantitativamente mais importante, contribuindo com 72% a 96% do total de K acumulado na planta (OLIVEIRA et al., 2006).

Após o contato, o nutriente penetra na raiz é absorvido e segue em direção aos órgãos que estão em crescimento ativo. Ao chegar ao local de utilização, começa a desempenhar suas funções. Catalisa a atividade de mais de 60 enzimas, intensifica a fotossíntese, facilita o transporte de carboidratos das folhas para as maçãs, contribui na economia de água da planta e a torna mais tolerante ao ataque de pragas e a incidência de doenças (CARVALHO et al., 2007).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Estudar o efeito de diferentes recomendações de potássio em cultivares de algodão cultivados em dois sistemas de plantio.

2.2. Específicos

Avaliar o potencial produtivo das cultivares de algodão em cinco níveis de recomendação de potássio;

Identificar a melhor cultivar das avaliadas para Região Centro Oeste nas condições de adubação oferecida;

Ajustar um manejo para a adubação do algodoeiro na Região Centro Oeste.

Estudar a adubação potássica na cultura do algodão conduzido em sistema de manejo convencional e direto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano, *Campus* de Rio Verde, localizado na região sudoeste do estado de Goiás, situado a 17° 47' 53'' latitude Sul e 51° 55' 53'' longitude oeste com altitude de 715 m, com temperatura média anual variando entre 20°C e 35°C. O clima do local é do tipo Aw com temperatura média anual de 21°C, precipitação de 1.500 a 1.800 mm e umidade relativa do ar 30 a 85% (Sectec - Prefeitura de Rio Verde).

Realizou uma análise química do solo antes da instalação do experimento com a finalidade de auxiliar na recomendação de adubação que seguiu a metodologia de Sousa e Lobato (2004) (Tabela 3). O regulador de crescimento foi aplicado conforme os critérios da Embrapa Algodão e metodologia de Furlani Júnior et al. (2003).

Tabela 3. Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento

Densidade	Porosidade				Complexo Sortivo				N _{total}	pH _{ps}
	Total	Areia	Silte	Argila	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺		
g cm ⁻³	%	g kg ⁻¹			cmolc kg ⁻¹				%	-
1,21	53,03	46,3	17,4	32,2	3,55	3,26	0,13	0,58	0,19	5,72

Ca²⁺ e Mg²⁺ extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos utilizando-se NH₄OAc 1 mol L⁻¹ pH 7,0.

Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-subdivididas (5 x 4 x 2) com 3 repetições, totalizando 120 unidades experimentais de 20 m² (5 x 4 m) cada, contendo cinco fileiras de plantas espaçadas em 1 m e 0,25 m entre plantas.

Considerou o fator recomendação de potássio (K) como as parcelas, com níveis de 50; 75; 100; 125 e 150% da dose recomendada, totalizando 100; 150; 200; 250; 300 kg ha⁻¹ de KCl respectivamente, divididos em duas aplicações aos 60 e 90 dias após semeadura (DAS). Considerou como subparcelas o sistema de plantio convencional (SPC) com atividades de uma gradagem pesada e duas leves e sistema de plantio direto na palha (SPD) formada por *Uruchoa brizantha* cv. Marandu dessecada com o herbicida glifosato (2.400 g ha⁻¹ do i. a.) e ainda as cultivares de algodão (BRS 371, BRS 372, BRS 286 e BRS 201) que compunham as subsubparcelas.

O controle fitossanitário foi de caráter preventivo e/ou curativo mediante a incidência de eventuais pragas e doenças. Para a realização do mesmo, houve a

necessidade de aplicação dos inseticidas Engeo Pleno nos dias 29 de agosto e 01 de outubro, sendo $0,25 \text{ L ha}^{-1}$ a primeira aplicação e $0,3 \text{ L ha}^{-1}$ na segunda aplicação, Pirate no dia 13 de setembro ($0,3 \text{ L ha}^{-1}$) e Malathion no dia 30 de outubro ($1,5 \text{ L ha}^{-1}$) para o controle de eventuais pragas que se alojavam na cultura, já para o controle de doenças foram necessárias aplicações de Fox no dia 01 de outubro e Piori no dia 30 de outubro, nas doses de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ e $0,3 \text{ L ha}^{-1}$ respectivamente. Para o controle de plantas daninhas foram aplicados o Verdict no dia 15 de setembro ($0,5 \text{ L ha}^{-1}$) e Diuron no dia 30 de outubro ($3,2 \text{ L ha}^{-1}$). As capinas foram feitas sempre que necessário controlar a incidência de plantas invasoras, nocivas à cultura de interesse.

A complementação de irrigação foi baseada no Evaporímetro de Pichet (MENDONÇA & RASSINI, 2009) e coeficiente da cultura (kc) (OLIVEIRA et al., 2013) uma vez que as quantidades totais de precipitação e suplementação de irrigação durante o experimento foram de 817,19 e 83,03 mm, respectivamente (Figura 1).

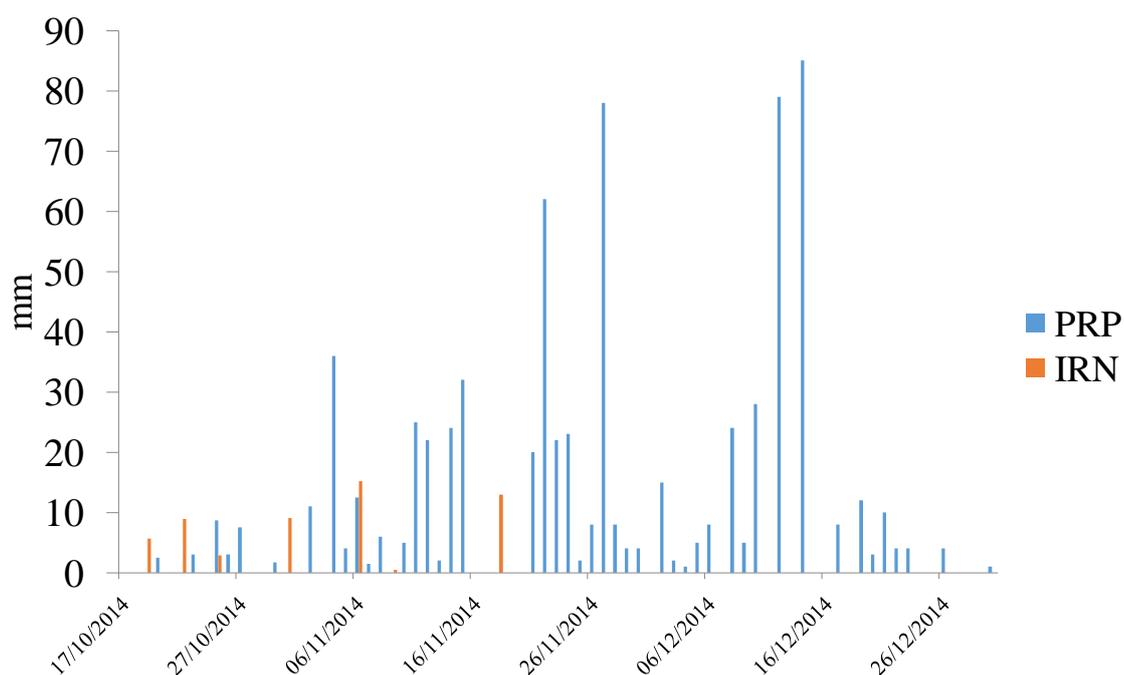


Figura 1. Precipitação (PRP) e complementação de irrigação (IRN) entre 17 de outubro a 30 de dezembro de 2014.

Utilizou o método de irrigação por gotejamento superficial, composto por gotejos espaçados em 30 cm, vazão de $1,1 \text{ L h}^{-1}$ na pressão de serviço de 10 metros de coluna d'água (mca). O sistema de irrigação foi avaliado pelo coeficiente de

uniformidade absoluta (CUa) de aplicação apresentando 90,01% seguindo a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1974).

Coletou-se amostras de solo em amostras indeformadas aos 60 DAS, nas camadas de 0 a 10, 10 a 20 e 20 a 40 cm de profundidade, nos dois sistemas de cultivo em quatro repetições, a fim de determinar a densidade do solo utilizando o método do anel volumétrico conforme Embrapa (1997) e resistência do solo a penetração (RP) com a aplicação de tensões correspondentes a níveis decrescentes de umidade, com amplitude variando de 0,5 até 0,05 kg kg⁻¹, utilizando um penetrômetro de bancada, conforme Tormena e Roloff (1996).

Aos 60 e 120 DAS determinou a relação entre área foliar e matéria seca da folha denominada área foliar específica (AFE) e a relação entre área foliar específica e razão de massa foliar denominada razão de área foliar (RAF). A área foliar foi quantificada a partir da equação proposta por Grimes e Carter (1969) $y = 0,4322 x^{2,3002}$, em que y é área foliar e x o comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro. Os pesos secos das amostras foram quantificados em balança eletrônica de precisão (0,01 g) após passagem em estufa de circulação de ar forçada por 48 horas a 65 °C. Ainda, determinou-se por contagem o número de ramos frutíferos (NRF), número de ramos totais (NRT), número de botão floral (NBF) e número de capulho (NC).

Foram avaliadas também as variáveis comprimento da haste principal (CHP), realizada com trena métrica; diâmetro de caule (DC), obtida com paquímetro digital de precisão (0,01); número de folhas (NF), com aferição do comprimento, largura das folhas totalmente expandidas com no mínimo de 3 cm, utilizando régua graduada; também foram avaliados matéria fresca e seca do caule (MFC e MSC), das folhas (MFF e MSF) e da parte aérea (MFPA e MSPA), percentagem de água no caule (TAC), na folha (TAF), na parte reprodutiva (TAPR) (composta de botão floral, capulho e maçã), na parte aérea (TAPA) através da equação $TA = \frac{MF-MS}{MS} \times 100$, em que TA é a percentagem de água (%), MF a massa fresca (g) e MS massa seca (g). Taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCADC), taxa de crescimento absoluto do comprimento da haste (TCACH), obtidos através da equação proposta por Beltrão et al. (2000) $TCA = \frac{AP_2-AP_1}{t_2-t_1}$, em que AP é a altura de planta (cm) e t é a época de amostragem (dias), analisou-se também os produtos fotossintetizados translocado para o caule (PFTC), produtos fotossintetizados translocado para a folha (PFTF), produtos

fotossintetizados translocado para a parte reprodutiva (PFTPR) obtidos através da equação $PFT = \frac{MS}{M}$ em que PFT é produtos fotossintetizados translocado, MS a massa seca e M a massa, e comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) que foi medido com uma fita métrica.

Os dados para cada variável referente à cultura foram submetidos a análise de variância. Posteriormente, os dados referentes as doses de potássio, quando significativos pelo teste F foram submetidos a análise de regressão para a determinação de equações que melhor determine a correspondência funcional entre os tratamentos, buscando ajustar equações com significados biológicos. No caso dos dados referentes às cultivares e tipo de sistema de plantio quando significativos pelo teste F, foram submetidos a testes de comparação múltipla pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se no resumo da análise de variância (Tabela 4), que os fatores recomendação da dose de potássio (K) e sistema de cultivo (SC) não apresentam resultados significativos isoladamente, porém a interação sistema de cultivo e cultivar (SC x C) apresenta resultados significativos aos 60 dias após emergência (DAE) quando analisando o diâmetro do caule (DC), já para o fator taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCADC) não apresentou resultados significativos quando analisado dos 60 aos 120 DAE.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para o diâmetro do caule (DC) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) e da taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCADC) no período de 60 aos 120 DAE dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio		
		DC		TCADC
		60 DAE	120 DAE ¹	60 aos 120 DAE
K	4	5,17 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Bloco	2	14,32*	1,71*	0,03 ^{ns}
Resíduo a	8	1,79	0,20	0,01
SC	1	10,52 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Interação K x SC	4	2,69 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Resíduo b	4	2,69	0,25	0,03
C	3	4,54*	0,19 ^{ns}	0,00 ^{ns}
Interação K x C	12	1,14 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Interação SC x C	1	10,52**	0,03 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	2,69 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Resíduo c	76	1,20	0,15	0,01
CV a (%)		14,59	13,07	60,55
CV b (%)		17,86	14,77	89,64
CV c (%)		11,94	11,55	52,28

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendação das doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação.

Observando o desdobramento do sistema de cultivo dentro de cada tipo de cultivar (Figura 2A) é possível observar que só houve diferença significativa para a variedade BRS 372, essa variedade quando cultivada em sistema de cultivo convencional obteve um diâmetro de caule 11,84% maior que quando cultivada em sistema de plantio direto. Analisando o desdobramento das cultivares dentro de cada sistema de cultivo (Figura 2B), observa-se que houve diferença significativa no cultivo

convencional, em que a variedade BRS 286 demonstrou resultados inferiores quando comparada com a cultivar BRS 371.

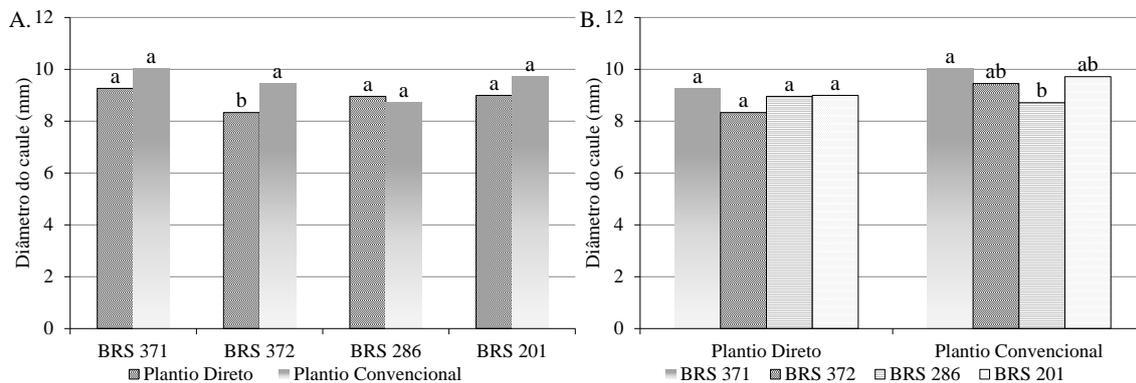


Figura 2. Diâmetro do caule (DC) aos 60 dias das cultivares de algodoeiro plantados em dois sistemas de cultivo de plantio.

Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram com os verificados pela EMBRAPA (2001), quando comparando variedades de algodão submetidas a diferentes tipos de cultivo, não apresentaram diferença significativa quando comparadas ao sistema convencional e o sistema de plantio direto. Segundo o mesmo autor, uma das desvantagens do plantio direto é que aumenta a incidência de pragas que estariam alojadas em restos culturais ou de fitopatógenos que são beneficiados pela umidade presente no solo.

Silva et al. (2013) estudando o crescimento e produção de cultivares de algodão herbáceo consorciados no cariri cearense no parâmetro diâmetro de caule, pode-se perceber que as plantas tiveram seu diâmetro de caule maior quando cultivadas isoladamente, independente da variedade de algodão envolvida.

Na Tabela 5, verifica-se significância para a interação sistema de cultivo e cultivar aos 60 DAE e aos 120 DAE quando analisada a variável comprimento da haste principal. Não foi verificada diferença significativa para nenhum fator e interações avaliados na taxa de crescimento absoluto do comprimento da haste (TCACH) analisados no período dos 60 aos 120 DAE (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para o comprimento da haste principal (CHP) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) e da taxa de crescimento absoluto do comprimento da haste (TCACH) no período de 60 aos 120 DAE dos cultivares de algodoeiro cultivados em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio		
		CHP		TCACH
		60 DAE	120 DAE	60 aos 120 DAE ¹
K	4	52,938 ^{ns}	470,54 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Bloco	2	606,382*	35805,83*	1,43**
Resíduo a	8	29,611	748,54	0,04
SC	1	668,902*	6362,42*	0,10 ^{ns}
Interação K x SC	4	58,067 ^{ns}	375,22 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Resíduo b	4	58,067	375,22	0,03
C	3	455,930**	396,91 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Interação K x C	12	49,459 ^{ns}	66,18 ^{ns}	0,00 ^{ns}
Interação SC x C	1	668,902**	6362,42**	0,10 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	58,067 ^{ns}	375,22 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Resíduo c	76	35,019	226,79	0,02
CV a (%)		12,21	23,49	19,53
CV b (%)		17,10	16,63	18,39
CV c (%)		13,28	12,93	13,31

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendação das doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

De acordo com a Figura 3A, houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo aos 60 DAE para as cultivares BRS 371 e BRS 372, sendo o melhor incremento para o comprimento da haste no sistema de cultivo convencional. Quando comparado o desdobramento dos cultivares dentro de cada sistemas de cultivo, verifica-se que a cultivar que apresentou menor incremento para o comprimento da haste principal foi a cultivar BRS 372, no sistema de plantio direto; já para o sistema de cultivo convencional, a cultivar BRS 286 obteve menores incrementos (Figura 3B), em relação ao maior comprimento da haste, foi verificado que a cultivar BRS 371 foi estatisticamente maior que as demais cultivares nos dos sistemas de cultivo.

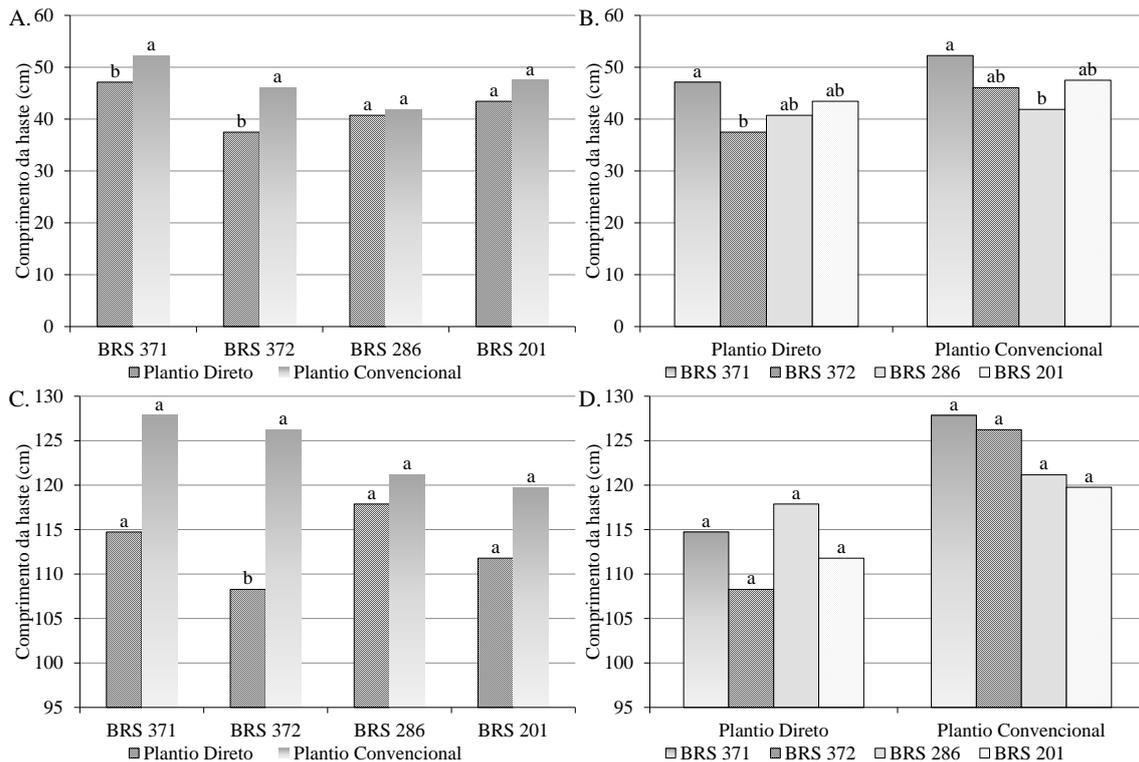


Figura 3. Comprimento da haste principal (CHP) das cultivares de algodoeiro plantados em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).

Aos 120 DAE, é possível verificar no desdobramento do sistema de cultivo dentro de cada cultivar, diferença significativa para a variedade BRS 372, que se desenvolveu melhor no sistema de cultivo convencional (Figura 3C), já quando comparado as cultivares dentro de cada sistema de cultivo não houve diferença entre elas em nenhum sistema avaliado (Figura 3D). Esses resultados também podem ser explicados pelo difícil controle de plantas daninhas.

Com o objetivo de estudar o efeito da utilização de doses de potássio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹) de K₂O, na forma de K Cl, em resposta do rendimento e características agronômicas do algodoeiro cv. IAC 20 num Latossolo Vermelho-Escuro, Staut e Athayde (1999) verificaram incremento linear do rendimento de algodão em caroço, altura da planta e peso de 100 sementes e dos capulhos em função das doses de K.

No número de folhas (NF) e área foliar (AF) aos 60 e aos 120 (DAE) é possível observar que houve interação significativa para sistema de cultivo e cultivar aos 60 e 120 DAE para a variável número de folhas e aos 60 DAE para a variável área foliar (Tabela 6).

Tabela 6. Resumo da análise de variância para número de folhas (NF) e área foliar (AF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		NF		AF	
		60 DAE	120 DAE	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	36,19 ^{ns}	3858,95 ^{ns}	107185,94 ^{ns}	237,41 ^{ns}
Bloco	2	111,91*	9173,22*	397680,90*	1274,62*
Resíduo a	8	19,82	1727,54	79836,50	167,23
SC	1	1065,30**	10593,10 ^{ns}	2365156,78*	0,02 ^{ns}
Interação K x SC	4	39,07 ^{ns}	1517,69 ^{ns}	134444,90 ^{ns}	47,52 ^{ns}
Resíduo b	4	39,07	1517,69	134444,90	47,52
C	3	178,77**	2517,82 ^{ns}	105808,75 ^{ns}	24,78 ^{ns}
Interação K x C	12	40,18 ^{ns}	1950,30 ^{ns}	173236,74 ^{ns}	82,91 ^{ns}
Interação SC x C	1	1065,30**	10593,10**	2365156,78**	0,02 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	39,07 ^{ns}	1517,69 ^{ns}	134444,90 ^{ns}	47,52 ^{ns}
Resíduo c	76	42,69	1415,69	144519,79	118,29
CV a (%)		15,72	30,51	22,76	27,47
CV b (%)		22,07	28,60	29,53	14,64
CV c (%)		23,07	27,62	30,62	23,10

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendações de doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

Na Figura 4A, podem-se observar, aos 60 DAE, diferenças significativas no desdobramento do sistema de cultivo dentro das cultivares BRS 371, BRS 372 e BRS 286, sendo o melhor sistema de cultivo o convencional, que obteve respostas satisfatórias para todas as cultivares quando analisado o número de folhas, porém a cultivar BRS 201 obteve rendimentos estatisticamente iguais em ambos os sistemas. Já na Figura 4B, observa-se que não houve diferença significativa entre as cultivares dentro de cada sistema de cultivo aos 60 DAE.

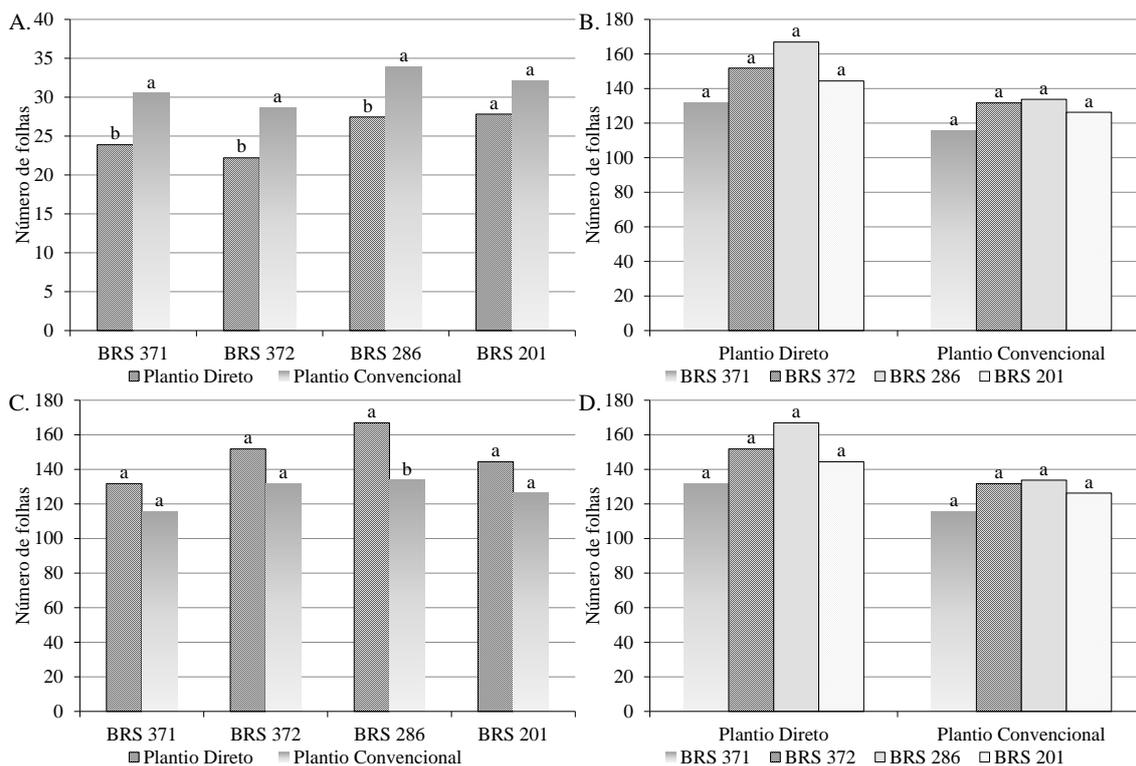


Figura 4. Número de folhas (NF) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).

Nas Figuras 4C e 4D, é possível observar o desdobramento da interação SC x C para a variável número de folhas aos 120 DAE. Houve diferença significativa para o sistema de cultivo para a cultivar BRS 286, sendo que esta apresentou melhor desenvolvimento no sistema de plantio direto (Figura 4C). Quando comparada as cultivares dentro de um mesmo sistema de cultivo, não houve diferença significativa entre elas aos 120 DAE, sendo que as mesmas desenvolveram estatisticamente igualmente em ambos os sistemas de cultivo.

Na Figura 5A, pode-se observar que houve diferença significativa, aos 60 DAE, no desdobramento do sistema de cultivo dentro de cada tipo de cultivar, sendo que as cultivares BRS 371, BRS 372 e BRS 286 obtiveram maior desenvolvimento da área foliar no sistema de cultivo convencional. Quando observado o desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada sistema de cultivo, nota-se que não houve diferença significativa entre as cultivares em nenhum sistema de cultivo (Figura 5B).

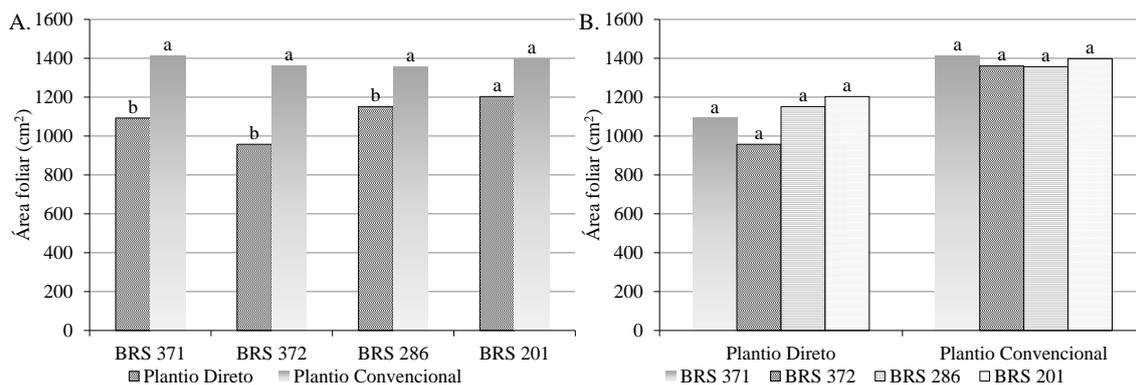


Figura 5. Área foliar (AF) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de plantio aos 60 DAE (A e B).

A área foliar de uma planta depende do número e do tamanho das folhas, bem como do seu tempo de permanência na planta. Por este motivo, pode-se observar que aos 60 DAE, o comportamento da área foliar obtida neste estudo foi idêntico ao número de folhas, mostrando que até este período as plantas de algodão não tiveram perdas de folhas. De acordo com Carvalho et al. (2006) o suprimento adequado de K, mantém a área foliar e proporciona maior deposição de celulose nas paredes internas das fibras, com melhora acentuada no índice micronaire. Por este motivo, pode-se dizer que as plantas de algodão tiveram um suprimento de potássio adequado em ambos os sistemas de cultivo.

Segundo Silva et al. (2005), o conhecimento da área foliar permite estimar a perda de água, já que as folhas são os principais órgãos responsáveis pelo processo de transpiração e pelas trocas gasosas que existe entre a planta e o meio ambiente, com destaque para a assimilação clorofiliana, que envolve um conjunto complexo de reações fotoquímicas e bioquímicas, além de físicas (etapa difusiva da fotossíntese).

A área foliar de uma cultura é conhecida como sendo uma variável indicativa de produtividade, o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e da sua conversão em energia química (FAVARIN et al., 2002). Desta forma, a superfície foliar de uma planta é base do rendimento de uma cultura (PEREIRA et al., 1997). A avaliação do desenvolvimento da área foliar do algodoeiro, assim como de outras espécies, pode ser usada para investigar sua adaptação ecológica a novos ambientes, sua competição com outras espécies, os efeitos de seu manejo e tratamentos

culturais, a identificação da capacidade produtiva de seus diferentes genótipos e o efeito do ataque de doenças (MONTEIRO et al, 2005).

De acordo com Pilatti et al (2012), estudando a adubação potássica no crescimento inicial em cultivo de planta energética do algodão, pode observar que à medida que se aumentou as doses de potássio ocorreu aumento em relação a área foliar da planta do algodoeiro, sendo o maior valor encontrado com a dose de 120 kg ha⁻¹ de potássio e o menor valor (7,25) na mínima dosagem de potássio 0,0 kg ha⁻¹, podendo estar de acordo com Cassman, (1993); Malavolta et al., (1989) e Silva et al., (1995), e para todos os tratamentos, nas concentrações de potássio nas folhas foram consideradas adequadas.

Na Tabela 7, verifica-se o resumo da análise de variância da matéria fresca e seca do caule aos 60 e 120 dias após a emergência (DAE). Nota-se que houve diferença significativa para a interação sistema de cultivo e cultivar aos 60 DAE, para as variáveis massa fresca do caule (MFC) e massa seca do caule (MSC) e aos 120 DAE não se constatou diferença significativa em nenhum fator avaliado.

Tabela 7. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca do caule (MFC e MSC) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes recomendações de doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		MFC		MSC	
		60 DAE	120 DAE	60 DAE	120 DAE
K	4	1,92 ^{ns}	12,19 ^{ns}	11,56 ^{ns}	4,56 ^{ns}
Bloco	2	9,03*	103,42**	148,09*	20,52 ^{ns}
Resíduo a	8	0,61	11,51	7,61	4,72
SC	1	11,86*	0,26 ^{ns}	175,70**	0,15 ^{ns}
Interação K x SC	4	1,02 ^{ns}	4,22 ^{ns}	7,28 ^{ns}	3,73 ^{ns}
Resíduo b	4	1,02	4,22	7,28	3,73
C	3	4,02**	6,71 ^{ns}	42,92**	5,33 ^{ns}
Interação K x C	12	0,72 ^{ns}	8,47 ^{ns}	9,46 ^{ns}	3,43 ^{ns}
Interação SC x C	1	11,86**	0,26 ^{ns}	175,70**	0,15 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	1,02 ^{ns}	4,22 ^{ns}	7,28 ^{ns}	3,73 ^{ns}
Resíduo c	76	0,83	6,21	8,83	2,91
CV a (%)		13,13	23,74	24,21	23,70
CV b (%)		16,97	14,39	23,69	21,06
CV c (%)		15,31	17,44	26,09	18,60

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendações de doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação.

Quando se analisa o desdobramento do sistema de cultivo dentro de cada cultivar, as cultivares BRS 371 e BRS 372 obtiveram estatisticamente os melhores resultados de matéria fresca do caule no sistema de plantio convencional, já a cultivar BRS 286 e BRS 201 não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de cultivo (Figura 6A).

Na Figura 6B, pode-se observar que no desdobramento dos tipos de cultivares dentro dos sistemas de plantio, ocorreu diferença significativa entre as cultivares apenas para no plantio convencional, e a cultivar BRS 371 obteve a maior matéria fresca do caule, no entanto diferiu estatisticamente apenas da cultivar BRS 286, por outro lado a cultivar BRS 286 não diferiu da BRS 372 e BRS 201.

Constatou-se que a matéria seca do caule (MSC) da cultivar BRS 371 cultivada no sistema de plantio convencional foi estatisticamente significativa 22,59% maior do que a MSC do sistema de plantio direto (Figura 6C). Nesta mesma Figura também observa diferença significativa para a cultivar BRS 372, podendo notar que a MSC do sistema de plantio convencional foi 27,66% superior ao sistema de plantio convencional. Nas cultivares BRS 286 e BRS 201 não foi verificado diferença significativa entre os sistemas de plantio (Figura 6C). Tal fato demonstra que a matéria seca do caule destas cultivares de algodão não depende do sistema de plantio, visto não ter ocorrido efeito significativo entre as cultivares nos dois sistemas de plantio (Figura 6D).

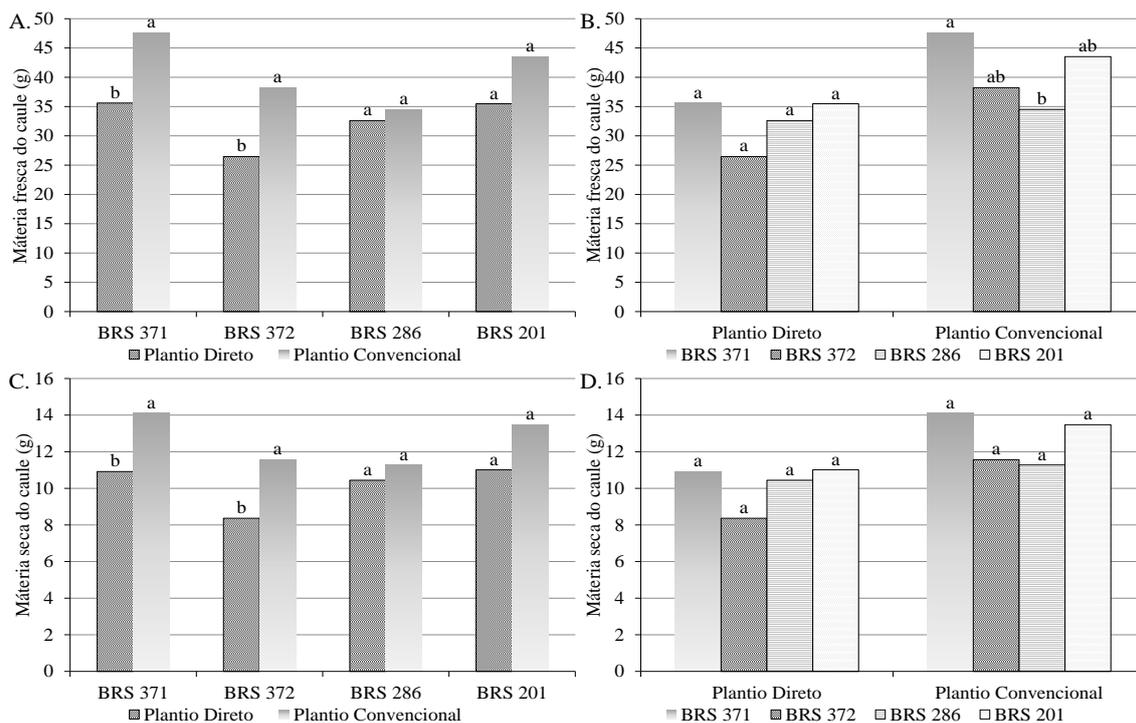


Figura 6. Matéria fresca do caule (A e B) e matéria seca do caule (C e D) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.

Efeitos positivos do K foram observados em algumas espécies, inclusive do maracujazeiro, tanto no crescimento da parte aérea como do sistema radicular, dada a conhecida função deste nutriente no metabolismo das plantas (Malavolta et al., 1997). Tahir et al. (2002) constataram, ao avaliar plantas de girassol submetidas a estresse hídrico, decréscimo da fitomassa seca do caule da ordem de 19,56% comparando com o tratamento sem estresse hídrico. Soares et al, (2015) estudando Fitomassa e produção do girassol cultivado sob diferentes níveis de reposição hídrica e adubação potássica verificou que as lâminas crescentes de água associadas a doses de potássio promovem aumento na fitomassa seca de caule, da parte aérea e fitomassa seca de capítulo.

Observando o resumo da análise de variância (Tabela 8), a interação entre os fatores sistema de cultivo e cultivar influenciou na variável matéria fresca das folhas (MFF) apenas aos 60 dias após a emergência (DAE), já aos 120 dias após a emergência, observou-se diferença significativa apenas para o sistema de cultivo.

Tabela 8. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca das folhas (MFF e MSF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE), dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

FV	GL	Quadrados Médio			
		MFF		MSF	
		60 DAE ¹	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	1,25 ^{ns}	18,11 ^{ns}	15,34 ^{ns}	1,70 ^{ns}
Bloco	2	1,22 ^{ns}	43,27*	68,90*	18,26*
Resíduo a	8	0,71	6,73	6,89	3,35
SC	1	4,61 ^{ns}	2,62 ^{ns}	61,94*	5,18 ^{ns}
Interação K x SC	4	0,90 ^{ns}	3,22 ^{ns}	3,63 ^{ns}	1,36 ^{ns}
Resíduo b	4	0,90	3,22	3,63	1,36
C	3	0,70 ^{ns}	2,27 ^{ns}	5,41 ^{ns}	3,90 ^{ns}
Interação K x C	12	0,71 ^{ns}	6,53 ^{ns}	6,12 ^{ns}	1,42 ^{ns}
Interação SC x C	1	4,61*	2,62 ^{ns}	61,94 ^{ns}	5,18 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	0,90 ^{ns}	3,22 ^{ns}	3,63 ^{ns}	1,36 ^{ns}
Resíduo c	76	0,84	4,66	7,86	1,92
CV a (%)		14,30	24,57	25,38	31,62
CV b (%)		16,03	16,99	18,42	20,12
CV c (%)		15,53	20,45	27,10	23,96

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendações de doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

O desdobramento da interação SC x C indica que a matéria fresca das folhas das plantas cultivadas no sistema plantio direto e convencional depende do tipo de cultivar, apenas para a cultivar BRS 371 (Figura 7A), visto que nas cultivares BRS 372, BRS 286 e BRS 201 não houve diferenças significativas na matéria fresca da folhas entre os sistemas de plantio. Observando as cultivares dentro de cada sistema de plantio não foi verificada diferença significativa entre as cultivares em nenhum sistema de plantio (Figura 7B).

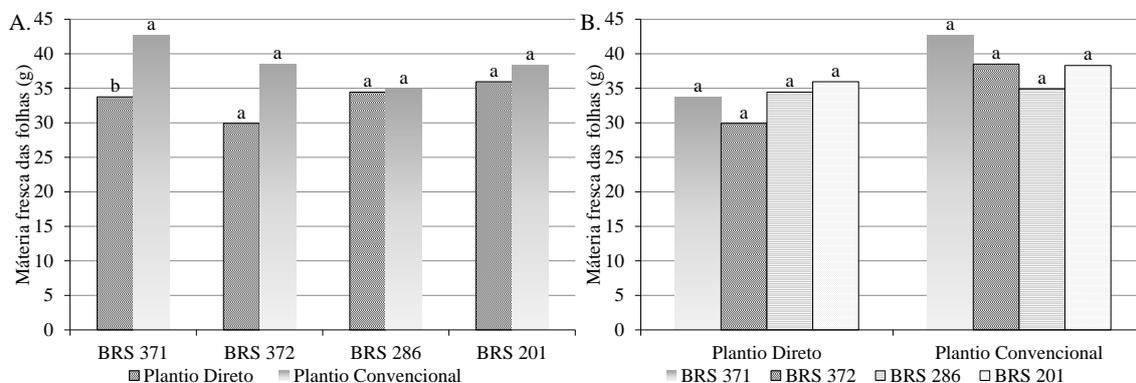


Figura 7. Matéria fresca da folha (A e B) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE.

Nurzynska–Wierdak (2009) observou em rúculas que o aumento das doses de potássio contribuiu para o aumento significativo da produção de matéria fresca. Hanafy et al.(2000) observaram efeitos de incremento na produção de massa fresca e seca das folhas de rúculas sob adubação potássica. Almeida et al. (2011) observaram incremento na massa seca das folhas e de raízes em experimento com alface em solução nutritiva, em tratamentos com presença e ausência de potássio.

Pereira et al. (1992), também conduziram um experimento em casa de vegetação para estudar os efeitos da aplicação de doses crescentes de vinhaça sobre a germinação e vigor de sementes de milho. Estes autores observaram aumento crescente no peso da matéria verde e concluíram que este fato pode estar correlacionado com o aumento do teor de potássio (K) no solo, bem como aumento do mesmo nos tecidos da planta.

Conforme mostra na Tabela 8, houve diferença significativa aos 60 DAE na matéria seca das folhas apenas para o fator sistema de plantio e de acordo com a Figura 8, verifica-se que a matéria seca das folhas das plantas usando o sistema convencional foi 13,02% superior aos das plantas do sistema de plantio direto.

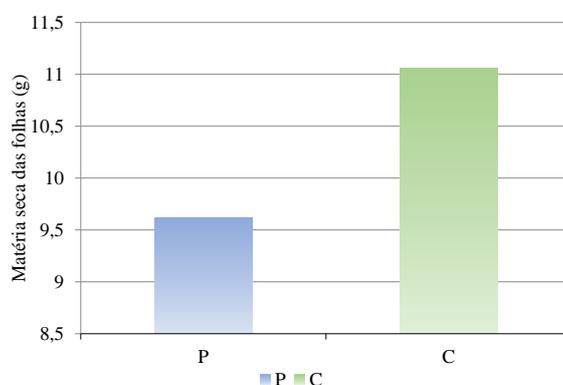


Figura 8. Matéria seca das folhas de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.

O resumo da análise de variância da matéria fresca e seca da parte reprodutiva (MFPR e MSPR) aos 60 e 120 dias após a emergência (DAE), encontra-se na Tabela 9, é possível observar que houve diferença significativa entre os sistemas de plantio para a MFPR e MSPR aos 60 DAE, já para o tipo de cultivar, verifica-se diferença significativa para a MFPR aos 60 e 120 DAE e para a MSPR apenas aos 120 DAE.

Nota-se também que houve diferença estatística para a interação recomendação da dose de potássio com o tipo de cultivar (K x C) aos 60 e 120 DAE para a MFPR e MSPR, da mesma forma houve respostas significativas para a interação sistema de cultivo e cultivar (SC x C) para a variável MFPR aos 60 DAE e para a MSPR houve diferença tanto aos 60 como aos 120 DAE. Consta-se que houve interação tripla aos 120 DAE para a variável MFPR (Tabela 9).

Tabela 9. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca da parte reprodutiva (MFPR e MSPR) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

FV	GL	Quadrados Médio			
		MFPR		MSPR	
		60 DAE ¹	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	0,34 ^{ns}	3,48 ^{ns}	0,27 ^{ns}	3,26 ^{ns}
Bloco	2	8,09*	19,78**	6,93*	7,98 ^{ns}
Resíduo a	8	0,37	1,56	0,76	4,44
SC	1	26,18**	0,23 ^{ns}	42,07**	7,28 ^{ns}
Interação K x SC	4	0,04 ^{ns}	7,01 ^{ns}	0,33 ^{ns}	3,63 ^{ns}
Resíduo b	4	0,04	7,01	0,33	3,63**
C	3	0,63**	3,49*	0,36 ^{ns}	4,60**
Interação K x C	12	0,49**	4,48**	1,51**	3,59**
Interação SC x C	1	26,18**	0,23 ^{ns}	42,07**	7,28**
Interação K x SC x C	4	0,04 ^{ns}	7,01**	0,33 ^{ns}	3,63**
Resíduo c	76	0,12	1,16	0,34	0,73
CV a (%)		19,29	19,00	26,91	41,37
CV b (%)		6,70	40,19	17,96	37,42
CV c (%)		11,14	16,36	18,17	16,82

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - recomendação de doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

Observando o desdobramento da interação K x C aos 60 DAE para a matéria fresca da parte reprodutiva (MFPR), consta-se que ao desdobrar as recomendações da dose de potássio dentro de cada tipo de cultivar, verificou-se efeito significativo apenas nas cultivares BRS 372 e BRS 286 (Figura 9A). Para a cultivar BRS 372, ocorreu de acordo com a equação de regressão, acréscimo de 12,38% quando se aumenta 25% de potássio na sua recomendação, estimando uma MFPR 12,91 g ao utilizar a recomendação de 150%. Na cultivar BRS 286, verificou-se aumento de 16,03% para cada acréscimo de 25% na recomendação da dose de potássio, e segundo a equação de regressão estimou uma MFPR ao utilizar a recomendação de 150% de 12,42 g (Figura 9A).

Na Figura 9B, verifica-se que aos 60 DAE usando as doses de 100, 125 e 150% da recomendação da dose de potássio não ocorre diferença significativa entre as cultivares, por outro lado ao utilizar a dose com 50% da recomendação de potássio, a cultivar BRS 201 diferiu estatisticamente das cultivares BRS 372 e BRS 286, já na dose de 75% da recomendação de potássio, verificou-se diferença significativa entre as cultivares BRS 372 e BRS 371, sendo a MFPR da cultivar BRS 372 superior a cultivar BRS 371.

Na matéria seca da parte reprodutiva aos 60 DAE, observou ao desdobrar as recomendações da dose de potássio dentro de cada tipo de cultivar, que apenas na cultivar BRS 286 houve efeito significativo das recomendações da dose de potássio, e de acordo com a equação de regressão ocorreu acréscimo de 6,52% para cada aumento de 25% de potássio na sua recomendação (Figura 9C). Diante dos acréscimos da MFPR e MSPR ocorridos aos 60 DAE descritos acima, nota-se que o acréscimo da MFPR foi 2,17 vezes maior que o da MSPR, mostrando que ao aumentar a recomendação de potássio a planta tem mais capacidade de armazenar água que produzir matéria seca.

A MSPR obtida no desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada recomendação (Figura 9D) mostra que usando 50% da recomendação de potássio as cultivares BRS 201 e BRS 371 foram estatisticamente iguais, porém a cultivar BRS 201 diferiu estatisticamente das cultivares BRS 372 e BRS 286, o mesmo não ocorreu com a cultivar BRS 371 que foi estatisticamente igual as outras duas cultivares. Na recomendação de potássio de 75%, a cultivar BRS 372 apresentou estatisticamente maior produção de MSPR com relação as demais cultivares (BRS 371, BRS 286 e BRS 201). Usando 100% da recomendação de potássio na dose, constatou-se as cultivares BRS 372, BRS 286 e BRS 201, não diferiram significativamente entre si, por outro lado a cultivar BRS 371 superou estatisticamente a cultivar BRS 372 (Figura 9D).

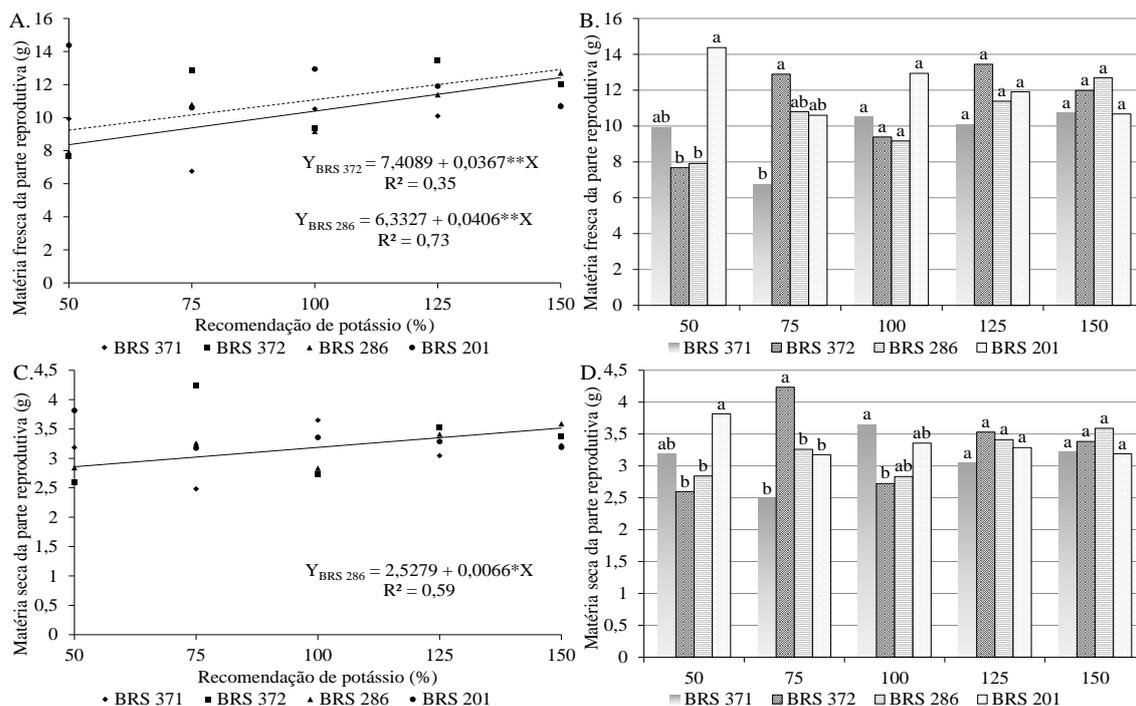


Figura 9. Matéria fresca da parte reprodutiva (A e B) e matéria seca da parte reprodutiva (C e D) das cultivares de algodoeiro plantadas em diferentes recomendações de potássio aos 60 DAE.

No desdobramento do sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar (Figura 10A), observa-se que a MFPR das plantas cultivadas no sistema de plantio convencional superou o sistema de plantio direto em todas as cultivares, e a MFPR do sistema de plantio convencional foi 40,66, 59,99, 35,85 e 41,11% maior que a MFPR do sistema de plantio direto para as cultivares BRS 371, BRS 372, BRS 286 e BRS 201, respectivamente.

Foi verificado na Figura 10B, que o tipo de cultivar a ser utilizado independe do sistema de plantio, uma vez que não foi constatado diferença significativa entre as cultivares nos dois sistemas de plantio quando se realizou o desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada sistema de cultivo.

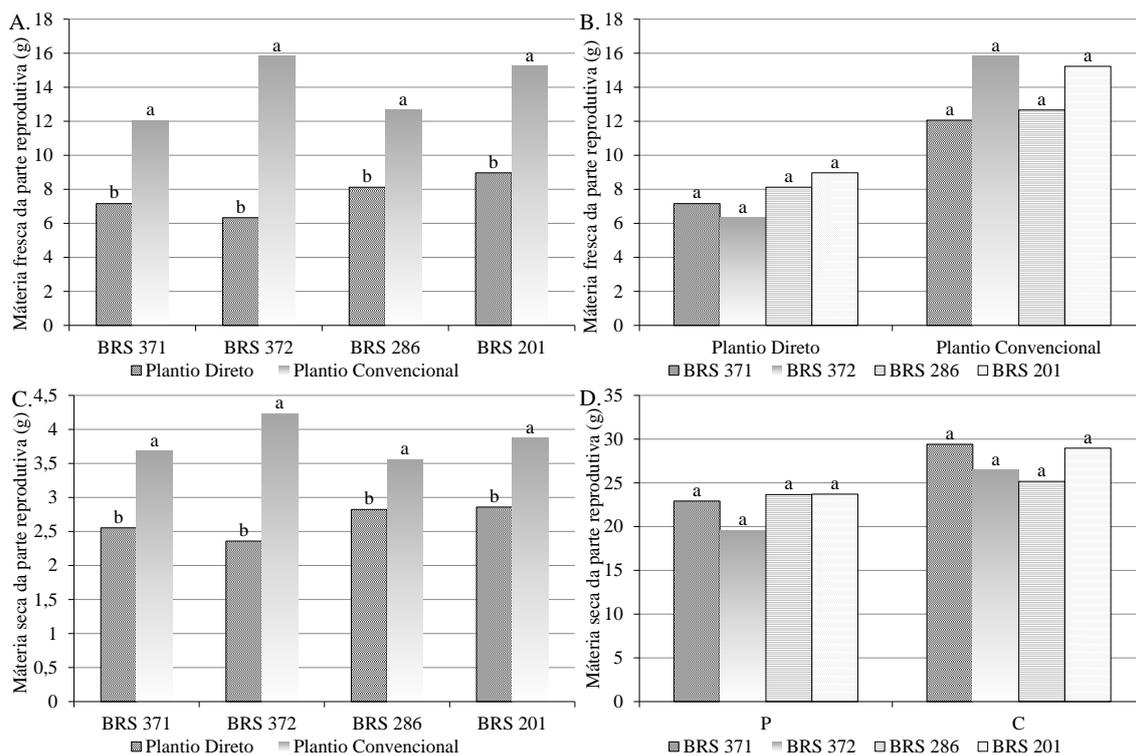


Figura 10. Matéria fresca da parte reprodutiva (A e B) e matéria seca da parte reprodutiva (C e D) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.

Desdobrando a interação SC x C para a MSPR, observa-se que no desdobramento do sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar (Figura 10C) as plantas cultivadas no sistema convencional (C) obtiveram significativamente uma MSPR maior que as do plantio direto (P). Na cultivar BRS 371 a MSPR do sistema convencional foi 30,59% maior que a do sistema de plantio direto, já a cultivar BRS 372 a MSPR do C foi 44,22% superior do que a do P, nas cultivares BRS 286 e BRS 201 o sistema convencional produziu 20,51 e 26,18% a mais de MSPR que o sistema de plantio direto, respectivamente.

Comportamento semelhante a MFPR foi observado na MSPR, e não foi constatado nenhuma diferença significativa entre as cultivares dentro de cada sistema de plantio (Figura 10D).

Na Figura 11, pode-se observar a diferença significativa para a MFPR na recomendação da dose de potássio para as cultivares BRS 286 e BRS 201, plantadas no sistema de plantio direto, indicando que o efeito da recomendação da dose de potássio na produção de matéria fresca da parte reprodutiva, independe do tipo de sistema de plantio e das cultivares BRS 371 e BRS 372 ou vice-versa. A cultivar BRS 286 alcançou a produção máxima da MFPR quando se aplicou a recomendação estimada da

dose de potássio de 100,14% obtendo uma MFPR de 9,43 g, para a cultivar BRS 201 a produção máxima estimada foi utilizando 101,20% da recomendação da dose de potássio, chegando a obter uma MFPR de 54,02 g (Figura 11A).

Realizando o desdobramento do sistema de plantio dentro de cada recomendação de potássio e tipo de cultivar, verificou-se que só ocorreu diferença significativa na MFPR entre os sistemas de plantio apenas na cultivar BRS 286, quando utilizou 100% da recomendação de potássio, sendo o sistema de plantio superior ao sistema convencional (Figura 11B).

A matéria fresca da parte reprodutiva dos tipos de cultivares dentro de cada tipo de plantio combinado com as recomendações de potássio (Figura 11C), foi estatisticamente diferente ao utilizar o sistema de plantio direto junto com a recomendação de potássio de 75 e 100%; na recomendação de 75% de potássio a cultivar BRS 286 e BRS 372 não diferiram estatisticamente entre si, no entanto a MFPR da cultivar BRS 286, foi significativamente superior a MFPR das cultivares BRS 201 e BRS 371. No sistema de plantio direto, usando a dose de 100% da recomendação de potássio a MFPR da cultivar BRS 286 foi estatisticamente superior em 41,75, 71,65 e 51,43% a MFPR das cultivares BRS 201, BRS 371 e BRS 372, respectivamente.

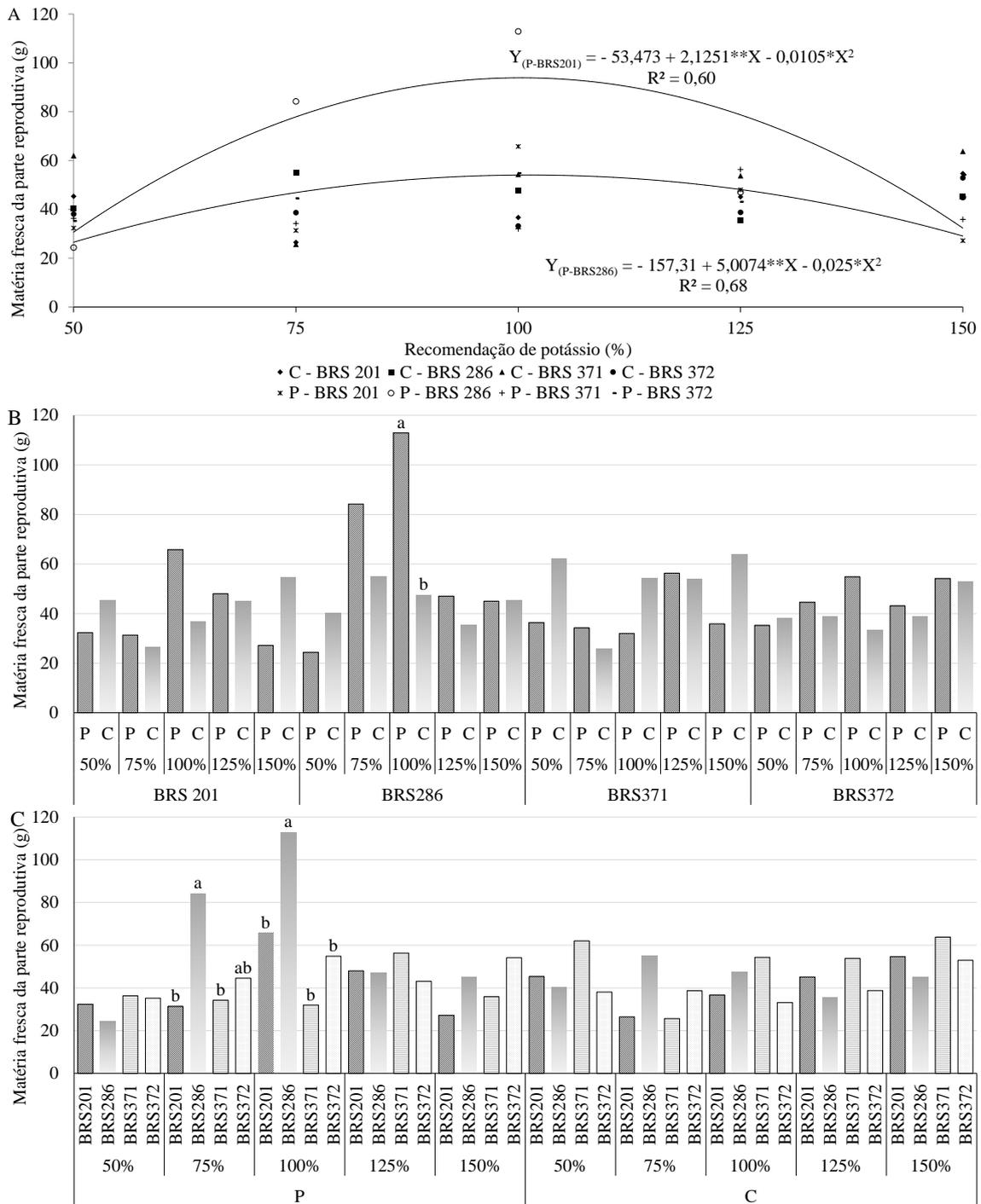


Figura 11. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para a matéria fresca da parte reprodutiva de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio para cada tipo de cultivar plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.

Na Figura 12, encontra-se representado o desdobramento da interação tripla para matéria seca da parte reprodutiva. O desdobramento das recomendações de potássio dentro de cada tipo de cultivar plantado nos dois sistemas de plantio, o desdobramento

dos sistemas de plantio dentro de cada combinação de recomendação de potássio e tipo de cultivares e o desdobramento das cultivares dentro de cada sistema de plantio e recomendações de potássio estão representados nas Figuras 12 A, B e C, respectivamente.

Na Figura 12A, observa-se que ocorreu diferença significativa entre as recomendações da dose de potássio para a cultivar BRS 286 plantada no sistema de plantio direto e na cultivar BRS 201 ao utilizar o sistema de plantio convencional. Plantando a cultivar BRS 286 no sistema de plantio direto, a maior produção de matéria seca da parte reprodutiva (MSPR) é estimada na dose de 96,53% da recomendação de potássio com uma MSPR de 55,12 g, após este ponto ocorreu decréscimo de 69,52% quando se utilizou a recomendação de 150% de potássio. Na cultivar BRS 201, cultivado no sistema convencional, a produção da MSPR foi crescente a medida que aumentou a recomendação de potássio, e aplicando a recomendação de 150% da dose de potássio a MSPR foi estimada em 35,61 g, verificando acréscimo de 17,41 g quando se acrescenta 100% da recomendação de potássio (Figura 12A).

Observando a Figura 12B, verifica-se que usando a recomendação de 150% de potássio na cultivar BRS 201, o sistema de plantio convencional apresentou maior MSPR, já usando a cultivar BRS 286 com dose com 75 e 100% da recomendação de potássio, a produção de MSPR das plantas do sistema de plantio direto foi estatisticamente 37,12 e 30,50% superior a MSPR das plantas do sistema convencional, respectivamente. Efeito contrário foi notado na cultivar BRS 371 ao usar as doses de 100 e 150% da recomendação de potássio, visto o sistema de plantio convencional ter produzido 57,95 e 70,00% a mais MSPR do que as plantas usando o sistema de plantio direto.

Observando a produção da MSPR dentro de cada combinação de recomendação de potássio com o sistema de plantio, verifica-se que houve diferença significativa entre as cultivares quando se utiliza o sistema de plantio direto e as recomendações de potássio de 75 e 100% com a cultivar BRS 286 superando estatisticamente todas as outras cultivares (Figura 12C). Já no sistema de plantio convencional, observou-se diferença entre as cultivares quando se utilizou as doses de 75 e 150% da recomendação de potássio, e a cultivar BRS 286 diferiu estatisticamente das cultivares BRS 201 e BRS 371, neste mesmo sistema de plantio a recomendação de 150% de potássio na dose, a cultivar BRS 371 superou significativamente somente a cultivar BRS 286 e as demais cultivares não diferiram estatisticamente entre si (Figura 12C).

Tabela 10. Resumo da análise de variância da matéria fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

FV	GL	Quadrados Médio			
		MFPA		MSPA	
		60 DAE	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	1060,12 ^{ns}	24,57 ^{ns}	45,09 ^{ns}	4,00 ^{ns}
Bloco	2	1081,48 ^{ns}	132,00*	339,58*	42,63*
Resíduo a	8	368,62	16,67	24,69	7,92
SC	1	11763,64*	0,13 ^{ns}	762,43**	0,11 ^{ns}
Interação K x SC	4	568,06 ^{ns}	4,38 ^{ns}	23,46 ^{ns}	5,15 ^{ns}
Resíduo b	4	568,06	4,38	23,46	5,15
C	3	1205,34 ^{ns}	1,39 ^{ns}	74,58 ^{ns}	7,73 ^{ns}
Interação K x C	12	608,84 ^{ns}	15,09 ^{ns}	38,57 ^{ns}	5,55 ^{ns}
Interação SC x C	1	11763,64**	0,13 ^{ns}	762,43**	0,11 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	568,06 ^{ns}	4,38 ^{ns}	23,46 ^{ns}	5,15 ^{ns}
Resíduo c	76	526,23	8,69	32,77	3,72
CV a (%)		22,96	21,40	19,89	23,26
CV b (%)		28,51	10,97	19,39	18,75
CV c (%)		27,44	15,46	22,91	15,94

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

Na Figura 13A, pode-se observar a diferença significativa na matéria fresca da parte aérea para a cultivar BRS 371 e para a cultivar BRS 372 aos 60 dias após a emergência. Essas cultivares apresentaram melhor desenvolvimento quando cultivada em sistema de manejo convencional, já as demais variedades não apresentaram diferença significativa. Quando analisando cada cultivar dentro de cada sistema de cultivo não obteve diferença significativa entre elas (Figura 13B) indicando que o efeito ocorrido na MFPA das cultivares independe da utilização ou não do sistema de plantio direto.

Segundo Rosolene Bastos (1997) estudando a deficiência de potássio em uma cultivar de algodão, a deficiência de K diminuiu significativamente a produção de matéria seca da parte aérea das plantas.

Analisando a variável matéria seca da parte aérea (MSPA), pode observar através da Figura 13C, que para as cultivares BRS 371, BRS 372 e BRS 201 o plantio convencional propiciou melhores incrementos para esta variável, porém a cultivar BRS 286 se desenvolveu igualmente em ambos os sistemas de cultivo. Quando analisadas as

cultivares dentro de cada sistema de cultivo não houve diferença significativa entre elas (Figura 13D).

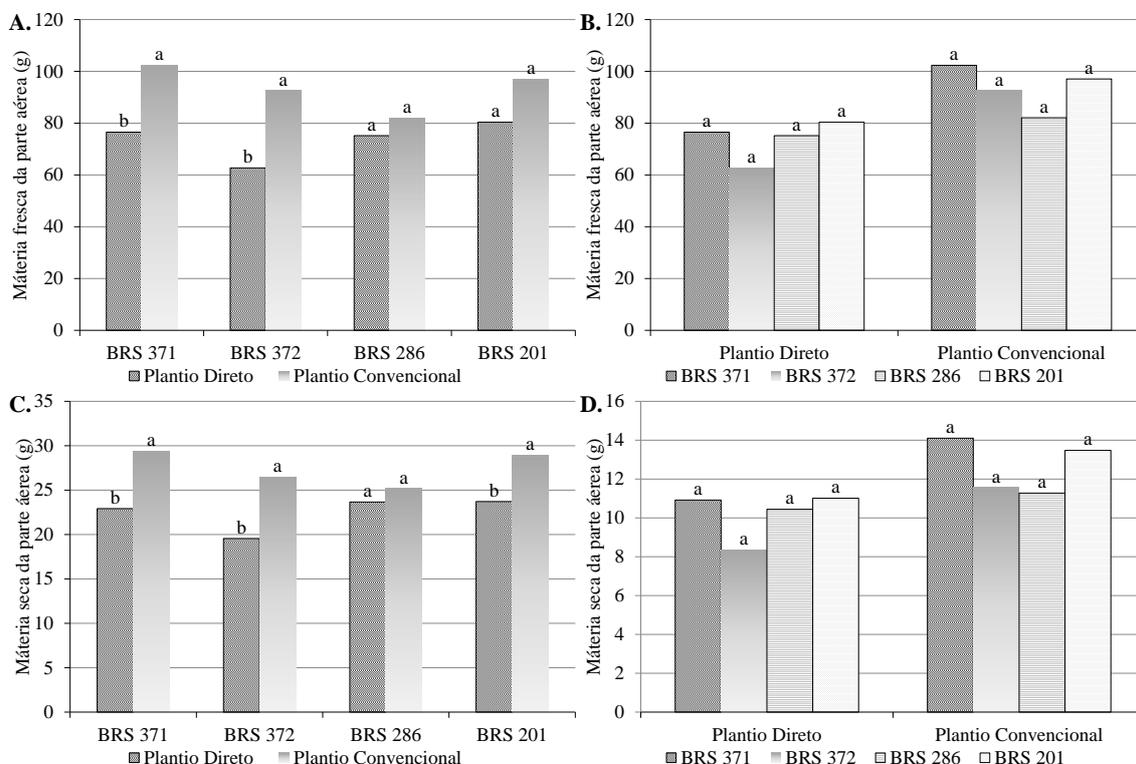


Figura 13. Matéria fresca da parte aérea (A e B) e matéria seca da parte aérea (C e D) das cultivares de algodoeiro cultivadas em dois sistemas de cultivo aos 60 DAE.

Resultados obtidos por Santos et al., (1981) observaram que a adição de K pela vinhaça, aumentou a suculência das plantas, e também o peso da parte aérea das plantas. Esses autores verificaram também que o peso total da plântula está positivamente relacionado com a percentagem de K nos tecidos.

Outra variável de grande importância é a área foliar específica e a razão da massa foliar. Pelo resumo da análise de variância (Tabela 11), houve diferença significativa para o fator tipo de cultivar aos 120 DAE para a AFE e aos 60 e 120 DAE para a variável RMF, nesta variável também foi verificado diferença significativa entre os sistemas de cultivo aos 60 e 120 DAE. Pode-se observar significância para a interação sistema de cultivo e tipo de cultivar para a razão de massa foliar aos 60 e aos 120 DAE (Tabela 11).

A área foliar específica das cultivares BRS 371, BRS 372 e BRS 201 não diferiram estatisticamente entre si indicando que a alocação da matéria seca da folha por

unidade de área nestas cultivares tiveram o mesmo comportamento, porém a única diferença significativa observada na área foliar específica da cultivar BRS 371 foi inferior ao da cultivar BRS 286 (Figura 14).

Tabela 11. Resumo da análise de variância para área foliar específica (AFE) e razão de massa foliar (RMF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		AFE		RMF	
		60 DAE	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	517,46 ^{ns}	2,68 ^{ns}	0,0051 ^{ns}	0,009 ^{ns}
Bloco	2	3044,85*	4,85 ^{ns}	0,0061 ^{ns}	0,014 ^{ns}
Resíduo a	8	541,37	3,25	0,0031	0,004
SC	1	2925,10 ^{ns}	9,80 ^{ns}	0,0205**	0,035*
Interação K x SC	4	1305,97 ^{ns}	4,86 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	0,003 ^{ns}
Resíduo b	4	1305,97	4,86	0,0006	0,003
C	3	1085,29 ^{ns}	7,84*	0,0040**	0,019**
Interação K x C	12	675,69 ^{ns}	3,42 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,005 ^{ns}
Interação SC x C	1	844, ^{94ns}	9,80 ^{ns}	0,0205**	0,035**
Interação K x SC x C	4	846,98 ^{ns}	4,86 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	0,003 ^{ns}
Resíduo c	76	740,36	2,53	0,0009	0,004
CV a (%)		19,21	21,62	13,58	13,84
CV b (%)		29,83	26,43	5,98	11,95
CV c (%)		21,88	19,07	7,39	14,41

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

O desdobramento da razão de massa foliar das cultivares dentro de cada sistema de plantio aos 60 e 120 DAE, é representada na Figura 15 A e C, respectivamente, assim como o desdobramento do tipo de cultivar dentro de cada sistema de plantio é mostrado na Figura 15 B e C, aos 60 e 120 DAE, respectivamente.

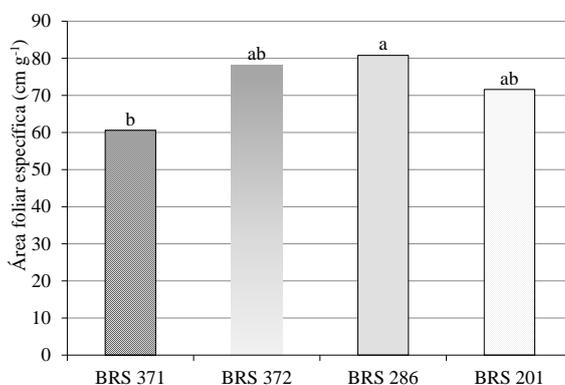


Figura 14. Área foliar específica das cultivares de algodoeiro aos 120 DAE.

Constata-se que aos 60 DAE houve diferença significativa entre os sistemas de plantio apenas na cultivar BRS 372, sendo a razão de massa foliar (RMF) das plantas cultivadas no sistema de plantio direto 10,05% maior que a RMF das plantas cultivadas no sistema de plantio convencional (Figura 15A). Esta mesma cultivar (BRS 372) diferiu estatisticamente das cultivares BRS 371 e BRS 201 quando se utiliza o sistema de plantio direto, segundo o desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada tipo de sistema de plantio (Figura 15 B), na Figura 15 B, também, pode-se observar que não ocorreu diferença significativa entre as cultivares BRS 371, BRS 286 e BRS 201, ao ser plantada no sistema de plantio direto. Usando o sistema de plantio convencional não aconteceu diferença significativa na razão de massa foliar entre as cultivares avaliadas.

Aos 120 DAE, a razão de massa foliar das plantas do sistema de plantio direto da BRS 201 foi estatisticamente superior ao sistema de plantio convencional (Figura 15 C) assim como, a RMF da cultivar BRS 286 foi significativamente inferior quando se compara com a RMF das cultivares BRS 372 e BRS 201, cultivares estas que não tiveram diferença significativa entre elas ao ser plantadas no sistema de plantio direto (Figura 15 D). Para o sistema de plantio convencional a razão de massa foliar aos 120 DAE não teve diferença significativa entre as cultivares.

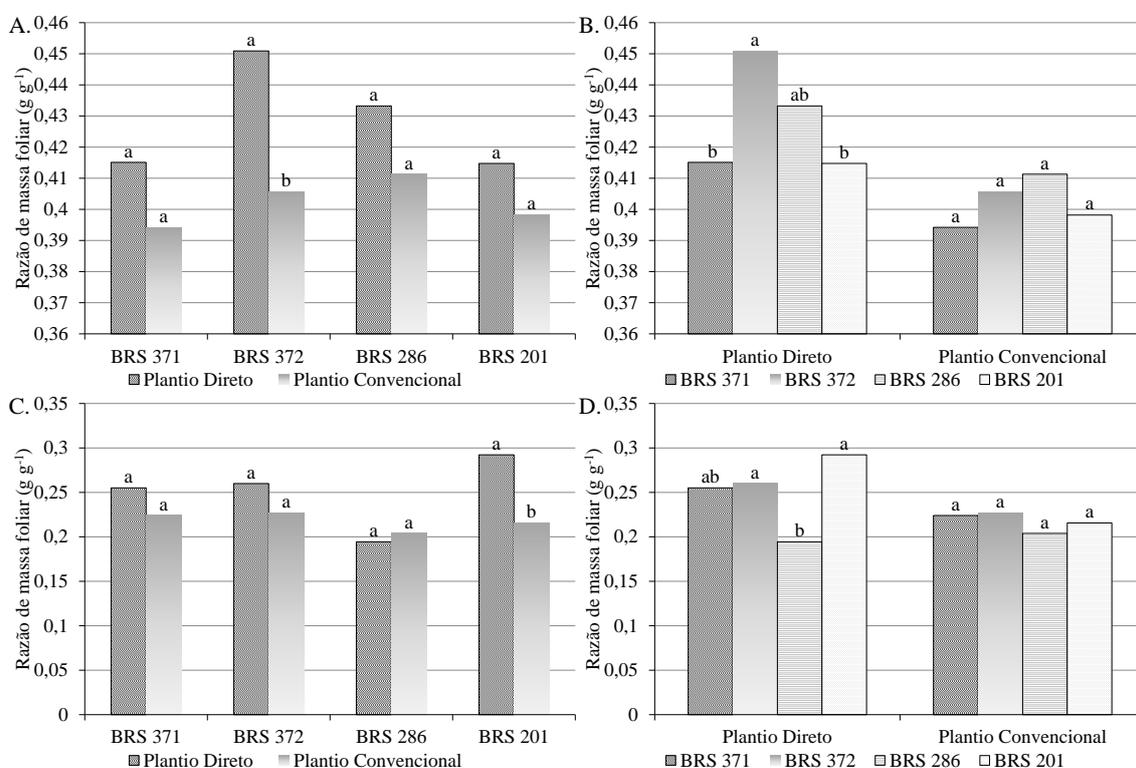


Figura 15. Razão de massa foliar das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).

Mediante os resultados obtidos na razão de massa foliar, pode-se afirmar que a fração de massa seca não exportada das folhas para o resto da planta aos 60 DAE é menor do que aos 120 DAE, visto que os valores da RMF aos 60 DAE foi em média 1,78 vezes maior que a RMF aos 120 DAE.

Razão de massa foliar é a fração de matéria seca produzida pela fotossíntese, não utilizada na respiração, nem exportada para outras partes da planta, retida nas folhas; representando quanto a planta investiu de sua produção via fotossíntese para as folhas. É um cálculo adimensional (OLIVEIRA et al. 2002)

Na Tabela 12, constata-se o resumo da análise de variância para as variáveis razão de área foliar (RAF) e comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) aos 60 e aos 120 dias após a emergência. Pode-se notar a significância para a interação tripla (tipos de cultivares, sistema de cultivo e recomendações de potássio) aos 60 DAE para a variável CHPRF. Para a variável razão de área foliar, não houve significância nas interações, porém houve significância para a variável cultivar (C) aos 120 dias após a emergência (DAE).

Tabela 12. Resumo da análise de variância para razão de área foliar (RAF) e comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		RAF ¹		CHPRF	
		60 DAE ¹	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE
K	4	0,17 ^{ns}	0,729 ^{ns}	33,51 ^{ns}	0,74 ^{ns}
Bloco	2	1,51 ^{ns}	1,095 ^{ns}	21,60 ^{ns}	5,26*
Resíduo a	8	0,60	1,143	22,39	0,68
SC	1	0,29 ^{ns}	0,001 ^{ns}	171,60 ^{ns}	1,34 ^{ns}
Interação K x SC	4	1,05 ^{ns}	1,213 ^{ns}	42,85 ^{ns}	0,56 ^{ns}
Resíduo b	4	1,05	1,213	42,85	0,56
C	3	0,87 ^{ns}	1,612*	200,71**	0,41 ^{ns}
Interação K x C	12	0,54 ^{ns}	0,780 ^{ns}	5,43 ^{ns}	1,51 ^{ns}
Interação SC x C	1	0,29 ^{ns}	0,001 ^{ns}	171,60**	1,34 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	1,05 ^{ns}	1,213 ^{ns}	42,85**	0,56 ^{ns}
Resíduo c	76	0,60	0,482	8,12	1,25
CV a (%)		11,03	27,23	20,98	16,45
CV b (%)		14,60	28,05	29,03	14,91
CV c (%)		11,10	17,68	12,64	22,28

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

Na Figura 16, observa-se a diferença entre as cultivares para a variável razão de área foliar (RAF) aos 120 DAE, é possível verificar que a cultivar BRS 371 apresentou resultados significativamente inferiores quando comparada as cultivares BRS 372 e BRS 201. Razão de área foliar (RAF) é a relação entre área foliar específica e a razão de peso foliar, isto é, representa área foliar disponível para ocorrer à fotossíntese (OLIVEIRA et al. 2002). De acordo com Benin casa (2003) a RAF representa a área foliar útil para o crescimento da planta.

Realizando o desdobramento do comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) para as recomendações de potássio dentro de cada tipo de cultivar plantado nos dois sistemas de plantio, constatou-se que não houve diferença entre as recomendações para nenhuma combinação dos fatores tipo de cultivar e sistema de plantio (Figura 17A). No desdobramento dos sistemas de plantio dentro de cada combinação da recomendação de potássio e cultivar (Figura 17B), verifica-se que houve diferença significativa entre os sistemas de plantio apenas quando se utilizou a recomendação de 75% de potássio na cultivar de BRS 286 e na recomendação de 50% de potássio na dose com a cultivar BRS 371, sendo o CHPRF das plantas do sistema de plantio direto maiores que as do sistema de plantio convencional.

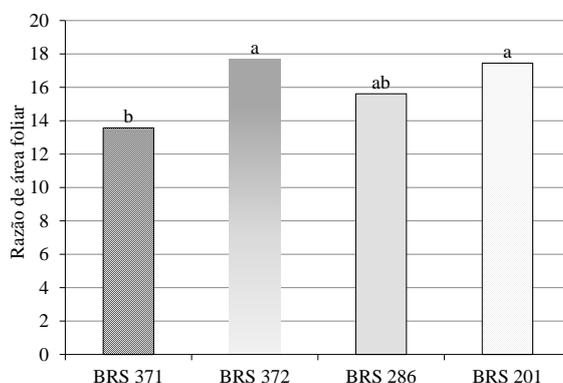


Figura 16. Razão de área foliar das cultivares de algodoeiro aos 120 DAE.

Observando o CHPRF no desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada tipo de combinação da recomendação da dose de potássio e sistema de plantio (Figura 17C), constata-se que o CHPRF da cultivar BRS 286 foi estatisticamente inferior ao das cultivares BRS 371 e BRS 372 quando se utiliza 100% da recomendação de potássio e se planta no sistema de plantio direto.

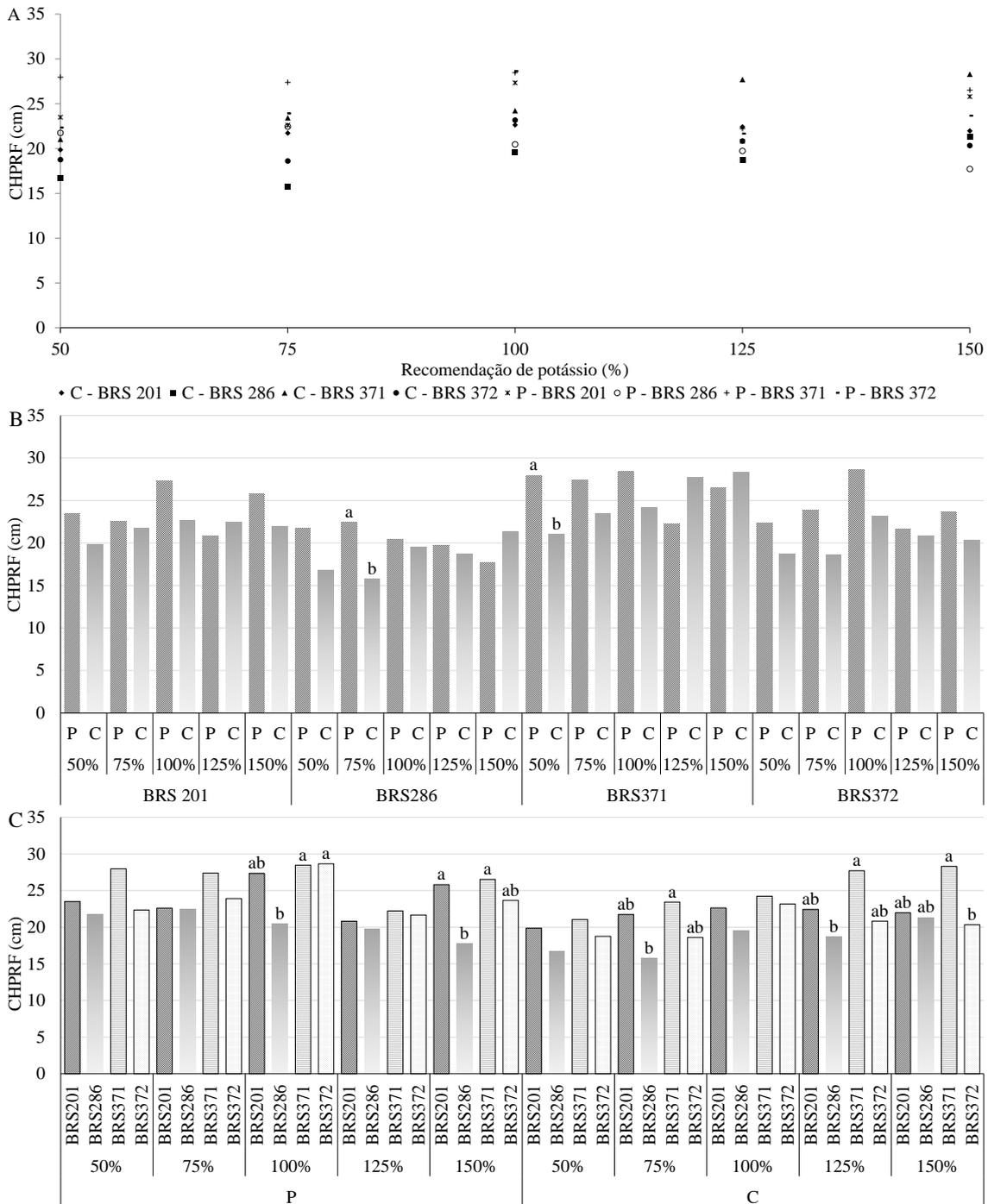


Figura 17. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero (CHPRF) de cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.

No sistema de plantio direto, utilizando a recomendação de 150% de potássio as cultivares BRS 201 e BRS 371 superou significativamente a cultivar BRS 286. Foi observado diferença significativa entre as cultivares ao utilizar o sistema de plantio convencional ao utilizar as recomendações de 75, 125 e 150% da dose de potássio, e na

recomendação de 75 e 125% da dose de potássio apenas a cultivar BRS 371 diferiu estatisticamente da BRS 286, já na recomendação de 150% de potássio foi a cultivar BRS 371 que diferiu estatisticamente da cultivar BRS 372 (Figura 17 C).

A variável comprimento da haste principal até o primeiro ramo frutífero tem importância sob o ponto de vista de manejo cultural, na medida em mostrar a perspectiva da altura do corte da colhedora mecanizada. Estudando o comportamento de novas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a diferentes arranjos de plantas no estado de Alagoas, Brito & Beltrão (2002) verificaram que a cultivar BRS 186-Precoce 3 apresentou a menor altura do primeiro ramo frutífero.

Para as variáveis número de ramos totais e número de ramos frutíferos, observou-se diferença significativa apenas para o tipo de cultivar aos 60 DAE no número de ramos frutíferos (Tabela 13).

Tabela 13. Resumo da análise de variância o número de ramos total (NRT) e número de ramos frutíferos (NRF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		NRT		NRF	
		60 DAE	120 DAE	60 DAE	120 DAE
K	4	9,32 ^{ns}	89,17 ^{ns}	2,45 ^{ns}	22,84 ^{ns}
Bloco	2	7,88 ^{ns}	3333,39*	4,34 ^{ns}	846,52*
Resíduo a	8	6,26	74,54	4,83	16,07
SC	1	17,37 ^{ns}	39,67 ^{ns}	7,00 ^{ns}	11,82 ^{ns}
Interação K x SC	4	2,39 ^{ns}	13,76 ^{ns}	1,58 ^{ns}	18,70 ^{ns}
Resíduo b	4	2,39	13,76	1,58	18,70
C	3	13,31 ^{ns}	83,12 ^{ns}	9,46**	6,91 ^{ns}
Interação K x C	12	4,12 ^{ns}	42,80 ^{ns}	1,69 ^{ns}	5,15 ^{ns}
Interação SC x C	1	17,37 ^{ns}	39,67 ^{ns}	7,00 ^{ns}	11,82 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	2,39 ^{ns}	13,76 ^{ns}	1,58 ^{ns}	18,70 ^{ns}
Resíduo c	76	6,19	45,27	1,83	14,62
CV a (%)		14,95	23,11	29,73	28,54
CV b (%)		9,24	9,93	17,04	30,78
CV c (%)		14,87	18,01	18,33	27,23

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

A cultivar BRS 286 obteve em média 8,2 ramos frutíferos, superando estatisticamente os 6,9 ramos frutíferos da cultivar BRS 371 e os 7,0 ramos frutíferos da cultivar BRS 201 e foi estatisticamente igual ao número de ramos da cultivar BRS 372.

A cultivar BRS 372 com 7,4 ramos frutíferos não diferiu significativamente das cultivares BRS 371 e BRS 201 (Figura 18).

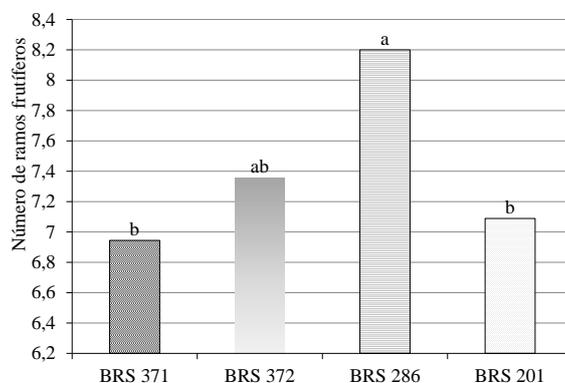


Figura 18. Número de ramos frutíferos das cultivares de algodoeiro aos 60 DAE.

De acordo com o resumo de variância apresentado na Tabela 14, observa-se resultados significativos quanto a interação do sistema de cultivo e cultivar para as variáveis estudadas sendo elas número de botões florais (NBF), número de maçãs (NM) e número de capulhos (NCAP) aos 120 dias após a emergência (DAE). Pode-se observar também interação recomendação da dose de potássio com o tipo de cultivar para o NBF e NM significativa, porém foi discutida a interação tripla K x SC x C que foi significativa para NBF e para NM, por envolver as outras duas interações que apresentaram significância.

Observando o número de capulhos, observa-se que no tipo de sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar, apenas na cultivar BRS 372 se notou diferença significativa, com o sistema de plantio convencional superando o NCAP em 53,47% o do sistema de cultivo em plantio direto (Figura 19A). Desdobrando os tipos de cultivares dentro de cada tipo de sistema de plantio, não foi constatado diferença significativa das cultivares em nenhum sistema de plantio (Figura 19B).

Tabela 14. Resumo da análise de variância para número de botões florais (NBF), número de maçãs (NM) e número de capulhos (NCAP) aos 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio		
		NBF	NM ¹	NCAP ¹
K	4	2,79 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,60 ^{ns}
Bloco	2	10,80**	0,75 ^{ns}	0,55 ^{ns}
Resíduo a	8	1,12	0,24	0,19
SC	1	23,60 ^{ns}	2,31 ^{ns}	2,88*
Interação K x SC	4	3,38 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,25 ^{ns}
Resíduo b	4	3,38	0,41	0,25
C	3	1,34*	0,29*	0,37 ^{ns}
Interação K x C	12	1,93**	0,30**	0,11 ^{ns}
Interação SC x C	1	23,60**	2,31**	2,88**
Interação K x SC x C	4	3,38**	0,41**	0,25 ^{ns}
Resíduo c	76	0,34	0,08	0,26
CV a (%)		21,60	35,43	30,62
CV b (%)		37,41	45,58	35,47
CV c (%)		12,02	20,90	36,13

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

As doses de recomendações para o potássio não apresentaram diferença significativa entre elas para nenhuma das combinações com o tipo de cultivar e sistema de plantio no número de botões florais, em que o NBF variaram em média de 18,3 até 36,1 botões florais, como pode ser observado na Figura 20A.

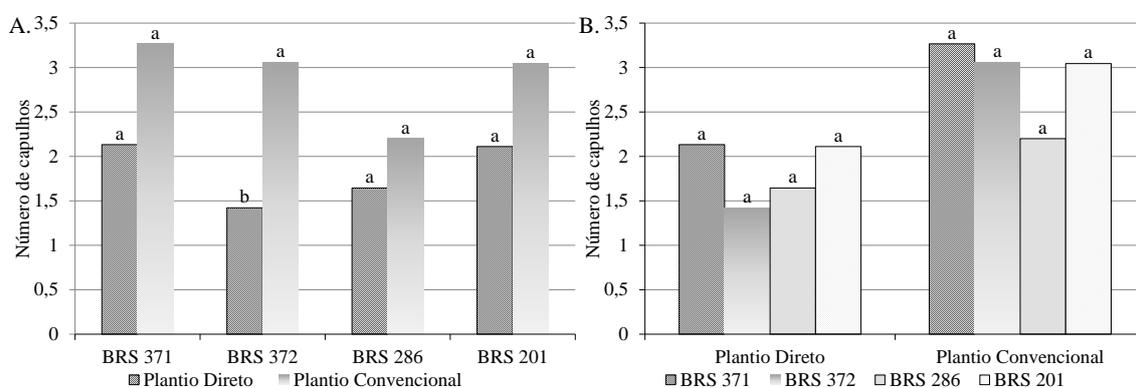


Figura 19. Número de capulhos das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio.

Observando o desdobramento do sistema de plantio dentro de cada recomendação da dose de potássio com as diferentes cultivares (Figura 20B), constata-se que na cultivar BRS 201 adubada com 50 e 75% da recomendação de potássio o NBF do sistema de plantio direto foi estatisticamente maior que o do sistema convencional.

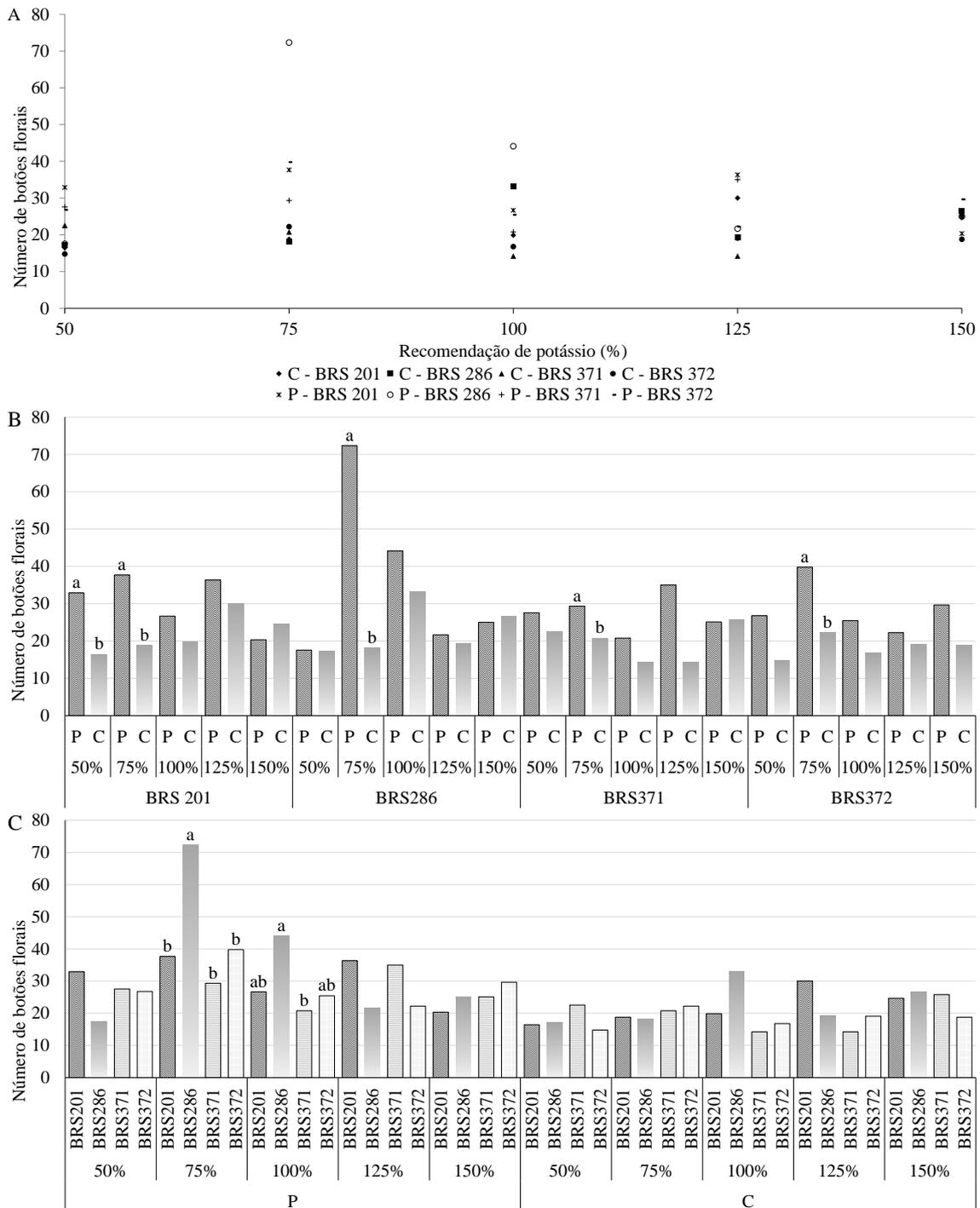


Figura 20. Desdobramento da interação recomendação de potássio (k) x sistema de cultivo (sc) e cultivar (c) para número de botões florais de cultivares de algodoeiro submetida a diferentes recomendações de potássio cultivadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.

No mesmo desdobramento, o NBF do sistema de plantio direto superou o NBF das plantas do sistema de plantio convencional quando se utiliza a recomendação de 75% da dose de potássio e a cultivar BRS 286 (Figura 20B). Na mesma figura, pode-se observar que o sistema de plantio direto obteve um NBF maior que do sistema convencional ao utilizar a dose de 75% da recomendação de potássio com as cultivares BRS 371 e BRS 372.

Na Figura 20C, verifica-se que no desdobramento do tipo de cultivar dentro de cada combinação da recomendação da dose de potássio com o sistema de plantio houve diferença significativa no NBF entre as cultivares apenas quando utilizou o sistema de plantio direto e as recomendações de 75 e 100% da dose de potássio. Na recomendação de 75% de potássio a cultivar BRS 286 superou estatisticamente as demais cultivares já na dose de 100% da recomendação de potássio, notou-se diferença significativa apenas entre as cultivares BRS 286 e BRS 371, e o NBF da cultivar BRS 286 foi maior.

Nos resultados obtidos acima, infere-se que para o NBF o sistema de plantio direto proporciona melhora significativa na produção das cultivares de algodão, principalmente na cultivar BRS 286 e a aplicação de 75% da recomendação de potássio.

O número de maçãs (NM) da cultivar BRS 286 plantada no sistema de plantio direto obteve o seu maior número quando se utiliza a recomendação estimada de 102,17% de potássio com 5,36 maçãs (Figura 21A), para o restante das combinações de sistema de plantio e cultivar, o desdobramento das recomendações dentro de cada combinação não foi verificado diferença significativa (Figura 21A).

O desdobramento do sistema de plantio, dentro de cada recomendação de potássio com os tipos de cultivares, verificou-se diferença significativa entre os sistemas de plantio ao utilizar a recomendação de 100% e as cultivares BRS 201 e BRS 286 (Figura 21B), como também se constatou diferença estatística na recomendação de 150% de potássio e a cultivar BRS 372, e em todas estas diferenças o sistema de plantio direto apresentou maior NM.

Desdobrando os tipos de cultivares dentro de cada combinação de recomendação de potássio com os sistemas de plantio, notou-se que utilizando o sistema de plantio convencional com qualquer recomendação de potássio não existe diferença significativa no NM das cultivares. Já no sistema de plantio direto e as doses de 100 e 150% da recomendação de potássio existiu diferença estatística entre as cultivares, em que

Como o número de botões foi menor em plantas adubadas com menores recomendações, ao contrário do número de maçãs, infere-se que a quantidade de K absorvida pela planta até a colheita do experimento foi suficiente para a retenção apenas das estruturas reprodutivas desenvolvidas no início do florescimento. Com o esgotamento do K, começou a ocorrer queda dessas estruturas.

Rosolem (2001) ressalta que o algodão depende muito mais da absorção de nutrientes do solo que da sua própria redistribuição dentro da planta, para formação do fruto, e, 70% dos nutrientes são absorvidos após o aparecimento do primeiro botão floral e cerca de 50% de todos os nutrientes, no período que vai do florescimento à maturação fisiológica.

Ao analisar a percentagem de água no caule aos 60 e aos 120 DAE, pode-se observar que houve significância para o fator cultivar (Tabela 15), já para o fator percentagem de água na folha não houve diferença significativa para os fatores, observando também que não houve diferença significativa na interação dos fatores.

Tabela 14. Resumo da análise de variância da percentagem de água no caule (TAC) e na folha (TAF) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		TAC		TAF	
		60 DAE	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	40,55 ^{ns}	2,14 ^{ns}	51,65 ^{ns}	2,00 ^{ns}
Bloco	2	15,81 ^{ns}	4,44 ^{ns}	658,42**	0,79 ^{ns}
Resíduo a	8	30,46	2,56	51,68	2,08
SC	1	1,46 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Interação K x SC	4	28,46 ^{ns}	1,88 ^{ns}	119,94 ^{ns}	0,79 ^{ns}
Resíduo b	4	28,46	1,88	119,94	0,79
C	3	44,19*	4,36*	49,66 ^{ns}	2,86 ^{ns}
Interação K x C	12	10,36 ^{ns}	0,90 ^{ns}	60,74 ^{ns}	1,28 ^{ns}
Interação SC x C	1	1,46 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	28,46 ^{ns}	1,88 ^{ns}	119,94 ^{ns}	0,79 ^{ns}
Resíduo c	76	11,30	1,08	47,30	1,41
CV a (%)		8,09	21,59	10,23	17,86
CV b (%)		7,82	18,50	15,59	11,01
CV c (%)		4,93	14,03	9,79	14,72

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

A percentagem de água no caule das cultivares alterou dos 60 aos 120 DAE, visto que aos 60 DAE a percentagem de água no caule da cultivar BRS 371 superou significativamente a percentagem de água do caule da cultivar BRS 286, e as cultivares BRS 372 e BRS 201 apresentaram percentagem de água no caule estatisticamente igual ao da cultivar BRS 371. Aos 120 DAE a percentagem de água no caule da cultivar BRS 201 foi maior do que das cultivares BRS 371 e BRS 372 (Figura 22).

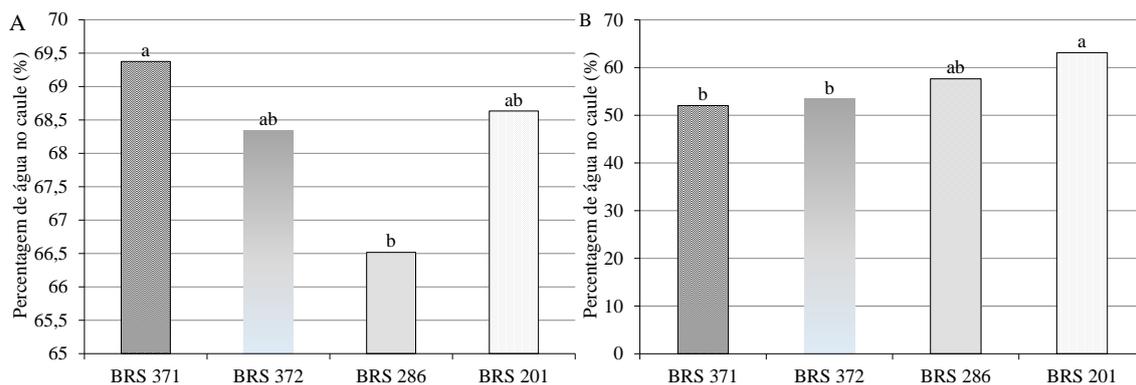


Figura 22. Percentagem de água no caule das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A) e aos 120 DAE (B).

Analisando o resumo da análise de variância na Tabela 16, pode-se notar a significância na percentagem de água na parte reprodutiva para o fator isolado de sistema de cultivo e para a interação sistema de plantio com tipos de cultivares aos 60 e 120 DAE. Na percentagem de água na parte aérea aos 60 DAE, não houve diferença significativa para nenhuma fonte de variação e aos 120 DAE houve diferença apenas para os tipos de cultivares.

A percentagem de água na parte aérea (TAPA) da cultivar BRS 201 foi estatisticamente 14,13% maior que o TAPA da cultivar BRS 371, e não diferiu significativamente das cultivares BRS 372 e BRS 286 (Figura 23).

Pela Figura 24A, constata-se que houve diferença significativa no desdobramento do sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar, e o sistema de plantio convencional apresentou percentagem de água na parte reprodutiva 16,01, 10,50 e 8,95% maior do que no sistema de plantio direto nas cultivares BRS 372, BRS 286 e BRS 201, respectivamente. Para o desdobramento tipos de cultivares dentro de cada

sistema de plantio, não houve diferença significativa entre nenhuma das cultivares (Figura 24B).

Tabela 15. Resumo da análise de variância da percentagem de água na parte reprodutiva (TAPR) e na parte aérea (TAPA) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio			
		TAPR		TAPA	
		60 DAE	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	71,60 ^{ns}	6,91 ^{ns}	37,19 ^{ns}	0,90 ^{ns}
Bloco	2	1144,96**	1,39 ^{ns}	203,21**	0,70 ^{ns}
Resíduo a	8	35,34	10,78	11,25	0,92
SC	1	1663,67**	37,71*	57,01 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Interação K x SC	4	6,41 ^{ns}	1,77 ^{ns}	37,20 ^{ns}	0,77 ^{ns}
Resíduo b	4	6,41	1,77	37,20	0,77
C	3	84,13 ^{ns}	1,65 ^{ns}	26,10 ^{ns}	1,87**
Interação K x C	12	35,59 ^{ns}	1,70 ^{ns}	18,11 ^{ns}	0,49 ^{ns}
Interação SC x C	1	1663,67**	37,71**	11,63 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Interação K x SC x C	4	6,41 ^{ns}	1,77 ^{ns}	10,93 ^{ns}	0,77 ^{ns}
Resíduo c	76	32,80	0,87	12,96	0,44
CV a (%)		9,02	55,34	4,84	12,60
CV b (%)		3,84	22,46	8,79	11,58
CV c (%)		8,69	15,76	5,19	8,80

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

Aos 120 DAE, observou-se diferença significativa entre os sistemas de plantio apenas nas cultivares BRS 372 e BRS 201 sendo que nesta época de avaliação a percentagem de água na parte reprodutiva do sistema de plantio direto superou os sistema de plantio convencional (Figura 24C), diferentemente do ocorrido aos 60 DAE.

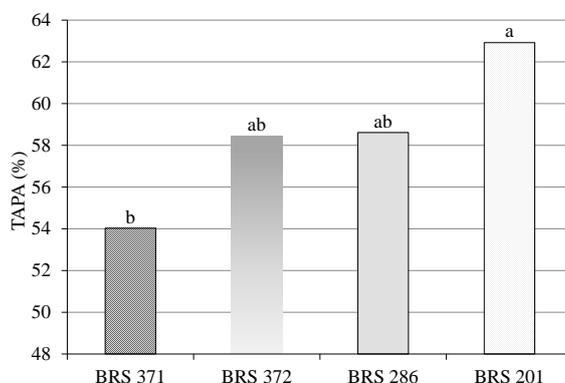


Figura 23. Percentagem de água na parte aérea das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 120 DAE.

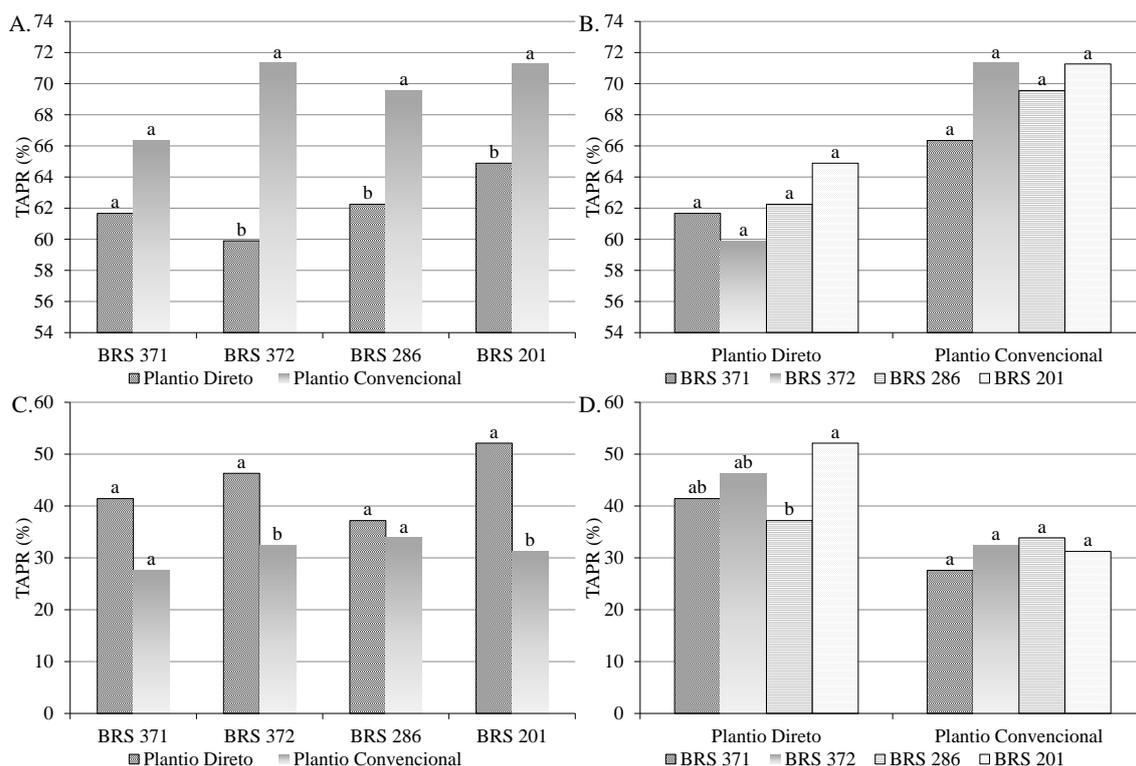


Figura 24. Percentagem de água na parte reprodutiva r das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).

No desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada tipo de sistema de plantio, notou-se que houve diferença significativa entre as cultivares BRS 201 e a BRS 286, no sistema de plantio direto, com a BRS 201 obtendo a maior percentagem de água na parte reprodutiva (Figura 24D). No sistema de plantio convencional não houve diferença significativa entre as cultivares.

Os produtos fotossintetizados translocado para o caule (PFTC) aos 60 DAE apresentou diferença significativa para C e aos 120 DAE para interação SC x C. Nos produtos fotossintetizados translocado para a folha (PFTF) aos 60 e 120 DAE, verificou-se diferença estatística para a interação SC x C. Para os produtos fotossintetizados translocado para parte reprodutiva (PFTPR), notou-se significância aos 60 DAE para o SC e para a interação SC x C e aos 120 DAE para a interação tripla K x SC x C (Tabela 17).

Comparando os sistemas de plantio dentro de cada tipo de cultivar (Figura 25A), obteve-se diferença significativa entre os sistemas de plantio apenas para cultivar BRS 371, em que o sistema de plantio direto translocou 5,87% a mais produtos

fotossintetizados para o caule do que o sistema de plantio convencional. Não foi constatado diferença estatística entre as cultivares dentro de cada tipo de sistema de plantio (Figura 25B).

Tabela 16. Resumo da análise de variância dos produtos fotossintetizados translocado para o caule (PFTC), folha (PFTF) e a parte reprodutiva (PFTPR) aos 60 e 120 dias após emergência (DAE) dos cultivares de algodoeiro cultivado em dois sistemas de cultivos adubados com diferentes doses de potássio.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médio					
		PFTC		PFTF		PFTPR	
		60 DAE	120 DAE	60 DAE	120 DAE ¹	60 DAE	120 DAE ¹
K	4	27,37 ^{ns}	330,04 ^{ns}	51,56 ^{ns}	0,97 ^{ns}	10,40 ^{ns}	1,45 ^{ns}
Bloco	2	244,65*	19,26 ^{ns}	61,10 ^{ns}	1,44 ^{ns}	358,77**	0,89 ^{ns}
Resíduo a	8	30,37	147,02	31,82	0,43	9,41	2,70
SC	1	0,62 ^{ns}	719,57 ^{ns}	205,67**	3,58*	228,91**	5,73 ^{ns}
Interação K x SC	4	10,73 ^{ns}	315,37 ^{ns}	6,16 ^{ns}	0,32 ^{ns}	4,31 ^{ns}	1,40 ^{ns}
Resíduo b	4	10,73	315,37	6,16	0,32	4,31	1,40
C	3	104,07**	62,41 ^{ns}	40,73**	1,92**	16,00 ^{ns}	2,10**
Interação K x C	12	5,94 ^{ns}	98,76 ^{ns}	10,00 ^{ns}	0,50 ^{ns}	7,98 ^{ns}	0,91 ^{ns}
Interação SC x C	1	0,62 ^{ns}	719,57*	205,67**	3,58**	228,91**	5,73**
Inter. K x SC x C	4	10,73 ^{ns}	315,37 ^{ns}	6,16 ^{ns}	0,32 ^{ns}	4,31 ^{ns}	1,40*
Resíduo c	76	9,90	134,19	9,41	0,47	6,25	0,48
CV a (%)		12,20	21,60	13,58	13,84	23,11	38,85
CV b (%)		7,25	31,63	5,98	11,96	15,64	28,01
CV c (%)		6,97	20,63	7,39	14,41	18,83	16,36

*e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; GL - grau de liberdade; K - doses de potássio; SC - sistema de cultivo; C - cultivares; CV - coeficiente de variação. ¹ - Dados transformados em raiz de X.

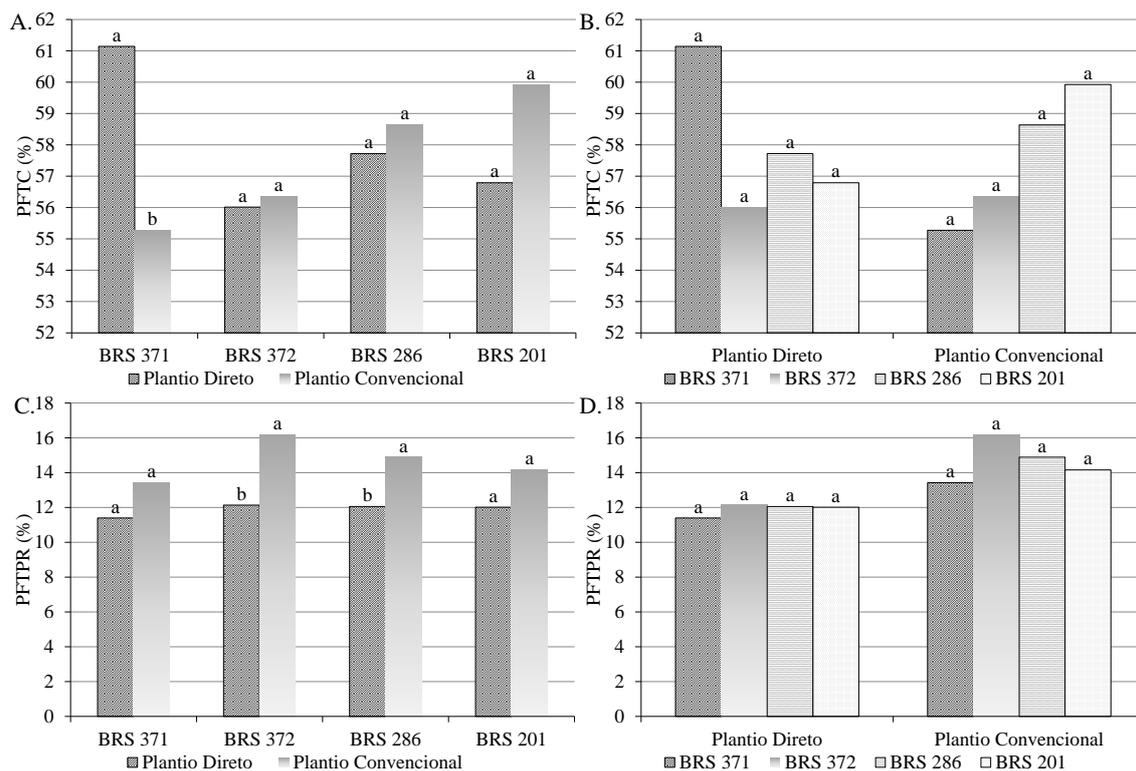


Figura 25. Produtos fotossintetizados translocado para o caule – PFTC (A e B) e da parte reprodutiva – PFTPR (B) das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE.

Diferente dos produtos fotossintetizados translocado para o caule, os produtos fotossintetizados translocado para parte reprodutiva apresentaram diferença significativa entre os sistemas de plantio nas cultivares BRS 372 e BRS 286, com os sistema de plantio convencional superando o sistema de plantio direto (Figura 25C). No desdobramento dos tipos de cultivares dentro de cada sistema de plantio (Figura 25D), não foi constatado diferença significativa nos produtos fotossintetizados translocado para a parte reprodutiva entre as cultivares em nenhum dos dois sistemas de plantio.

No desdobramento do tipo de sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar, constatou-se diferença entre o sistema de plantio quando se utilizou a cultivar BRS 372, e as plantas do sistema de plantio direto translocou 45,09% dos produtos fotossintetizados para folhas e as plantas do sistema de plantio convencional translocou 40,53% dos produtos fotossintetizados para folhas (Figura 26A). Por outro lado, desdobrando os tipos de cultivares dentro de cada tipo de sistema de plantio (Figura 26B), verifica-se que no sistema de plantio direto a cultivar BRS 372 translocou mais produtos fotossintetizados para as folhas que as cultivares BRS 371 e BRS 201.

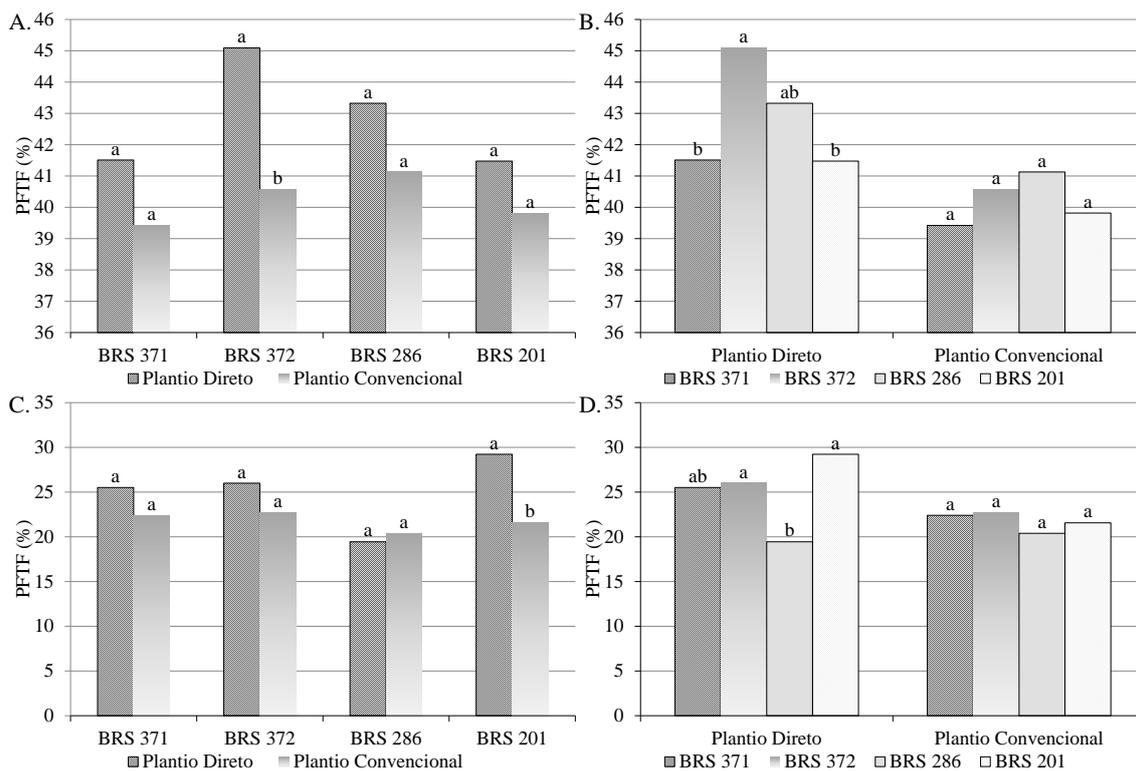


Figura 26. Produtos fotossintetizados translocado para a folha – PFTF das cultivares de algodoeiro plantadas em dois sistemas de cultivo de plantio aos 60 DAE (A e B) e aos 120 DAE (C e D).

Aos 120 DAE os produtos fotossintetizados translocado para as folhas apresentou diferença significativa ao realizar o desdobramento do tipo de sistema de plantio dentro de cada tipo de cultivar e vice-versa, no primeiro desdobramento, o sistema de plantio direto superou significativamente o outro sistema de plantio quando utilizou a cultivar BRS 201, nas demais cultivares não se verificou diferença significativa entre os sistemas de plantio (Figura 26C). Verificando diferença significativa entre os tipos de cultivares no mesmo sistema de plantio, notou-se que no sistema de plantio direto a cultivar BRS 371, BRS 372 e BRS 201 não diferiram entre si, assim como as cultivares BRS 371 e BRS 286 produziram estatisticamente os mesmos produtos fotossintetizados translocado para as folhas e por isso só houve diferença significativa da cultivar BRS 286 quando se compara com as cultivares BRS 372 e BRS 201 (Figura 26D). No sistema de plantio convencional, a translocação de produtos fotossintetizados para folhas entre as cultivares, foram estatisticamente iguais (Figura 26D).

Os produtos fotossintetizados translocado para as folhas aos 120 DAE no desdobramento das recomendações da dose de potássio dentro de cada combinação do

sistema de plantio e tipos de cultivares não houve diferença significativa entre as recomendações de potássio em nenhuma combinação (Figura 27A).

O desdobramento do sistema de plantio dentro de cada recomendação de potássio com os tipos de cultivares, verificou-se diferença significativa entre os sistemas de plantio ao utilizar a recomendação de 150% e a cultivar BRS 201, como também constatou diferença estatística na recomendação de 100 e 150% de potássio e a cultivar BRS 371 e por fim, observou-se diferença estatística na recomendação de 150% de potássio e a cultivar BRS 372, e em todas estas diferenças o sistema de plantio convencional apresentou maior translocação de produtos fotossintetizados para a parte reprodutiva (Figura 27B).

Desdobrando os tipos de cultivares dentro de cada combinação de recomendação de potássio com os sistemas de plantio, notou-se que utilizando o sistema de plantio convencional com qualquer recomendação de potássio não existe diferença significativa para os produtos fotossintetizados translocado para as folhas das cultivares. Já no sistema de plantio direto nas recomendações de 75 e 100% de potássio na dose, existiu diferença estatística entre as cultivares, em que usando a recomendação de 75% de potássio a cultivar BRS 286 superou as cultivares BRS 371 e BRS 201, nota-se também que estas duas cultivares não diferiram estatisticamente entre si, no entanto a cultivar BRS 201 foi significativamente inferior a cultivar BRS 372e na dose de 100% da recomendação de potássio só houve diferença significativa entre as cultivares BRS 286 e BRS 371sendo a cultivar BRS 286 translocando mais produtos fotossintetizados para a folha que a cultivar BRS 371 (Figura 27C).

5. CONCLUSÕES

O sistema de plantio convencional proporcionou melhores condições para o cultivo do algodão herbáceo em função das variáveis analisadas.

A cultivar BRS 286 apresentou maior número de maçãs na dose de potássio igual a 104%.

Os maiores valores de ramos frutíferos e botão floral da cultivar BRS 371, no sistema de plantio direto, foram verificados nas doses de 105,5 e 96,16% de potássio, respectivamente.

O sistema de plantio convencional proporcionou as maiores produções de fitomassa seca do caule, folha e parte aérea na cultura do algodoeiro.

A maior produção de fitomassa seca da parte reprodutiva da cultivar BRS 286 foi proporcionada pela dose de potássio de 94,15%.

Aos 60 dias após emergência as plantas no sistema de plantio convencional, investiram mais na produção de produtos fotossintetizados da parte reprodutiva, enquanto as plantas no sistema de plantio convencional investiram na produção de produtos fotossintetizados da folha.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAPA. **Anuário brasileiro do algodão 2012** / Cleonice de Carvalho [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2012. 136 p. : il.
- ALMEIDA, T. B. F.; PRADO, R. M.; CORREIA, A. R.; PUGA, A.P.; BARBOSA, J. C. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, v. 24, n.2, p. 27-36, 2011.
- ANGHINONI I Fertilidade do solo e seu manejo em sistema plantio direto. In: Novais RF, Alvarez VHV, Barros NF, Fontes RFF, Cantarutti RB & Neves JCL (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa, **Sociedade Brasileira da Sociedade do Solo**. p. 873-928. (2007)
- ATHAYDE, M. L. F.; LAMAS, F. M. Aplicação seqüencial de cloreto de mepiquat no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 3, p.369-375, 1999.
- BATISTA, C. H.; AQUINO, L. A.; SILVA, T. R. SILVA, H. R. F. Crescimento e produtividade da cultura do algodão em resposta a aplicação de fósforo e métodos de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.4, n.4, p.197–206, 2010.
- BELTRÃO, N. E. de M., FIDELIS FILHO, J., SOUZA, J. G. de. Produtividade, qualidade de fibra e análise do crescimento com estimativa da respiração, do algodão perene 7MH, nas condições ecofisiológicas do seridó paraibano, comparado a CNPA 5M. **Revista de oleaginosas e fibrosas**. Campina Grande, 2000. v.4, n. 1, p.13 - 21.
- BENATTI JÚNIOR, R., FRANÇA, G. V., MOREIRA, C. A. **Manejo convencional e reduzido em quatro tipos de solos na cultura do milho em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 68p.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.
- BERNARDI. A. C. C.; JÚNIOR, J. P. O.; LEANDRO, W. M.; MESQUITA, T. G. S.; FREITAS, P. L.; CARVALHO, M. C. S. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milheto e algodão em sistema plantio direto. **Pesquisa agropecuária Tropical**.v. 39, n. 2, p. 158-167, abr./jun. 2009.
- BRASIL. MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Algodão. 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/algodao>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

BRITO, D. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Comportamento de novas cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a diferentes arranjos de plantas no Estado de Alagoas. **Revista de Oleaginosa e Fibrosas**, v. 6, n. 2, p. 557-586, 2002.

BUCCI, S. J.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. C.; SCHOLZ, F. G.; FRANCO, A. C.; BUSTAMANTE, M. Functional coverage in hydraulic architecture and water relations of tropical savanna trees: from leaf to whole plant. **Tree e Physiology**, Victoria, v. 24, p. 891-899, 2004.

Buainain, M. A.; Batalha, M. O. **Cadeia produtiva do Algodão**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: IICA: MAPA/SPA. (2007). 110p.

CAKMAK, I. Protection of plants from detrimental effects of environmental stress factors. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 2005. 841 p.

CARVALHO, M. C. C.; BERNARDI, A. C. C. Resposta do algodoeiro à adubação potássica. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 2005, 841 p.

CARVALHO, M. C. S.; BARBOSA, K. A.; FERREIRA, A. C. B.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JUNIOR, J. P. **Sugestão de Adubação Potássica do Algodoeiro para o Estado de Goiás** – com Base em Resultados de Pesquisa. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 4 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 269).

CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B.; STAUT, L. A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E. C. (Org.). **Algodão no Cerrado do Brasil**. 1. ed. Brasília, DF: Abrapa, 2007. p. 581-647.

CARVALHO, M. C. S. et al. Nutrição, calagem e adubação. In: BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de (Orgs.). **O Agronegócio do algodão no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 679-789.

CASSMAN, K.G. Cotton. In: BENNETT, W.F. (Ed). **Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants**. Saint Paul: APS Press, 1993. 111-119 p.

COELHO, M.B.; MATEOS, L. & VILLALOBOS, F.J. Influence of a loam subsoil layer on growth and yield of irrigated cotton in Southern Spain. **Soil Till. Res.**, 57:129-142, 2000.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2012/2013. **Prospecção para safra 2012/2013, Julho 2012.** Disponível

em: http://www.abrapa.com.br/institucional/Documents/reunioes-ordinarias-2013/27-reuniao/12Set12_Propec%C3%A7%C3%A3o%20da%20Safrade%20Algod%C3%A3o_27.pdf. Acesso em 10/03/2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2012/2013. **Décimo levantamento, Julho 2013.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_junho__2013.pdf. Acesso em 10/02/2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2012/2013. **Prospecção para a safra 2012/2013.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_22_15_41_10_pm_verao_13_14.pdf. Acesso: 15/06/2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2014/2015. **Quarto levantamento, Janeiro 2015.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_01_09_09_00_21_boletim_graos_janeiro_2015.pdf. Acesso em 11/06/2015.

CORDÃO SOBRINHO, F. P.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. M.; SOARES, F. A. L.; TERCEIRO NETO, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS – 200 com aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 11, n. 3, p. 284-292, 2007.

CORRÊA, J. C.; SHARMA, R. D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no Cerrado com rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 41-43, jan. 2004.

COSTA, F. M. P. **Severidade de Phaeosphaerium maydis e rendimento de grãos milho.** 2001. 110 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

CRUZ J. C., ALVARENGA R. C., NOVOTNY E. H., PEREIRA FILHO I. A., SANTANA D. P., PEREIRA F. T. F. & HERNANI L. C. (2006). **Cultivo do Algodão.** Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Cultivodoalgodao/.htm>. Acessado em: 10 de abril 2015.

CRUZ, L. S. P.; SABINO, N. P. L.; TOLEDO, N. M. P. Efeitos do cloreto de mepiquat empregado como fitorregulador sobre o algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). **Planta Daninha**, Campinas, v.5, n.1, p.15-22, 1982.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Brasília, 1997. 212p.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. 296p.

EMBRAPA. **Cultura do algodão herbáceo na agricultura familiar**. Campina Grande, Janeiro, 2003.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). **Algodoeiro em Sistema Plantio Direto**. Dourados, 2006. 7p.

EMBRAPA. **BRS 286**: cultivar de alta produtividade de pluma, de porte baixo, para cultivo no Estado da Bahia. Campina Grande, 2008. 1 Folder

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). **Considerações sobre o manejo do algodoeiro**. Dourados, 2013. 10p.

EM CAMPO. Fundação BA. **Algodão**: variedade da Fundação Bahia é sucesso comprovado e já ultrapassa os limites do Cerrado baiano, Luís Eduardo Magalhães, Ano 01, n. 02, 2010. 8p.

FARIAS, A. T. V. **Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em função de doses de silício e ácido salicílico**. 17 DE Agosto de 2012. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

FAVARIN, J. L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA Y GARCÍA, A.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. da G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.769-773, 2002.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA - FEBRAPDP (2008) Ponta Grossa, Boletim Informativo. Ano 9, n. 33, 08 p.

FRANCO, A. C.; BUSTAMANTE, M.; CALDAS L. S.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. C.; KOZOVITS, A.R.; RUNDEL, P.; CORADIN, V. T. R. Leaf functional traits of neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. **Trees**, 2005. n.19, p. 326-335.

FREIRE, E. C. **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Abrapa, 2011. 1082p.

FREITAS, R. S. *et al.* Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 20, n. 02, p. 197-205, 2002.

FREITAS, D. A. F.; SILVA, M. L. N.; AVANZI, J. C. **Qualidade do solo em áreas de plantio convencional sob latossolos do Cerrado.** XXXIII Congresso Brasileiro de ciência do solo. 2010. 4p.

FURLANI JUNIOR, E.; SILVA, N. M. DA; CARVALHO, L. H.; BORTOLETTO, N.; SABINO, J. C.; BOLONHEZI, D. **Modos de aplicação de regulador vegetal no algodoeiro, cultivar IAC-22, em diferentes densidades populacionais e níveis de nitrogênio em cobertura.** *Bragantia*, Campinas, v.62, n.2, p.227-233, 2003.

GRIMES, D. W.; CARTER, L. M. A linear rule for direct nondestructive leaf area measurements. *Agronomy Journal*, Madison, v.3, n.61, p.477-479, 1969.

GRACIANO, J. D.; ZARATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; SOUZA, T. M.; QUAST, A. Produção e renda bruta de rabanete e alface em cultivo solteiro e consorciado. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 29, n. 3, p. 397-401, 2007.

HANAFY, A. H.; KHALIL, M. K.; FARRAG, A. M. Nitrate accumulation, growth, yield and chemical composition of rocket (*Erucavesicaria* subsp. *sativa*) plants as affected by NPK fertilization, kinetin and salicylic acid. **ICEHM: International Conference for Environmental Hazard Cairo University**, Egypt. p. 495–508, 2000.

HOFFMANN, W. A., FRANCO, A.C., MOREIRA, M. Z., & HARIDASAN, M. 2005. Specific leaf area explains differences in leaf traits between congeneric savanna and forest trees. *Functional Ecology* 19:932-940.

KANEKO, F. H. HOLANDA, H. V. de, LEAL, A. J. F., ROQUE, C. G., DIAS, A. R., FRANZOTE, F. H. Resposta do algodão adensado a doses de fósforo na região dos chapadões. *Anais...* 2011.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters.** Transactions of the ASAE, v.17, p.678-684, 1974.

KOSTER, K. L.; LYNCH, D. V., Solute accumulation and compartmentation during the cold acclimation of Puma Rye. *PlantPhysiol*, New York, v. 98, p. 108-113, 1992.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos: Ri Ma, 2000. 531 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1997. 201 p.

MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISLOI, E. Palhada de sorgo guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 6, p. 539-542, jan. 2004.

MENDONÇA, F. C. & RASSINI, J. B. **Método EPS para manejo da irrigação de forrageiras**. São Carlos: Embrapa pecuária sudeste, 2009. 9p. Documento, 63.

MEREDITH JUNIOR, W. R.; BOYKIN, D. L.; BOURLAND, F. M.; CALDWELL, W. D.; CAMPBELL, B. T.; GANNAWAY, J. R.; GLASS, K.; JONES, A. P.; MAY, L. M.; SMITH, C. W.; ZHANG, J. Genotype x environment interactions over seven years for yield, yield components, fiber quality, and gossypol traits in the regional high quality tests. **Journal of cotton Science, Bossier City**, v. 16, n. 3, p. 160-169, Jul/Sep. 2012.

MEURER, E. J. Potássio. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: SBCS, 2006. Cap. 11, p. 281-298.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (MA) (2009). Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/algodao>. Acesso: 29/09/2014.

MONTEIRO, J. E. B. A.; SENTELHAS, P. C.; CHIAVEGATO, C. G.; SANTIAGO, C. V.; PRELA, A. Estimação da área foliar do algodoeiro por meio das dimensões e massa das folhas. **Bragantia**, v.64, n.1, p.15-24, 2005.

NASCIMENTO JÚNIOR, A.; ATHAYDE, M. L. F.; SOUZA, E. C. A. Efeitos da calagem e da adubação potássica nas propriedades tecnológicas das fibras do algodoeiro. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 5, n. 2, p. 126-133, 2000.

NUNES FILHO, J.; SÁ, V. A. L.; JÚNIOR, I. S. O.; COUTINHO, J. L. B.; SANTOS, V. F. Efeito de lâminas de irrigação sobre o rendimento e qualidade da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 295-299, 1998.

NURZYNSKA-WIERDAK, R. Growth and yield of garden rocket [*Eruca sativa* Mill.] affected by nitrogen and potassium fertilization. **Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus**, v. 8, n. 4, p. 23-33, 2009.

NUTI, R.C.; CASTEEL, S.N., VIATOR, R.P.; LANIER, J.E; EDMISTEN, K.L.; JORDAN, D.L.; GRABOW, G.L.; BARNES, J.S.; MATEWS, J.W.; WELLS, R. Management of cotton grow under overhead sprinkle and sub – surface drip irrigation. **Journal of Cotton Science**, Sidney, v. 10, p. 76-88, 2006.

OLIVEIRA, L. E. M.; MESQUITA, A.C.; FREITAS, R. B. **Análise de crescimento de plantas**. Lavras, 2002. 9p.

OLIVEIRA, R.H.; MILANEZE, R.S.D.; MORAES-DALLAQUA, M.A. & ROSOLEM, C.A. Boron deficiency inhibits petiole and peduncle cell development and reduces growth of cotton. **J. Plant Nutr.**, 29: 2035-2048, 2006.

OLIVEIRA, S. R. M. DE; ANDRADE JÚNIOR, A. S. DE; RIBEIRO, J. L.; BARROS, M. A. Coeficientes de cultura do algodão herbáceo e do feijão-caupi em sistemas monocultivo e consorciado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.7, n.3, p.191-200, 2013.

PAVINATO, A. Entraves para a cultura do algodoeiro em sistema plantio direto. In: ENCONTRO DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 8., 2005, Tangará da Serra. **Anais...** Tangará da Serra: Gráf. e Ed. Sanches, 2005. p. 162-166.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: Fealq, 1997. 183 p.

PEREIRA, M. N. B. *et al.* Crescimento e desenvolvimento de duas cultivares de algodoeiro herbáceo em baixos níveis de umidade no solo, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 01, n. 01, p. 1-8, 1997.

PEREIRA, J. P. et al. Efeito da adição de diferentes dosagens de vinhaça a um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico na germinação e vigor de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.2, p.147-150, 1992.

PILATTI, M. A.; PINTRO, T. C.; PALOSCHI, C. L.; BISCHOFF, T. Z.; SANTOS R. F. Adubação potássica no crescimento inicial em cultivo de planta energética do algodão. **Cultivando o saber**, Cascavel, v.5, n.3, p.1-6, 2012.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2ed, Brasília: Abrates, 1985. 286p.

PINTO, J. M. Água que nutre. **Cultivar Hortaliças e Frutas**. 06 ed, Fevereiro/Março, 2001.

ROSOLEM, C. A.; BASTOS, G. B. Deficiências minerais no cultivar de algodão IAC 22. **Bragantia**, v.56, p.377-387, 1997.

ROSOLEM, C. A. **Ecofisiologia e Manejo da Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: Potafós, 2001, 24 p. (Informações Agronômicas n. 95).

SANTANA, J. C. F.; ANDRADE, J. E. O.; CARNEIRO, E. **A indústria têxtil nacional**. (2007) [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://brasilatual.com.br/sistema/?p=786>. Arquivo consultado em 26 de maio de 2015.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. **Correção e adubação**. Agência de Informação Embrapa cana-de-açúcar. Brasília/DF, [2007-b]. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/canadeacucar/arvore/CONTAG01_6_711200516715.html>. Acesso em: 25 jan. 2015.

SANTOS, G. A; ROSSIELLO, R. P.; FERNANDES, M. S. Efeitos da vinhaça sobre o pH do solo, a germinação e acúmulo de potássio em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, p. 489-493, 1981.

SATURNINO HM & LANDERS JN (1997) **O meio ambiente e o plantio direto**. Brasília, EMBRAPA-SPI. 116p.

SEAGRI – Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura – Algodão. 2012. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Algodao.htm>. **Algodão na Bahia**. Acesso em 10/06/2015.

SECTEC – Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Goiás. Disponível em: <http://www.sectec.go.gov.br>. Acesso: 20 de Junho de 2015.

SILVA, N. M.; CARVALHO, L. H.; SABINO, J. C.; LELLIS, L. G. L.; SABINO, N. P.; KONDO, J. I. Modo e época de aplicação de fosfatos na produção e outras características do algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 157-170, 1990.

SILVA, N. M.; CARVALHO, L. H.; CIA, E.; FUZZATTO, M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; ALLEONI, L. R. F. **Seja doutor do seu algodoeiro**. Informações Agronômicas (Encarte, Arquivo do Agrônomo n. 8), Piracicaba, n. 69, mar. 1995.

SILVA, A. F. da; SILVA, F. P. da; PITOMBEIRA, J. B.; BARROS, L. de M.; BEZERRA, A. P. L. Interceptação de luz, matéria seca e área foliar de 83 linhagens de algodoeiro herbáceo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 1, p. 67-73, 2005.

SILVA, G. J.; MAIA, J. C. S.; BIANCHINI, A. Crescimento da parte aérea de plantas cultivadas em vaso, submetidas à irrigação subsuperficial e a diferentes graus de compactação de um latossolo vermelho-escuro distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 30:31-40, 2006.

SILVA, G. S.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, M. N. B.; NASCIMENTO, B. L. M.; BEZERRA, M. A. F.; COSTA, J. S.; ARAÚJO, L. M. Crescimento e Produção de Cultivares de Algodão Herbáceo Consorciados no Cariri Cearense. **ACSA - AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, V. 9, n. 3, p. 104 - 109, jul - set, 2013.

SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; CHAVES, L. H. G.; XAVIER, D. A., FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Fitomassa e produção do girassol cultivado sob diferentes níveis de reposição hídrica e adubação potássica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 336-342, 2015.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**.2.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

STAUT, L. A.; ATHAYDE, M. L. F. Efeitos do fósforo e potássio no rendimento e em outras características agrônômicas do algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 10, p. 1839-1843, 1999.

TAHIR, M. H.; SADAQAT, H. A.; BASHIR, S. Correlation and path coefficient analysis of morphological traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.4, p.341-343, 2002.

TANAKA, A. & FUJITA, K. **Growth, photosynthesis and yield components in relation to grain yield of the field bean**. J. Fac. Agric. Hokkaido., Univ., Sapporo, 59(2):145-238, 1979.

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; BORKERT, C. M. Nutrição mineral da soja. In: **CULTURA DA SOJANOS CERRADOS**. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 105-135.

TORMENA, C. A.; ROLOFF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.20, n.2, p.333-39, 1996.

VILELA, P. M. C. de A.; BELOT, J. L.; MORELLO, C. de L. **Implantação da lavoura de algodão**. In: MANUAL de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso. Cuiabá: IMAmt: AMPA, 2012. p. 60-89.

WÜRSCHÉ, W.; DENARDIN, L.E. Conservação e manejo dos solos - I. Planalto Rio-grandense. Considerações gerais. **Circular Técnica Nacional de Pesquisa do Trigo**, Passo Fundo, n.2, p.1-20, 1980.