

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**INFLUENCE OF PLANT DENSITY ON YIELD AND FIBER QUALITY OF
COTTON CULTIVARS WITH DIFFERENT PLANT ARCHITECTURES**

MARIANA SILVA QUEIROZ

CASSILÂNDIA – MS
FEVEREIRO/2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**INFLUENCE OF PLANT DENSITY ON YIELD AND FIBER QUALITY OF
COTTON CULTIVARS WITH DIFFERENT PLANT ARCHITECTURES**

MARIANA SILVA QUEIROZ

Orientador: Prof. Dr. Travis Wilson Witt

Coorientador: Prof. Dr. Tiago Zoz

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura.

CASSILÂNDIA – MS
FEVEREIRO/2021

Q45i Queiroz, Mariana Silva

Influence of plant density on yield and fiber quality of cotton cultivars with different plant architectures / Mariana Silva Queiroz. – Cassilândia, MS: UEMS, 2021.

63 p.

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Travis Wilson Witt.

Coorientador: Prof. Dr. Tiago Zoz.

1. *Gossypium hirsutum* L. 2. Cultivo adensado 3. Sistema de produção I. Witt, Travis Wilson II. Zoz, Tiago III. Título

CDD 23.ed. – 633.51



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
PROPP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Sede Dourados
UUCass - Unidade Universitária de Cassilândia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
PGAC - Área de Concentração em Sustentabilidade na Agricultura



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INFLUENCE OF PLANT DENSITY ON YIELD AND FIBER QUALITY OF COTTON CULTIVARS WITH DIFFERENT PLANT ARCHITECTURES

AUTOR(A): MARIANA SILVA QUEIROZ

ORIENTADOR(A): TRAVIS WILSON WITT

COORIENTADOR(A): TIAGO ZOZ

Aprovado como parte das exigências para obtenção de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de concentração: “**Sustentabilidade na Agricultura**”, pela Comissão Examinadora

Prof. Dr. Tiago Zoz
Coorientador(a)

Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo
Participação via webconferência

Prof. Dr. Jean Louis Belot
Participação via webconferência (IMA)

Data da realização: 27 de fevereiro de 2021.

*“Leve na sua memória,
para o resto da vida, as coisas boas
que surgiram nas dificuldades.
Elas serão uma prova de sua
capacidade e lhe darão confiança
diante de qualquer obstáculo.”*
(Chico Xavier)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Gilson Silva e Mireille Queiroz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo!

Agradeço imensamente aos meus pais (Gilson e Mireille) por serem o meu suporte desde sempre. Sem vocês, o sonho de realizar a graduação e agora o mestrado não seria possível. Gratidão pela vida de vocês.

Agradeço aos meus irmãos Isadora, Stela e Gilson por todo amor e companheirismo.

Agradeço ao meu namorado Samyr, por todo amor, apoio e paciência. Não tenho palavras para agradecer por tudo que já fez e ainda faz por mim.

Agradeço a minha sogra Nasmia, por ser tão presente em minha vida e ser a minha “mãe” em Cassilândia.

Agradeço ao Instituto Mato Grossense do Algodão (IMAmt) por todo o suporte técnico e pela disponibilidade de ceder as sementes, produtos fitossanitários entre demais coisas. Em especial aos Pesquisadores Rodrigo Chimenez Franzon, Diego Lopes, Igor Melo e Élio Machado. Vocês foram essenciais para que esse trabalho pudesse ter sido realizado. Muito obrigada!

Agradeço ao Dr. Jean Louis Belot do Instituto Mato Grossense do Algodão (IMAmt) por toda a paciência, disponibilidade e ensinamentos para que eu pudesse concluir essa fase da minha vida. Obrigada por tudo!

Agradeço ao Prof. Dr. Travis Witt pela orientação e sugestões propostas ao trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Tiago Zoz pela coorientação no mestrado, por ser essa pessoa fantástica que está sempre disposto a me ajudar em qualquer momento. Obrigada por todos os ensinamentos durante o mestrado (ou melhor, desde 2015 no período da graduação), pela paciência ímpar e confiança depositada. Obrigada por tudo!

Agradeço ao Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo por compor a banca e pelo auxílio na condução do experimento em Cassilândia – MS.

Agradeço ao Prof. Dr. Cássio de Castro Seron por compor a banca e pelo auxílio na condução do experimento em Cassilândia – MS.

Agradeço a todos os companheiros da UEMS/UUC que me ajudaram na condução do experimento em Cassilândia – MS, mas em especial à Camilla Paulino, Rafael Alves (Tio), Ana Caroline (Carol), Carlos Eduardo (Bolota), Bruno Mateus (Chitão) e Alex Dourado (Saroba). Vocês foram demais!

Agradeço a todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia por todos os ensinamentos e dúvidas sanadas.

Agradeço pelas boas risadas e momentos vividos na Kitnet Lavanderia com a Ana Caroline (Carol), Laiandra, Murillo (Fumaça), Henrique (Mormaço), Cleicimar, Kátia, Vitória (Panda) e Dona Juventina.

Agradeço ao Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (PIBAP/UEMS) pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa durante a realização do mestrado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIÇÕES E SÍMBOLOS	12
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.1 Localização e caracterização da área experimental.....	17
2.2 Delineamento experimental e tratamentos	20
2.3 Implantação e condução dos experimentos	21
2.4 Avaliações	23
2.5 Análises estatísticas.....	24
3 RESULTADOS	24
3.1 Produtividade de fibra	24
3.2 Qualidade de fibra	31
3.3 Características de planta.....	40
4 DISCUSSÃO	55
4.1 Produtividade de fibra	55
4.2 Qualidade de fibra	56
4.3 Características de planta.....	57
5 CONCLUSÕES.....	59
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE TABELAS

Table 1 - Chemical characterization of the soil in the 0-20 and 20-40 cm layers according to the soil analysis in Primavera do Leste (PVA), Campo Verde (CV), Sorriso (SRS), Sapezal (SPZ) e Campo Novo do Parecis (CNP).	21
Table 2 - Sowing dates and fertilizations carried out in Primavera do Leste, Campo Verde, Sorriso, Sapezal and Campo Novo do Parecis in the 2018/2019 harvest.....	22
Table 3 - Summary of variance analysis of average boll weight (ABW), percentage of fiber (FP%), and fiber yield (FY) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.	25
Table 4 - Summary of variance analysis of fiber length (Len), fiber uniformity (Unf), strength (Str), elongation at break (Elg), micronaire index (Mic), short fiber index (SFi), degree of reflectance (Rd), degree of yellowing (+b), maturity (Mat), and spinning consistency index (SCi) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.....	31
Table 5 - Summary of variance analysis of number of bolls at the first (P1), second (P2) and third (P3) position, plant height (PH), height of first insertion (HFI), first fruiting branch (FFB), first node with boll (FNB), last node with boll (LNB), and number of nodes (NND) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.	41

LISTA DE FIGURAS

Figure 1. Location of the municipalities where the experiments were carried out in Mato Grosso in the 2017/2018 harvest.	17
Figure 2. Monthly rainfall and temperature data during the driving period in Sapezal (A) and Campo Novo do Parecis (B).	18
Figure 3. Monthly rainfall and temperature data during the driving period in Sorriso (A), Campo Verde (B) and Primavera do Leste (C)	19
Figure 4. Fiber yield of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.	25
Figure 5. Average boll weight according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.	26
Figure 6. Fiber yield (A), percentage of fiber (B), and average boll weight (C) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.	28
Figure 7. Fiber yield (A), percentage of fiber (B), and average boll weight (C) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.	30
Figure 8. Micronaire index (A), degree of reflectance (B), degree of yellowing (C), and spinning consistency index (D) of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.	33
Figure 9. Maturity of cotton fiber according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.	34
Figure 10. Fiber length (A), elongation at break (B), fiber uniformity (C), micronaire index (D), strength (E), and short fiber index (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.	36
Figure 11. Degree of reflectance (A), maturity (B), degree of yellowing (C), and Spinning consistency index (D) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.	37
Figure 12. Fiber length (A), elongation at break (B), fiber uniformity (C), micronaire index (D), strength (E), and short fiber index (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m	

grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability..... 39

Figure 13. Degree of reflectance (A), maturity (B), degree of yellowing (C), and Spinning consistency index (D) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability. 40

Figure 14. Number of bolls at the first position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test. 42

Figure 15. Number of bolls at the second position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test..... 43

Figure 16. Number of bolls at the third position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test..... 44

Figure 17. Number of bolls at the first (A), second (B), and third (C) position of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability. 46

Figure 18. Number of bolls at the first (A), second (B), and third (C) position of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability. 48

Figure 19. Plant height of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test. 49

Figure 20. First node with boll according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test. 50

Figure 21. Height of first insertion (A), first fruiting branch (B), last node with boll (C), and number of nodes (D) of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test. 51

Figure 22. Plant height (A), first fruiting height (B), height of first insertion (C), first node with boll (D), number of nodes (E), and last node with boll (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability..... 53

Figure 23. Plant height (A), first fruiting height (B), height of first insertion (C), first node with boll (D), number of nodes (E), and last node with boll (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability..... 55

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

ELG	alongamento
HVI	high volume instrument
LEN	comprimento de fibra
MAT	maturidade
MIC	finura
Rd	refletância/brilho/grau de cinza
SCI	índice de fiabilidade
SFI	fibras curtas
STR	resistência
UNF	uniformidade de comprimento de fibra
+b	grau de amarelecimento
MAP	fosfato monoamônico
mm	milímetro
*	significativa a 5% de probabilidade
**	significativa a 1% de probabilidade
%	porcentagem
@	arroba
N	nitrogênio
L	litro
kg	quilograma
ha	hectare
pH	potencial hidrogeniônico
dm ³	decímetro cúbico
mg	miligrama
mmolc	milimol carga
°C	grau Celsius

EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA SOBRE RENDIMENTO E QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODÃO

RESUMO: Na cultura do algodoeiro, a densidade de plantas interfere diretamente na sua produção; tanto as características morfológicas quanto as fisiológicas podem ser influenciadas, refletindo diretamente na maturação e qualidade de fibra. Este trabalho foi elaborado com o objetivo de avaliar a densidade de plantas adequada ao cultivo de cinco genótipos de algodão, avaliando a sua influência sobre as características fenológicas, produtividade e a qualidade de fibra do algodão. Os ensaios foram conduzidos na safra 2017/2018, em cinco municípios do estado do Mato Grosso, que compreendem as principais regiões produtoras de algodão do estado. Cinco genótipos de algodão (G1, G3, G2, G4 e G5) foram testados sob as densidades de 6, 8, 10 e 12 plantas por metro, com espaçamento entrelinhas de 0,76 m em Sorriso, Campo Novo do Parecis e Sapezal, e 0,90 m em Primavera do Leste e Campo Verde. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 4, com três a cinco repetições, dependendo do local. Para a variável rendimento de fibra, não foi observado diferença no espaçamento de 0,90 m nas densidades utilizadas, porém no espaçamento 0,76 m, com o maior o adensamento de plantas, o rendimento de fibra é maior. Com relação a qualidade de fibra, não houve diferença nos valores de micronaire no espaçamento 0,76 m, contudo a 0,90 m a variável diminui conforme ocorre o maior adensamento de plantas. Os capulhos de primeira, segunda e terceira em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) diminuíram com o aumento da densidade de plantas. A altura da primeira inserção (cm) aumentou em ambas as densidades de plantas (0,76 e 0,90 m). Para o número total de nós, à medida que ocorre o adensamento gradual, menor é o número nós presentes em ambas as densidades estudadas (0,76 e 0,90 m).

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L., micronaire, cultivo adensado, sistema de produção, algodoeiro.

EFFECT OF PLANT DENSITY ON YIELD AND COTTON FIBER QUALITY IN MATO GROSSO

ABSTRACT: In cotton culture, the density of plants directly interferes with their production; both morphological and physiological characteristics can be influenced, directly reflecting on the maturation and quality of fiber. This work was developed with the objective of evaluating the density of plants suitable for the cultivation of five cotton genotypes, evaluating their influence on the phenological characteristics, productivity and the quality of cotton fiber. The tests were conducted in the 2017/2018 harvest, in five municipalities in the state of Mato Grosso, which comprise the main cotton producing regions of the state. Five cotton genotypes (G1, G3, G2, G4 and G5) were tested under densities of 6, 8, 10 and 12 plants per meter, with spacing between lines of 0.76 m in Sorriso, Campo Novo do Parecis and Sapezal, and 0.90 m in Primavera do Leste and Campo Verde. The experimental design used was a randomized block in a 5 x 4 factorial scheme, with three to five repetitions, depending on the location. For the variable fiber yield, no difference was observed in the spacing of 0.90 m in the densities used, however in the spacing 0.76 m, with the greater the density of plants, the fiber yield is greater. Regarding fiber quality, there was no difference in the micronaire values in the 0.76 m spacing, however at 0.90 m the variable decreases as the greater density of plants occurs. First, second and third bolls in both spacings (0.76 and 0.90 m) decreased with increasing plant density. The height of the first insertion (cm) increased in both plant densities (0.76 and 0.90 m). For the total number of nodes, as gradual densification occurs, the number of nodes present in both studied densities (0.76 and 0.90 m) is smaller.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L., micronaire, dense cultivation, production system, cotton.

1 INTRODUÇÃO

Na tentativa de atingir melhores resultados ao final da safra, os produtores recorrem a diversas alternativas, como o uso de sementes melhoradas geneticamente, rotação e diversificação de culturas, adubação adequada, entre outras práticas. Uma alternativa que está ganhando reconhecimento devido a bons resultados é o adensamento de planta nas linhas de semeadura, que tem como objetivo aumentar a quantidade de plantas por área cultivada, tendo em vista que pequenos ajustes podem resultar em ganhos significativos na produção final. Um bom entendimento do potencial produtivo da cultura considerando também suas restrições no sistema de produção, garante a efetividade da prática ao ser empregada (CONSTABLE et al., 2015).

Para a cultura do algodão, a prática de adensamento de semeadura é intensamente estudada, uma vez que, as cultivares apresentam crescimento e arquitetura variável, permitindo ou não a semeadura em maior adensamento e possibilitando a redução na utilização de sementes por hectare, tendo em vista o seu custo elevado. O algodoeiro tem como característica possuir o hábito de crescimento indeterminado, de forma que existe a necessidade de estudos relacionados a sua fisiologia e dinâmica de frutificação (CONSTABLE et al., 2015; YANG et al., 2014). Alguns trabalhos relacionados ao adensamento de semeadura em cultivo de algodoeiro foram conduzidos, o que mostra que a prática pode proporcionar maior rendimento e contribuir para a manutenção da qualidade do algodão (KHAN et al., 2017, ZHI et al., 2016, GWATHMEY et al., 2011). Contudo, estudos com cultivares de diferentes arquiteturas de plantas ainda não existem, o que torna necessário desenvolver trabalhos para possibilitar aos produtores um maior entendimento sobre essas cultivares quando utilizadas a campo.

A densidade de semeadura tem influência direta sobre a produtividade e rendimento de fibra (DAI et al., 2015), número de capulhos por planta de algodão (ZHI et al., 2016; BEDNARZ et al., 2000) e peso de capulho (ZHANG et al., 2016). Com base em estudos pode-se verificar que diferentes densidades de semeadura também interferem diretamente sobre a distribuição dos capulhos na planta, na qual, em menores densidades utilizadas, tem como tendência originar maior número de capulhos na segunda e terceira posição (GWATHMEY et al., 2011; SIEBERT et al., 2006). Isso ocorre de modo que, quando há uma maior quantidade de plantas, também há possibilidade de se promover o auto sombreamento, o que compromete a entrada de luz em todo dossel e altera a real produção devido à redução na taxa fotossintética das plantas (BUXTON et al., 1977; KAGGWA-ASIIMWE et al., 2013). Deve-se adotar

densidades de semeadura que não ocasionem competição por nutrientes, luz, água entre outros a fim de favorecer a cultura a atingir uma maior produção final (ZHI et al., 2016).

Em relação a qualidade de fibra do algodão, as características como micronaire, resistência, comprimento e uniformidade se manifestam de maneiras distintas conforme inseridos em diferentes densidades de semeadura, sendo necessário que a cultivar utilizada seja bem posicionada para que não haja prejuízos nesses índices (ZHANG et al., 2016; SIEBERT et al., 2006). Vários são os fatores que podem influenciar as características intrínsecas e extrínsecas das fibras, tais como tipo de colheita (KAZAMA et al., 2016), o beneficiamento (SILVA et al., 2010), fatores ambientais (BONIFÁCIO et al., 2015), contudo o de maior relevância é a herdabilidade genética do material utilizado, pois algumas características podem expressar variabilidade genética (DESALEGN et al., 2009; ZENG e PETTIGREW, 2015) o que acarreta uma maior complexidade na seleção, tendo em vista a necessidade de alta herdabilidade para se obter ganhos de seleção de materiais.

Em relação ao rendimento do algodão, vários estudos mostram que a densidade pode influenciar o número de capulhos total, peso de capulho e rendimento de fibra (kg ha^{-1}) (ZHI et al., 2016; ZHANG et al., 2016; DAI et al., 2015). A densidade é um fator que tem influência direta no rendimento da cultura do algodoeiro, de modo que conforme sua variação possibilita a modificação de resultados ao final da colheita, como evidenciado acima. O rendimento do algodão também pode sofrer influência da herdabilidade do material utilizado, no entanto em menor proporção quando comparado a qualidade de fibra.

Determinar uma densidade de semeadura não é tarefa fácil, pois depende do levantamento de inúmeros pontos que podem vir a influenciar no rendimento e na qualidade de fibra, tais como o clima, adubação, data de semeadura, material utilizado e outras situações recorrentes. Em relação ao material escolhido é necessário considerar que não existe regra, pois cada material se enquadra em diferentes densidades estabelecidas. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e qualidade de fibra de cultivares de algodão sob diferentes densidades de semeadura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área experimental

Os experimentos foram implantados em cinco municípios do estado do Mato Grosso na safra 2017/2018, onde se localizam as principais regiões produtoras de algodão do estado. A região oeste (Campo Novo do Parecis e Sapezal), a região médio norte (Sorriso) e a região sudeste (Primavera do Leste e Campo Verde) possuem clima tropical com duas estações do ano bem definidas: o verão chuvoso e o inverno seco, com precipitação e temperatura média anual de 1.700 mm e 23,0 °C, respectivamente. Os dados mensais de precipitação e temperatura durante o período de condução foram retirados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em cada área e são apresentados na Figura 2 e 3.

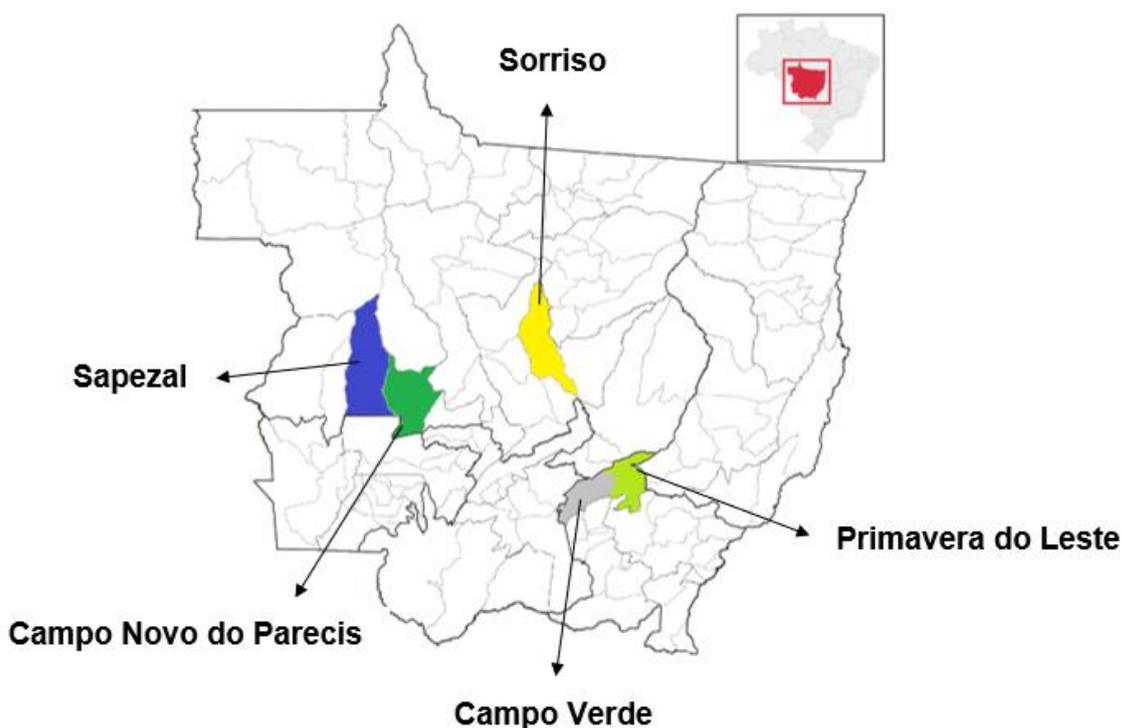


Figure 1. Location of the municipalities where the experiments were carried out in Mato Grosso in the 2017/2018 harvest.

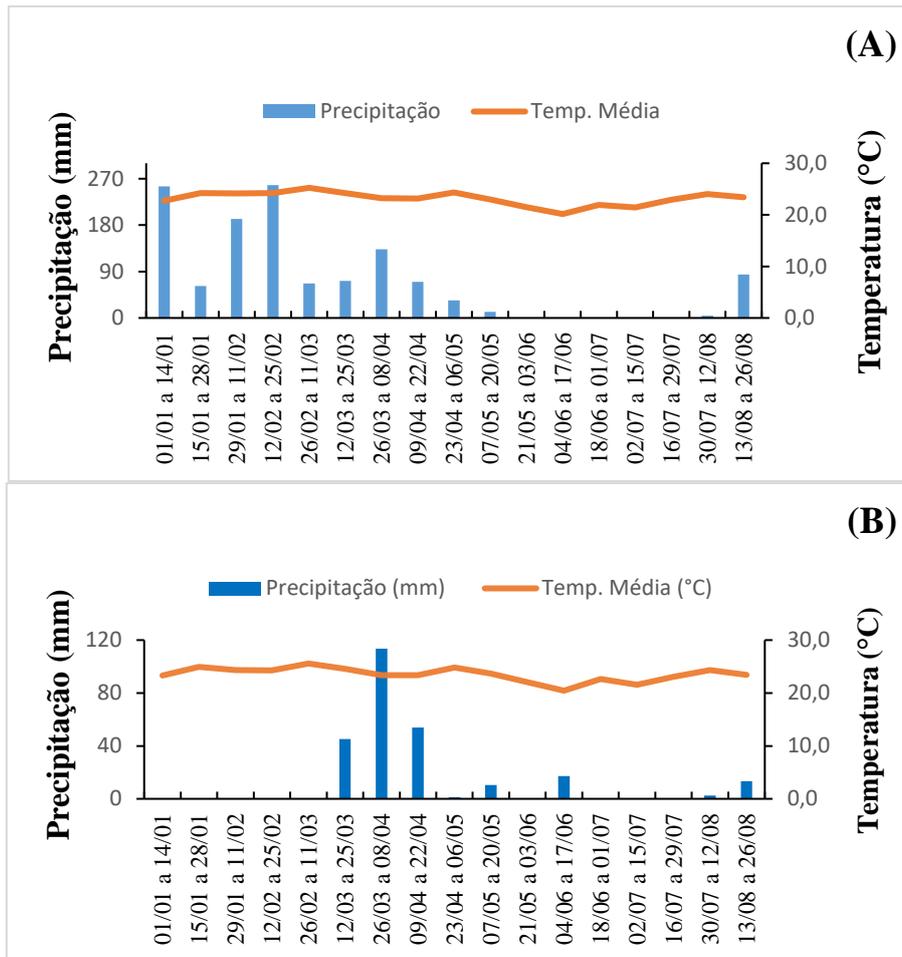


Figure 2. Monthly rainfall and temperature data during the driving period in Sapezal (A) and Campo Novo do Parecis (B).

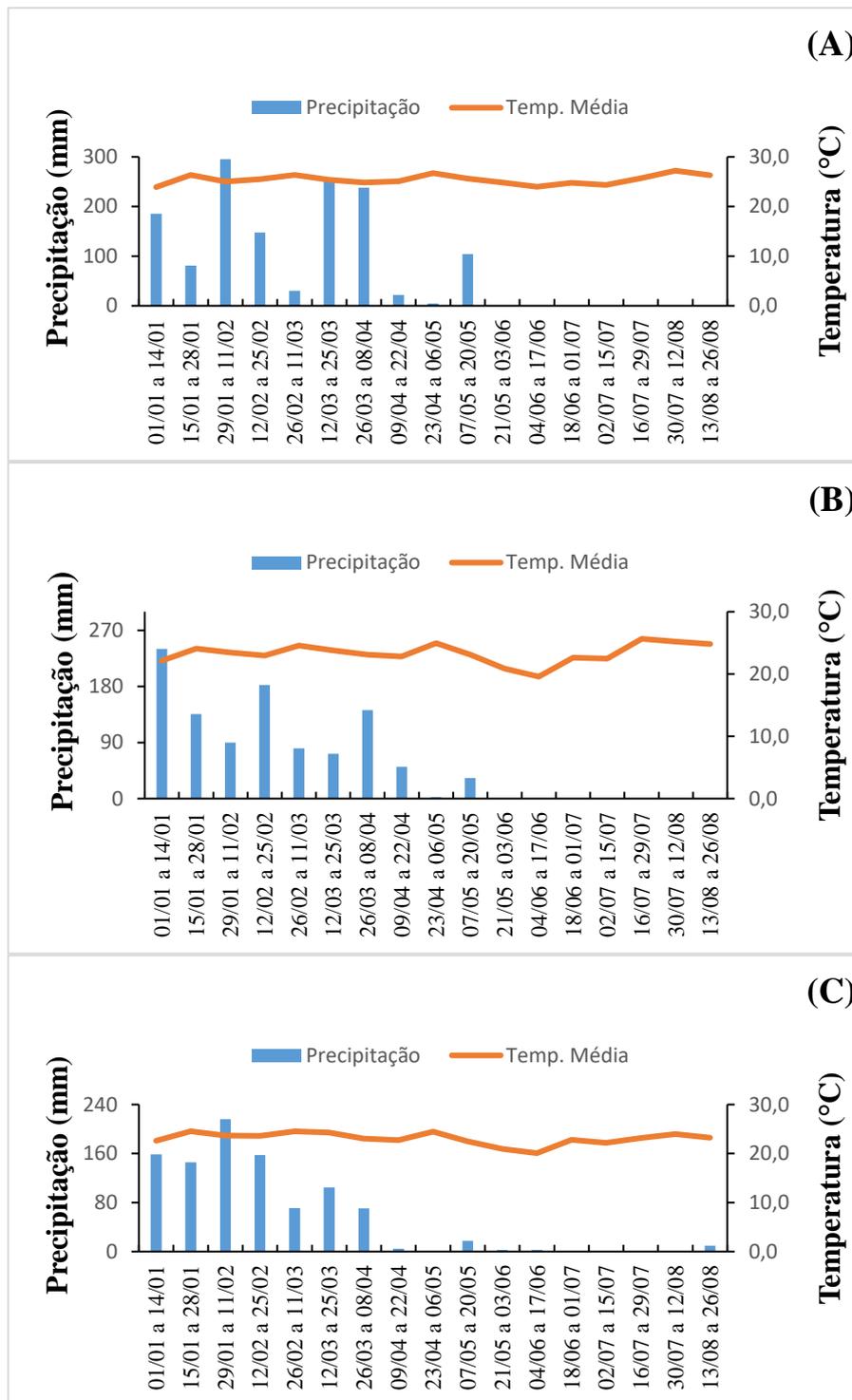


Figure 3. Monthly rainfall and temperature data during the driving period in Sorriso (A), Campo Verde (B) and Primavera do Leste (C).

2.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 4, com três a cinco repetições, dependendo do local. Os tratamentos foram compostos pela combinação entre cinco genótipos de algodão (IMA 6501B2RF, IMA 5801B2RF, IMA 6035WS-B, IMA 3998B2RF e TMG 47B2RF) e quatro densidades de semeadura (6, 8, 10 e 12 plantas por metro).

Para uma melhor compreensão foram estabelecidos códigos para a identificação de cada variedade utilizada a partir do tópico resultados, onde: IMA 6501B2RF (G1), IMA6035WS-B (G2), IMA5801B2RF (G3), IMA3998B2RF (G4) e TMG 47B2RF (G5).

- **G1 e G2:** ciclo tardio, de crescimento rápido (demandam por uma maior quantidade de regulador de crescimento). Em determinadas condições apresentam arquitetura mais larga (mais de três posições laterais nos ramos frutíferos). Emitem muitos nós e boa formação do terço superior.

- **G3:** ciclo precoce/intermediário. Cultivar de arquitetura cilíndrica relativamente estreita, com poucas posições P3 (capulhos de terceira posição no ramo). Antes da floração cresce muito e fecha rapidamente o ciclo. Produz capulhos pesados, porém com baixa capacidade de formar terço superior.

- **G4:** ciclo precoce. Possui altura final baixa. Sem muita capacidade para formar terço superior. Possui ciclo determinado.

- **G5:** ciclo tardio. Apresenta menor crescimento respondendo bem à aplicação de regulador de crescimento. Geralmente possui baixa retenção de estruturas no terço inferior, porém com alta capacidade de emitir nós e formar ponteiro.

Nos experimentos em Sorriso, Campo Novo do Parecis e Sapezal foi utilizado o espaçamento entrelinhas de 0,76 m. Nos experimentos em Primavera do Leste e Campo Verde foi utilizado o espaçamento entrelinhas de 0,90 m. Em Sorriso, Primavera do Leste e Campo Verde os experimentos foram semeados em duas épocas.

Cada unidade experimental (parcela) foi composta por quatro linhas de sete metros de comprimento, espaçadas entre si de acordo com a localidade supracitada. Para as avaliações, foram descartadas as duas linhas laterais e um metro em cada extremidade da parcela.

2.3 Implantação e condução dos experimentos

Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo na camada de 0–20 e 20-40 cm de profundidade para a realização de análises químicas (Tabela 1). A partir dos resultados obtidos através da análise foi realizada a adubação de base de semeadura e posteriormente as adubações de cobertura. Em relação as datas de semeadura, elas variaram nos diferentes locais e épocas de semeadura avaliados (Tabela 2).

Os tratos culturais e o manejo fitossanitário das parcelas experimentais foram realizados de acordo com os procedimentos adotados em lavouras comerciais, incluindo monitoramento de pragas e doenças, controle químico de plantas daninhas e aplicações de inseticidas e fungicidas e reguladores de crescimento.

Table 1 - Chemical characterization of the soil in the 0-20 and 20-40 cm layers according to the soil analysis in Primavera do Leste (PVA), Campo Verde (CV), Sorriso (SRS), Sapezal (SPZ) e Campo Novo do Parecis (CNP).

	Camada	P ⁽¹⁾	MO	pH	Al+H	Al ⁽²⁾	K ⁽¹⁾	Ca ⁽²⁾	Mg ⁽²⁾	Al	CTC	SB
Local	cm	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	CaCl ₂	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%
PVA	0-20	58,9	24,8	4,9	3,6	0,0	0,2	1,6	0,7	0,0	6,1	41,0
	20-40	4,5	18,4	4,2	3,4	0,0	0,2	0,8	0,4	0,0	5,5	37,6
CV	0-20	29,0	33,9	5,0	4,5	0,0	0,2	2,4	0,9	0,0	8,2	44,6
	20-40	2,8	24,1	4,3	4,3	0,0	0,2	0,7	0,3	0,5	6,0	20,0
SRS	0-20	15,3	39,9	5,2	4,4	0,0	0,2	3,0	1,1	0,0	8,7	49,9
	20-40	7,6	31,2	5,1	4,0	0,0	0,2	2,3	0,9	0,0	7,4	45,9
SPZ	0-20	28,9	45,8	6,1	4,8	0,0	0,2	3,8	1,4	0,0	10,2	53,1
	20-40	2,1	33,9	5,2	6,0	0,4	0,2	1,4	0,6	0,0	8,1	26,5
CNP	0-20	13,2	29,5	5,0	4,05	0,0	0,15	2,15	0,8	0,0	7,2	43,6
	20-40	0,6	23,4	4,4	4,16	0,0	0,1	0,8	0,4	0,0	5,9	21,7

Extrator Mehlich ⁻¹ ; ⁽²⁾ Extrator KCL 1 mol^l.

Table 2 - Sowing dates and fertilizations carried out in Primavera do Leste, Campo Verde, Sorriso, Sapezal and Campo Novo do Parecis in the 2018/2019 harvest.

PRIMAVERA DO LESTE				
	DATA	PRODUTOS	FINALIDADE	DOSE (L ou kg/ha)
	20/12/2017	MAP	ADUBO DE BASE	220 kg
SEMEADURA 1ª EP	16/01/2018	KCL	COBERTURA	200 kg
SEMEADURA 2ª EP		UREIA	COBERTURA	200 kg
		UREIA	COBERTURA	200 kg
CAMPO VERDE				
	DATA	PRODUTOS	FINALIDADE	DOSE (L ou kg/ha)
	20/12/2017	MAP	ADUBO DE BASE	180 kg
SEMEADURA 1ª EP	14/01/2018	UREIA	COBERTURA	150 kg
SEMEADURA 2ª EP		KCL	COBERTURA	140 L
		UREIA	COBERTURA	150 kg
		UREIA	COBERTURA	150 kg
SORRISO				
	DATA	PRODUTOS	FINALIDADE	DOSE (L ou kg/ha)
		MAP	ADUBO DE BASE	170 kg
	20/01/2018	UREIA	COBERTURA	150 kg
SEMEADURA 1ª EP	03/02/2018	KCL	COBERTURA	140 kg
SEMEADURA 2ª EP		UREIA	COBERTURA	160 kg
		UREIA	COBERTURA	140 kg
		KCL	COBERTURA	102 kg
SAPEZAL				
	DATA	PRODUTOS	FINALIDADE	DOSE (L ou kg/ha)
		MAP	ADUBO DE BASE	180 kg
		UREIA	COBERTURA	160 kg
SEMEADURA	31/01/2018	KCL	COBERTURA	150 kg
		UREIA	COBERTURA	150 kg
		UREIA	COBERTURA	150 kg
		UREIA	COBERTURA	150 kg
CAMPO NOVO DO PARECIS				
	DATA	PRODUTOS	FINALIDADE	DOSE (L ou kg/ha)
		MAP	ADUBO DE BASE	170 kg
SEMEADURA	25/01/2018	KCL	COBERTURA	140 kg
		UREIA	COBERTURA	160 kg
		UREIA	COBERTURA	150 kg

2.4 Avaliações

Ao final do ciclo da cultura foram selecionadas cinco plantas consecutivas em cada parcela e realizadas as seguintes avaliações de fenologia:

- Altura de planta (cm) – obtida através da medida do solo até o ápice da planta;
- Altura da inserção do primeiro capulho – obtida através da medida do solo da até a inserção do primeiro capulho;
- Altura do primeiro nó frutífero – obtida através da medida do solo até o primeiro nó frutífero;
- Número de nós - obtido através de contagem;
- Número de abortos - obtido através de contagem, onde no local em que não há capulhos de primeira, segunda ou terceira posição é contabilizado como aborto;
- Número de ramos axiais e simpodiais - obtido através de contagem;
- Contagem de capulhos de primeira, segunda e terceira posição – obtido através da distinção das posições e realizada a contagem;

Para a avaliação de colheita foram colhidos dois metros das duas linhas centrais, descartando-se as duas linhas de laterais (bordadura) e contabilizados a quantidade total de capulhos e o número de plantas, nos quatro metros de avaliação para posterior determinação da produtividade. A partir dessa avaliação, as amostras foram homogeneizadas e então estabelecida a produtividade de algodão em caroço. Para a obtenção do rendimento de fibra (RF) foram retirados 250g de algodão em caroço proveniente da produção de cada parcela e realizado o descaroçamento com auxílio de uma máquina de rolo.

O beneficiamento tem como princípio realizar a separação da fibra das sementes sem ocorrer o mínimo dano ou diminuição da qualidade intrínsecas da fibra, de modo que a pluma de algodão que atenda às exigências das indústrias de fiação, tecelagem e têxtil.

As amostras após descaroçadas foram enviadas para o laboratório da Unicotton em Primavera do Leste – MT para análise de qualidade de fibra em HVI (*High Volume Instrument*) onde foram avaliadas as seguintes características de fibra: o comprimento da fibra (LEN), a uniformidade de comprimento de fibra (UNF), o índice de fibras curtas (SFI), a resistência (STR), a finura (MIC), a reflectância (Rd), o grau de amarelecimento (+b), o alongamento (ELG), o índice de fiabilidade (SCI) e a maturidade (MAT).

2.5 Análises estatísticas

Os dados atenderam as pressuposições de normalidade e homoscedasticidade e foram submetidos a análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade, para cada experimento. Também foi realizada a análise de variância conjunta entre os experimentos com o mesmo espaçamento entrelinhas. As médias dos cultivares foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados relativos as densidades de semeadura foram submetidos a análise de regressão. A significância dos coeficientes das equações de regressão foi testada pelo teste t.

3 RESULTADOS

3.1 Produtividade de fibra

Não foi constatado efeito da interação local x densidade x cultivar para nenhuma característica e em nenhum dos espaçamentos utilizados (0,76 e 0,90 m) (Tabela 3). Constatou-se que houve influência da interação densidade x cultivar sobre o peso médio de capulho no espaçamento de 0,90 m (Tabela 3).

Também, verificou-se o efeito da interação local x cultivares para as características de porcentagem de fibra e rendimento de fibra no espaçamento de 0,76 m e peso médio de capulho, porcentagem de fibra e rendimento de fibra para o espaçamento de 0,90 m (Tabela 3). Não houve influência da interação local x densidade em nenhuma das variáveis estudadas (Tabela 3).

Houve influência do local em todas as características e espaçamentos estudados. Em relação a densidade, notou-se efeito no peso médio de capulho e rendimento de fibra no espaçamento de 0,76 m e no peso médio de capulho no espaçamento de 0,90 m. Para as cultivares, verificou-se influência em todas as características e espaçamentos analisados (Tabela 3).

Table 3 - Summary of variance analysis of average boll weight (ABW), percentage of fiber (FP%), and fiber yield (FY) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.

Source of variation	0.76 m			0.90 m		
	ABW	FP%	FY	ABW	FP%	FY
Local (L)	**	**	**	**	**	**
Plant density (D)	*	ns	**	*	ns	ns
Cultivars (C)	**	**	**	**	**	**
L x D	ns	ns	ns	ns	ns	ns
L x C	ns	**	**	**	**	**
D x C	ns	ns	ns	**	ns	ns
L x D x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	11.33	1.66	13.02	9.84	1.77	12.51

** and *: significant at 1% and 5% probability by the F-test, respectively. ns: not significant by the F-test.

Constatou-se que no espaçamento de 0,76 m, a medida em que houve o acréscimo na densidade de plantas, ocorreu o aumento no rendimento de fibra. Porém, no espaçamento de 0,90 m não houve influência do aumento da densidade de plantas sobre o rendimento de fibra (Figura 4).

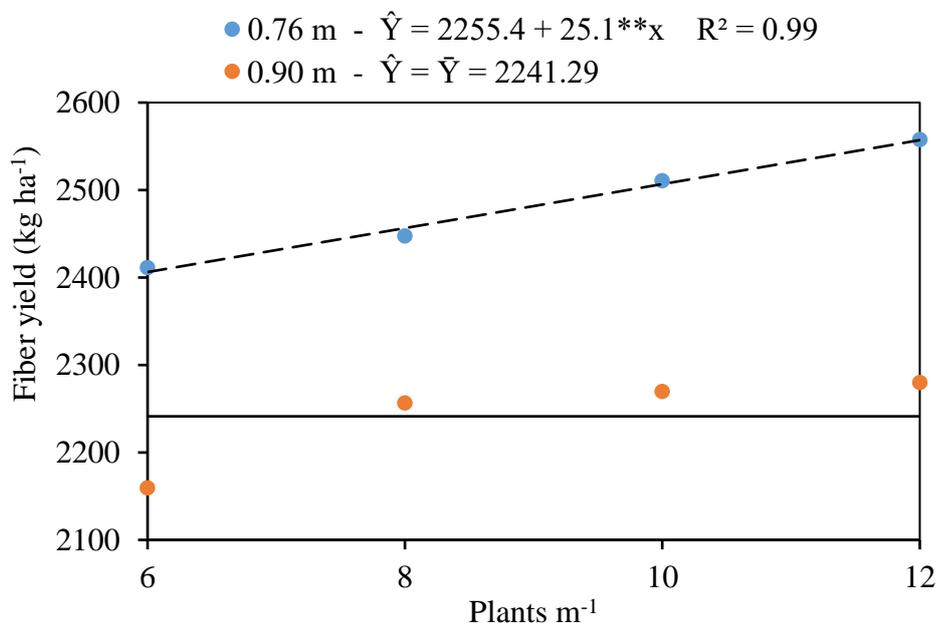


Figure 4. Fiber yield of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para o espaçamento de 0,76 m, com o aumento da densidade de plantas houve uma redução no peso médio de capulhos em todas densidades estudadas (Figura 5A). Contudo, para o espaçamento de 0,90 m, a medida em que houve um aumento na densidade de plantas se verificou uma redução no peso médio de capulhos para as cultivares G1 e G2 (Figura 5B). E, para a cultivar G3, até a densidade de 10 plantas m⁻¹ houve um incremento no peso médio de capulhos, onde após esse valor ocorreu uma redução na produção (Figura 5B).

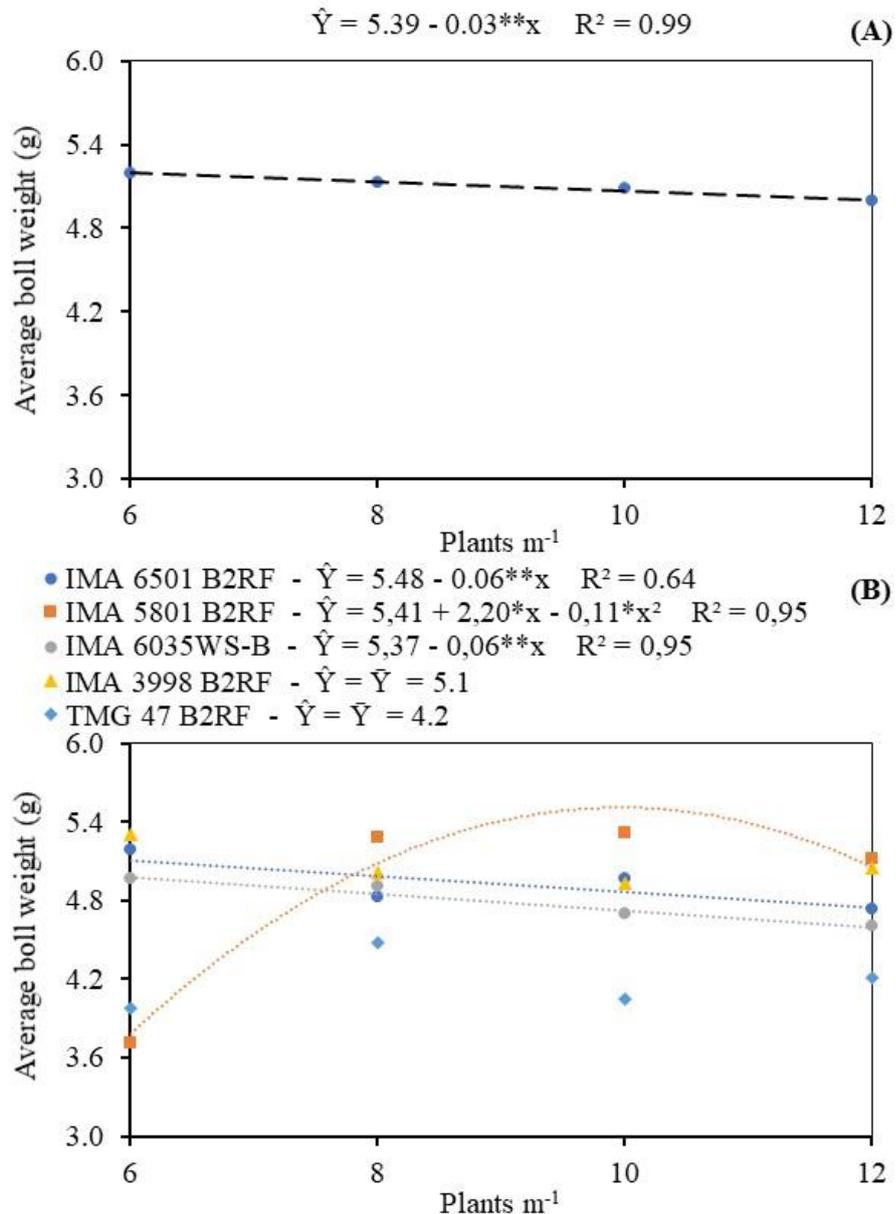


Figure 5. Average boll weight according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para a variável rendimento de fibra (kg ha^{-1}), no espaçamento de 0,76 m pode-se verificar que na cidade de Campo Novo do Parecis, a cultivar G2 proporcionou a maior produtividade, que diferiu apenas da cultivar G1 (Figura 6A). Em Sapezal, a cultivar com maior produtividade foi a G4, que diferiu apenas da G1 (Figura 6A). Em Sorriso, na 1ª época, as cultivares G1, G2 e G5 obtiveram as maiores produtividades, as quais diferiram das cultivares G3 e G4 (Figura 6A). Por fim, em Sorriso, na 2ª época, as cultivares G1 e G5 atingiram as maiores produtividades, onde não diferiram da G2 e obtiveram maiores médias em relação a G3 e G4 (Figura 6A).

Em relação à variável porcentagem de fibra (%), no espaçamento de 0,76 m, pode-se observar que na cidade de Campo Novo do Parecis, as cultivares G2, G4 e G5 obtiveram as maiores médias, diferindo das cultivares G1 e G3 (Figura 6B). Em Sapezal, a cultivar com maior média foi a G5, a qual não diferiu da cultivar G4 e diferiu apenas da G1 e G3 (Figura 6B). Já em Sorriso, na 1ª época a cultivar que obteve a maior média foi a G5, diferindo de todas as demais (Figura 6B). Por fim, em Sorriso na 2ª época, a cultivar com maior média foi a G5, diferindo de todas as demais (Figura 6B).

Para a variável peso médio de capulho (g), no espaçamento de 0,76 m, pode-se verificar que na cidade de Campo Novo do Parecis, a cultivar G3 obteve a maior média, porém não diferindo das cultivares G2 e G4, as quais divergiram da G1 e G5 (Figura 6C). Em Sapezal, a cultivar G3 obteve a maior média, porém não diferindo das cultivares G2 e G4, as quais divergiram da G1 e G5 (Figura 6C). Já em Sorriso, na 1ª época, a cultivar com maior média foi a G3, porém não diferindo das cultivares G1 e G2, as quais não diferiram da G4, sendo que a G5 obteve a menor média (Figura 6C). Por fim, em Sorriso, na 2ª época, as cultivares G1, G3, G2, G4 alcançaram as maiores médias, as quais divergiram apenas da cultivar G5 (Figura 6C).

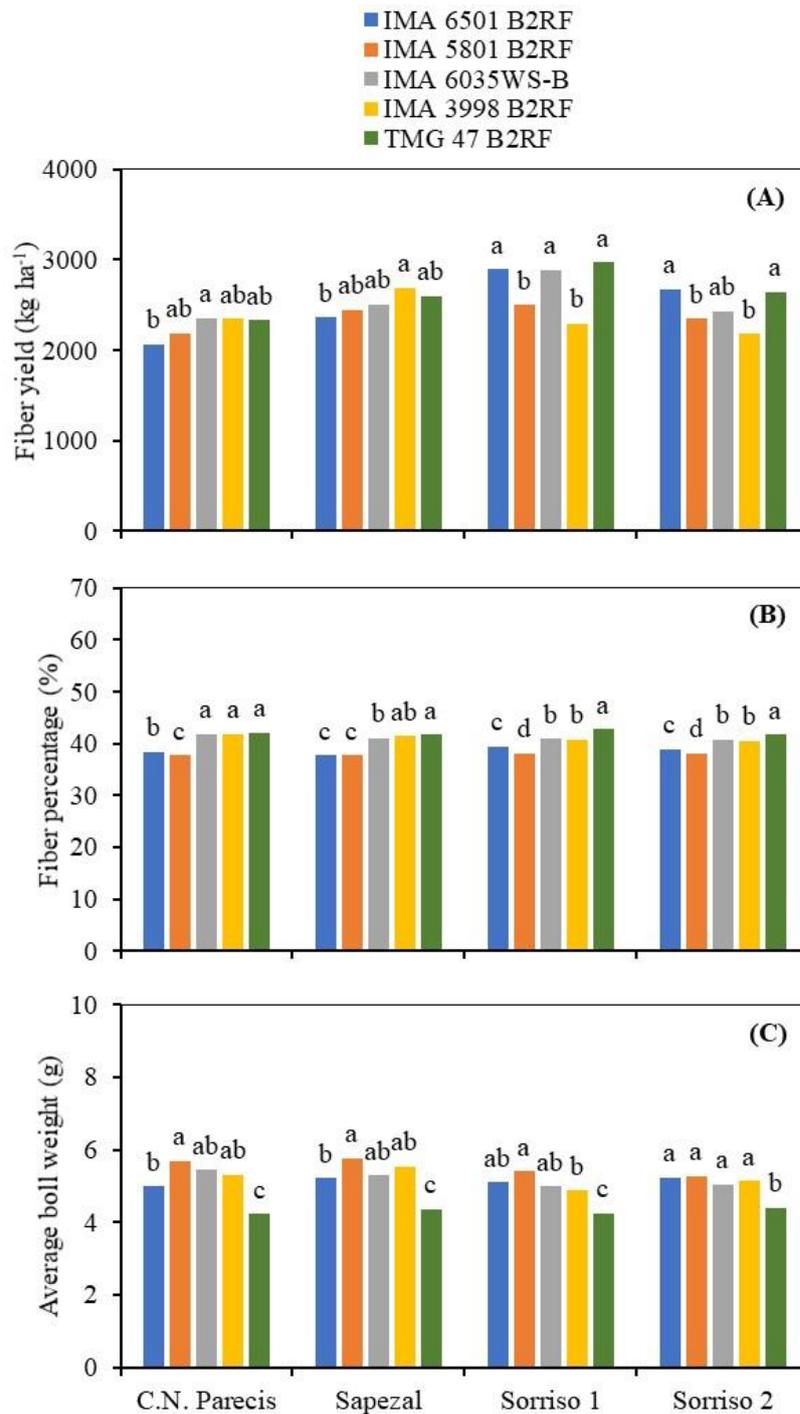


Figure 6. Fiber yield (A), percentage of fiber (B), and average boll weight (C) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

Para a variável rendimento de fibra (kg/ha), no espaçamento de 0,90 m pode-se verificar que na cidade de Campo Verde, na 1ª época, para as cultivares G4 e G5 foram obtidas as

maiores médias de produtividade, diferindo das demais (Figura 7A). Em Campo Verde, na 2ª época, a cultivar com maior produtividade foi a G4, contudo, não diferiu da cultivar G2 e G5, onde a menor média foi observada na cultivar G3 (Figura 7A). Em Primavera do Leste, na 1ª época, a cultivar com maior média foi a G2, a qual diferiu de todas as demais (Figura 7A). Por fim, em Primavera do Leste, na 2ª época, as cultivares com maior média foram as G4 e G5, entretanto não foi constatada diferença entre as cultivares G3 e G2 e observada a menor média para a cultivar G1 (Figura 7A).

Para porcentagem de fibra (%), no espaçamento de 0,90 m foi observado que na cidade de Campo Verde, durante a 1ª época, as cultivares G2, G4 e G5 se destacaram com as maiores médias, diferindo das cultivares G1 e G3 (Figura 7B). Em Campo Verde, na 2ª época, a cultivar com maior média foi a G2, a qual não diferiu da cultivar G4, onde as menores médias foram obtidas com as cultivares G1 e G3 (Figura 7B). Complementarmente, em Primavera do Leste, na 1ª época, a cultivar que obteve a maior média foi a G5, diferindo de todas as demais (Figura 7B). Por fim, em Primavera do Leste 2ª época, as cultivares com maiores médias foram a G4 e G5, diferindo de todas as demais (Figura 7B).

Para a variável peso médio de capulho (g), no espaçamento de 0,90 m, pode-se verificar que na cidade de Campo Verde, na 1ª época, as cultivares G1, G3 e G4 alcançaram as maiores médias, diferindo das demais (Figura 7C). Em Campo Verde, na 2ª época, a cultivar com maior média foi a G4, porém não diferindo da cultivar G1, G3 e G2, e sendo a menor média encontrada relativa a cultivar G5. Contudo, em Primavera do Leste, na 1ª época, a cultivar, para a qual se verificou a maior média foi a G3, que não diferiu da G2, e a menor média foi observada para a cultivar G5 (Figura 7C). Também em Primavera do Leste, porém na 2ª época, a cultivar que obteve a maior média foi a G3, a qual não diferiu da G2 e G4, onde a menor média foi observada na cultivar G5 (Figura 7C).

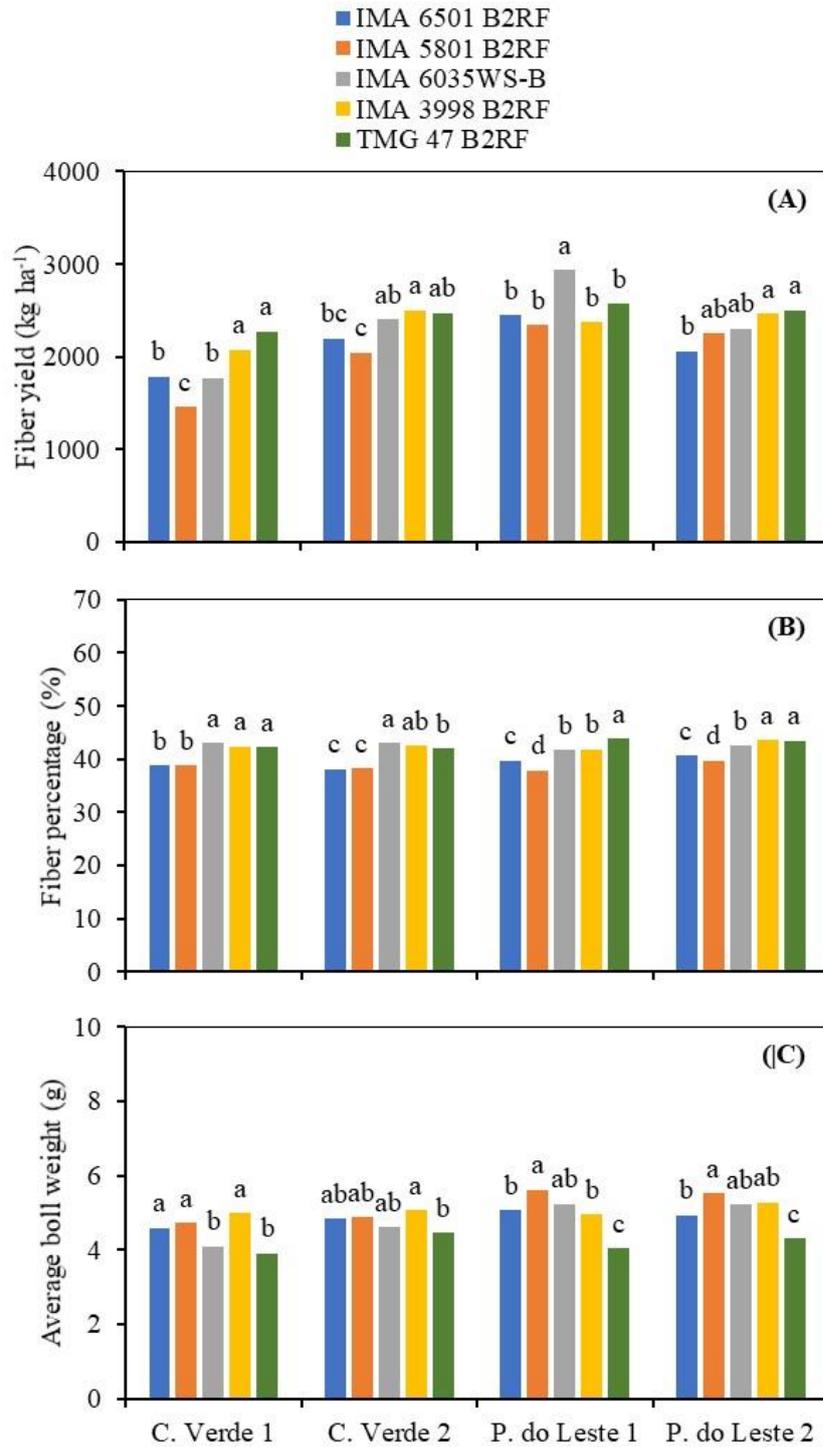


Figure 7. Fiber yield (A), percentage of fiber (B), and average boll weight (C) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

3.2 Qualidade de fibra

Constatou-se influência da interação local x densidade x cultivar apenas para a variável alongamento (Elg) no espaçamento de 0,76 m e para maturidade (Mat) no espaçamento de 0,90 m (Tabela 4).

Table 4 - Summary of variance analysis of fiber length (Len), fiber uniformity (Unf), strength (Str), elongation at break (Elg), micronaire index (Mic), short fiber index (SFi), degree of reflectance (Rd), degree of yellowing (+b), maturity (Mat), and spinning consistency index (SCi) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.

Source of variation	Len	Unf	Str	Elg	Mic	SFi	Rd	+b	Mat	SCi
----- 0.76 m -----										
Local (L)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Plant density (D)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
Cultivars (C)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
L x D	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
L x C	**	*	ns	**	**	**	*	**	**	*
D x C	ns	*	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	*
L x D x C	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	2.29	1.16	3.52	4.25	4.04	12.11	1.53	4.86	0.65	5.15
----- 0.90 m -----										
Local (L)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Plant density (D)	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	**	*
Cultivars (C)	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
L x D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
L x C	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
D x C	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	*	ns
L x D x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
C.V.	2.31	1.16	3.26	2.99	3.30	13.89	1.54	4.27	0.55	4.93

** and *: significant at 1% and 5% probability by the F-test, respectively. ns: not significant by the F-test.

Foi verificada influência da interação densidade x cultivar para as variáveis uniformidade de comprimento de fibra (UNF), fibras curtas (SFi) e índice de fiabilidade (SCi) no espaçamento de 0,76 m e sobre resistência (STR), micronaire (Mic) e maturidade (Mat) no espaçamento de 0,90 m (Tabela 4).

Observou-se a interação entre local x cultivar para todas as variáveis analisadas, exceto resistência (Str) no espaçamento de 0,76 m e sobre todas as variáveis estudadas, exceto grau de amarelecimento (+b) no espaçamento de 0,90 m (Tabela 4).

Constatou-se apenas influência da interação local x densidade sobre a característica de comprimento de fibra (Len) no espaçamento de 0,76 m. Para as demais características tanto para 0,76 e 0,90 m não foi verificada influência da interação local x densidade (Tabela 4). Houve influência da densidade e do Local sobre a característica (+b) no espaçamento de 0,90 m (Tabela 4).

Para a variável micronaire (Mic) no espaçamento de 0,90 m, a medida em que ocorreu o aumento da densidade de plantas, verifica-se a redução nesse índice. Enquanto, no espaçamento de 0,76 m não houve influência da densidade de plantas sobre esta variável (Figura 8A). Para o grau de reflectância (%), no espaçamento de 0,90 m, o aumento da densidade de plantas não ocasionou influência sobre essa variável. Contudo, para o espaçamento de 0,76 m, a maneira que ocorre o aumento na densidade de plantas, observa-se o aumento desse índice (Figura 8B).

Para a variável grau de amarelecimento (+b), no espaçamento de 0,90 m, o índice se mantém até a densidade de dez plantas, sendo que ao passar desse valor há um decréscimo. Já para o espaçamento de 0,76 m não houve influência da densidade de plantas sobre a variável (Figura 8C). Para a variável índice de fiabilidade (SCi), no espaçamento de 0,90 m, à medida que há aumento a densidade de plantas ocorre o acréscimo na taxa de fiabilidade. Já para o espaçamento de 0,76 m não houve influência da densidade de plantas sobre esta variável (Figura 8D).

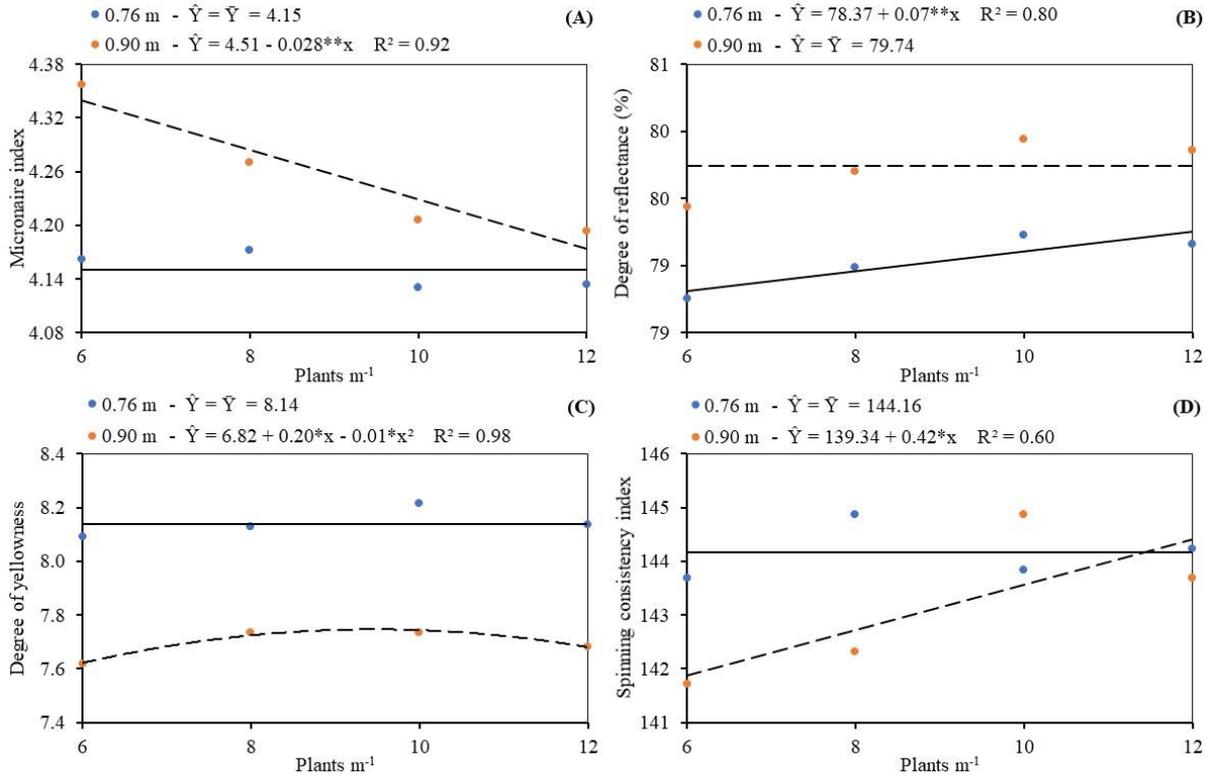


Figure 8. Micronaire index (A), degree of reflectance (B), degree of yellowing (C), and spinning consistency index (D) of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Não houve influência da densidade de plantas sobre a maturidade (%) no espaçamento de 0,76 m (Figura 9A). Entretanto, no espaçamento de 0,90 m verifica-se que, à medida que ocorre o aumento na densidade de plantas ocorre redução no índice de maturidade para as cultivares G3 e G2, G4 e G1 (Figura 9B).

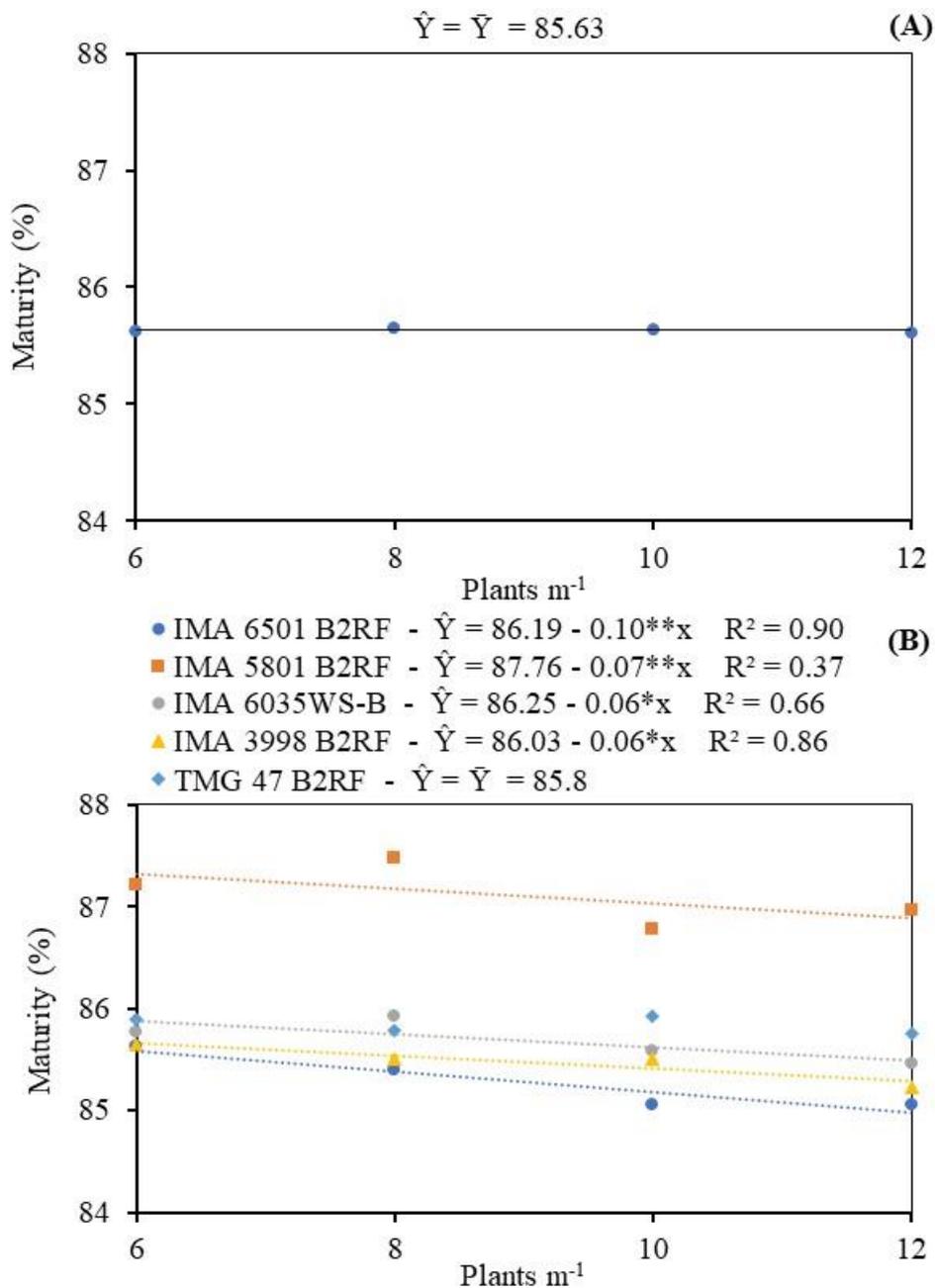


Figure 9. Maturity of cotton fiber according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

No espaçamento de 0,76 m para a variável comprimento de fibra (mm) em Campo Novo do Parecis, não houve diferença entre as cultivares, enquanto em Sapezal, Sorriso 1ª e 2ª época as cultivares G1 e G4 obtiveram as maiores médias (Figura 10A).

Para a variável uniformidade de fibra (%) em Campo Novo do Parecis, a maior média foi constatada nas cultivares G3, G2 e G4. Em Sapezal, a maior média foi observada para a

cultivar G3, G2. Em Sorriso 1ª época, a maior média foi observada para a cultivar G2, porém não diferindo da cultivar G3. E em Sorriso 2ª época, as maiores médias foram observadas nas cultivares G1, G2, G3 e G4 (Figura 10B).

Para a variável resistência (STR), em Campo Novo do Parecis, as maiores médias foram observadas nas cultivares G1, G2 e G5. Em Sapezal, Sorriso 1ª e 2ª época a maior média foi observada na cultivar G2 (Figura 10C). Para a variável alongamento de ruptura (%) em Campo Novo do Parecis, Sapezal e Sorriso 1ª e 2ª época, a maior média foi observada na cultivar G1 (Figura 10D).

Para a variável índice de micronaire, em Campo Novo do Parecis, Sapezal, Sorriso 1ª e 2ª época a maior média foi observada na cultivar G3 (Figura 10E). Para a variável índice de fibra curta, em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida na cultivar G1 e G5. Em Sapezal, Sorriso 1ª e 2ª época a maior média foi observada na cultivar G5 (Figura 10F).

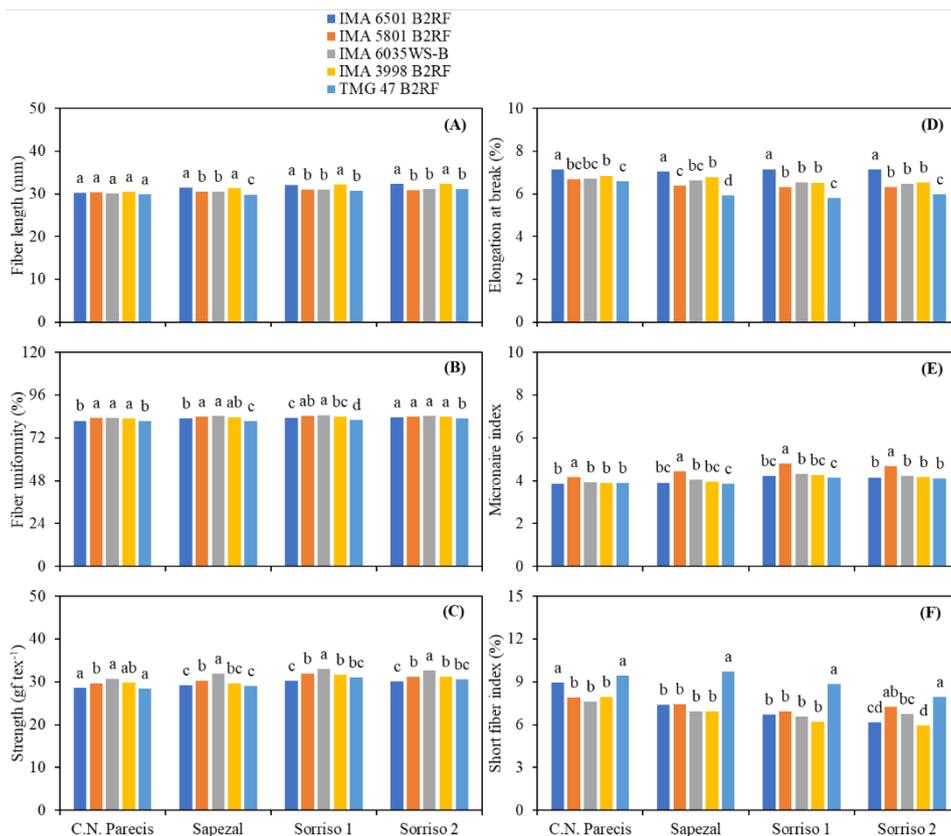


Figure 10. Fiber length (A), fiber uniformity (B), strength (C), elongation at break (D), micronaire index (E), and short fiber index (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

No espaçamento de 0,76 m para a variável grau de refletância (%) em Campo Novo do Parecis e Sapezal a maior média foi observada nas cultivares G1 e G4, diferindo da cultivar G3. Em Sorriso 1ª época a maior média foi observada nas cultivares G1, G4 e G5, diferindo das G3 e G2. Em Sorriso 2ª época, a maior média foi verificada para a cultivar G1 diferindo das G3 e G2 e G4 (Figura 11A).

Para a variável grau de amarelecimento (%) em Campo Novo do Parecis a maior média foi observada na cultivar G2, diferindo da cultivar G1 e G4. Em Sapezal, a maior média foi observada na cultivar G3 e G2, diferindo da cultivar G1 e G4. Em Sorriso 1ª época a maior média foi observada na cultivar G2 e G5, diferindo da cultivar G1, G3 e G4. Em Sorriso 2ª época a maior média foi observada na cultivar G2, diferindo da cultivar G1, G3 e G4 (Figura 11B).

Para a variável maturidade (Mat) em Campo Novo do Parecis a cultivar G3 expressou a maior média, divergindo da G4, G5 e G1. Em Sapezal, Sorriso 1ª e 2ª época, a maior média foi observada na cultivar G3 (Figura 11B).

Para a variável índice de consistência (SCi) em Campo Novo do Parecis a maior média foi observada na cultivar G3, G2 e G4, as quais divergiram da cultivar G1 e G5. Em Sapezal, a maior média foi observada na cultivar G2. Em Sorriso 1ª época, a cultivar G2 demonstrou a maior média, divergindo da cultivar G1, G3 e G5. E em Sorriso 2ª época, a maior média foi constatada na cultivar G2 e G4, divergindo da cultivar G3 e G5 (Figura 11D).

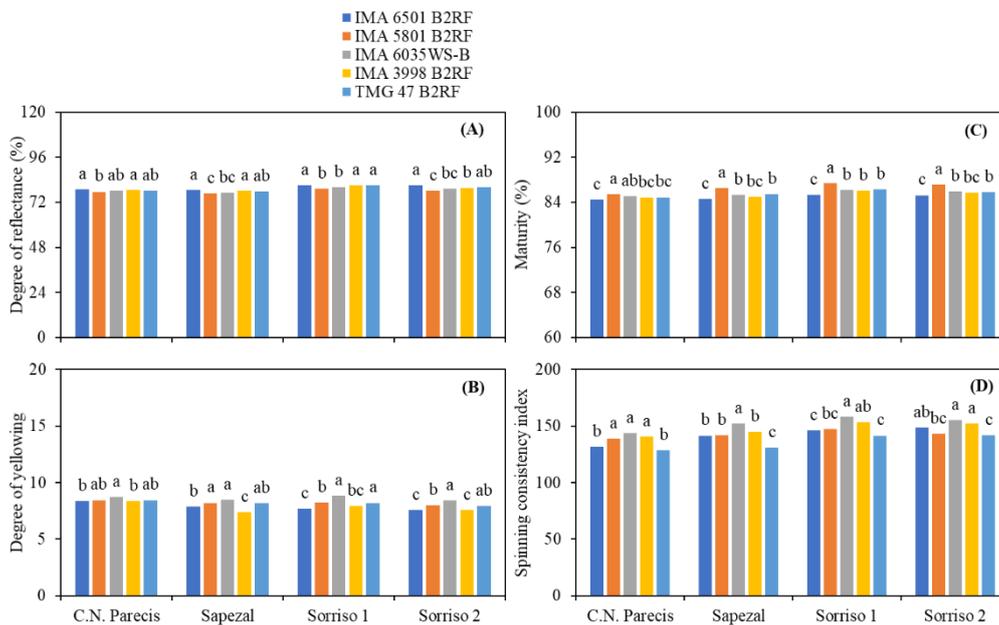


Figure 11. Degree of reflectance (A), degree of yellowing (B), maturity (C) and Spinning consistency index (D) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

No espaçamento de 0,90 m para a variável comprimento de fibra (mm) em Campo Verde 1ª época, Campo Verde 2ª época a maior média foi verificada para as cultivares G1 e G4. Em Primavera do Leste 1ª época, a maior média foi observada na cultivar G1 e G4, diferindo da cultivar G2 e G5. E em Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi verificada para as cultivares G1, G3, G4 e G5 (Figura 12A).

Para a variável alongamento de ruptura (%) em Campo Verde 1ª época, Primavera do Leste 1ª época e Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi obtida com a cultivar G1. E em Campo Verde 2ª época, a cultivar com maior média foi a G1, diferindo da G3, G2 e G5 (Figura 12B).

Para a variável uniformidade de fibra (%) em Campo Verde 1ª época e 2ª época, a maior média foi verificada com a cultivar G2, diferindo da G1, G4 e G5. Em Primavera do Leste 1ª época, a maior média foi observada na cultivar G3 e G2. E em Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi obtida com a cultivar G3 e G2 (Figura 12C).

Para a variável micronaire em Campo Verde 1ª época, Campo Verde 2ª época e Primavera do Leste 1ª época, a maior média foi determinada com a cultivar G3. Em Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi verificada com a cultivar G3, diferindo da G2, G4 e G5 (Figura 12D).

Para a variável resistência (STR) em Campo Verde 1ª época, Campo Verde 2ª época, Primavera do Leste 1ª época e Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi obtida com a cultivar G2 (Figura 12E).

Para a variável índice de fibra curta em Campo Verde 1ª época, Campo Verde 2ª época, Primavera do Leste 1ª época, a maior média foi observada com a cultivar G5. Em Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi verificada com a cultivar G1, diferindo da G3, G2 e G4 (Figura 12F).

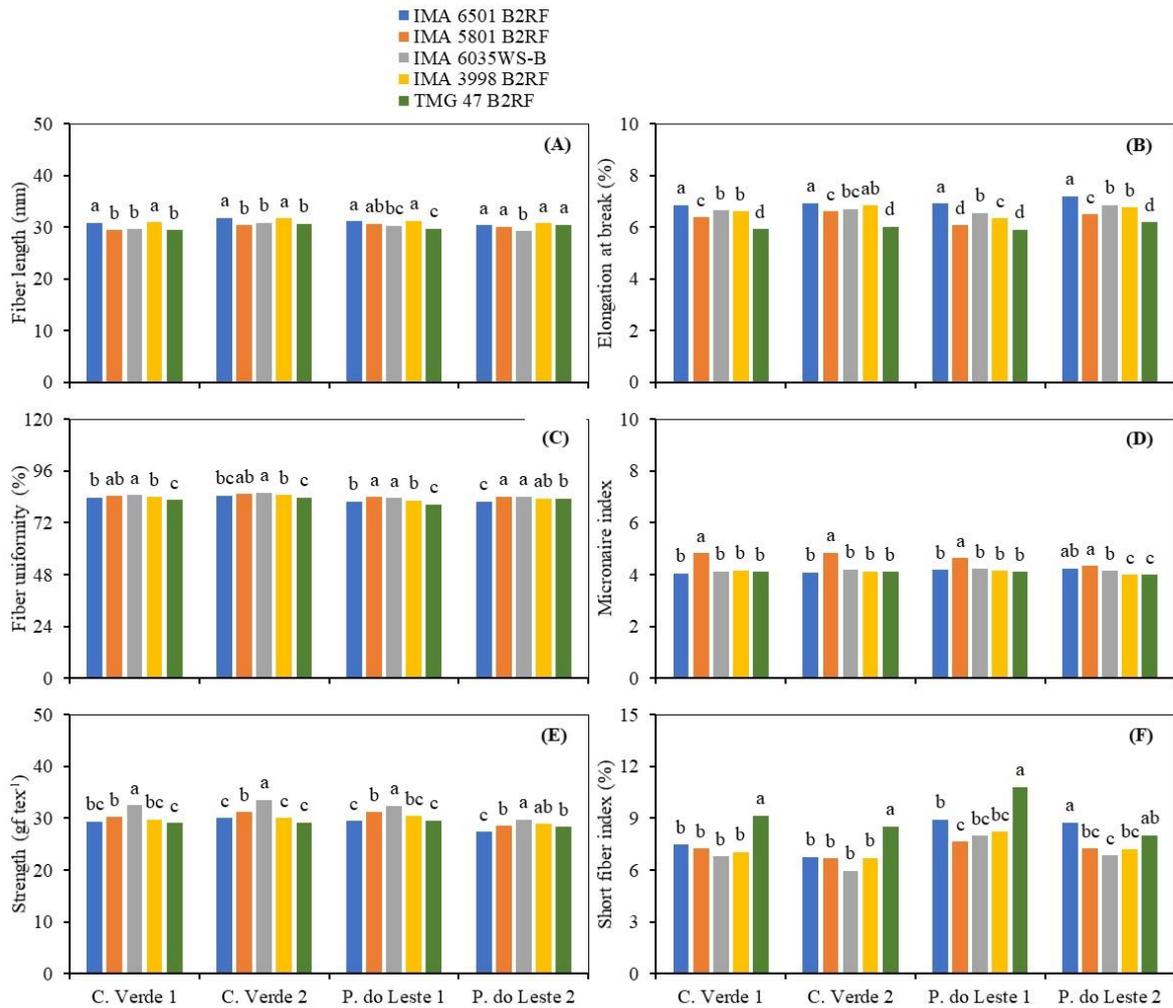


Figure 12. Fiber length (A), elongation at break (B), fiber uniformity (C), micronaire index (D), strength (E), and short fiber index (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

No espaçamento de 0,90 m para a variável grau de refletância (%) em Campo Verde 1^a época e Primavera do Leste 2^a época, a maior média foi observada na cultivar G1 e G4. Em Campo Verde 2^a época, a maior média foi constatada na cultivar G1. Em Primavera do Leste 1^a época, a maior média foi verificada na cultivar G1 (Figura 13A).

Para a variável maturidade (Mat) em Campo Verde 1^a época e 2^a época, Primavera do Leste 1^a época e 2^a época, a maior média foi observada na cultivar G3 (Figura 13B).

Para a variável grau de amarelecimento em Campo Verde 1^a época, Primavera do Leste 1^a época e 2^a época, a maior média foi obtida na cultivar G3 e G2. Em Campo Verde 2^a época, a maior média foi observada na cultivar G2 (Figura 13C).

Para a variável índice de consistência em Campo Verde 1ª época e 2ª época a maior média foi obtida na cultivar G2. Em Primavera do Leste 1ª época a maior média foi obtida na cultivar G2, diferindo da cultivar G1, G4 e G5. Em Primavera do Leste 2ª época, a maior média foi constatada na cultivar G1 (Figura 13D).

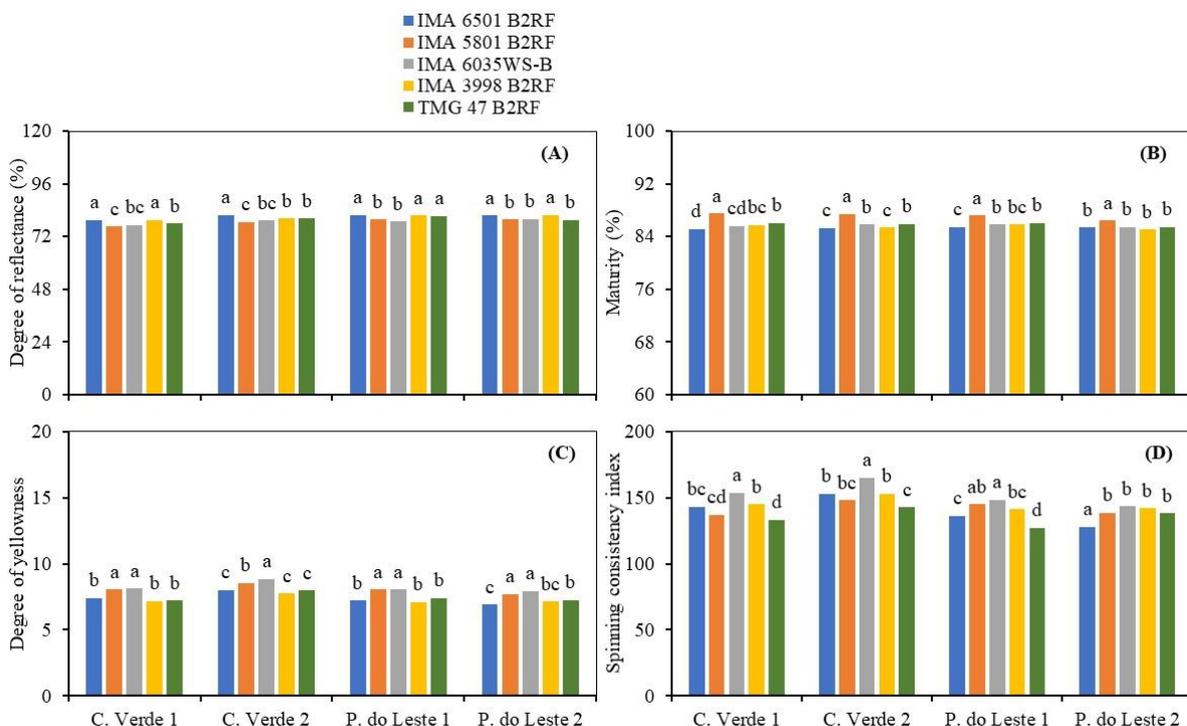


Figure 13. Degree of reflectance (A), maturity (B), degree of yellowing (C), and Spinning consistency index (D) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

3.3 Características de planta

Não foi constatada influência da interação local x densidade x cultivar em nenhuma variável no espaçamento de 0,76 m, porém no espaçamento de 0,90 m foi verificada influência na característica capulho de primeira posição (Tabela 5). Verificou-se influência da interação densidade x cultivar sobre as variáveis capulho de segunda posição, primeiro nó com capulho e número de nós no espaçamento de 0,76 m e sobre capulho de terceira posição no espaçamento de 0,90 m (Tabela 5).

Observou-se influência da interação local x cultivar para todas as variáveis analisadas, exceto capulho de primeira posição no espaçamento de 0,76 m e sobre todas as variáveis

estudadas, exceto o capulho da primeira inserção e primeiro nó com capulho no espaçamento de 0,90 m (Tabela 5).

Constatou-se apenas influência da interação local x densidade sobre a característica de capulho de terceira posição, altura da primeira inserção e primeiro nó com capulho no espaçamento de 0,76 m e sobre capulho da primeira posição e capulho de terceira posição no espaçamento de 0,90 m (Tabela 5). Apenas para altura de primeira inserção e primeiro nó com capulho, houve influência do local, da densidade e cultivar no espaçamento de 0,90 m (Tabela 5).

Table 5 - Summary of variance analysis of number of bolls at the first (P1), second (P2) and third (P3) position, plant height (PH), height of first insertion (HFI), first fruiting branch (FFB), first node with boll (FNB), last node with boll (LNB), and number of nodes (NND) of five cotton cultivars grown in four locals with four plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m.

Source of variation	P1	P2	P3	PH	HFI	FFB	FNB	LNB	NND
----- 0.76 m -----									
Location (L)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Plant density (D)	**	**	**	**	**	**	**	*	**
Cultivars (C)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
L x D	ns	ns	**	ns	**	ns	**	ns	ns
L x C	**	ns	**	**	**	**	**	**	**
D x C	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
L x D x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	16.52	33.06	89.91	7.25	20.63	7.71	13.11	6.67	5.76
----- 0.90 m -----									
Location (L)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Plant density (D)	**	**	**	ns	**	ns	ns	**	**
Cultivars (C)	**	**	**	**	*	**	**	**	**
L x D	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
L x C	**	**	**	**	ns	**	ns	**	**
D x C	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
L x D x C	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	18.20	32.38	81.45	6.91	17.55	8.09	12.54	7.95	5.97

** and *: significant at 1% and 5% probability by the F-test, respectively. ns: not significant by the F-test.

Constatou-se que em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) houve uma redução no número de capulhos de primeira posição devido ao aumento na densidade de plantas (Figura 14).

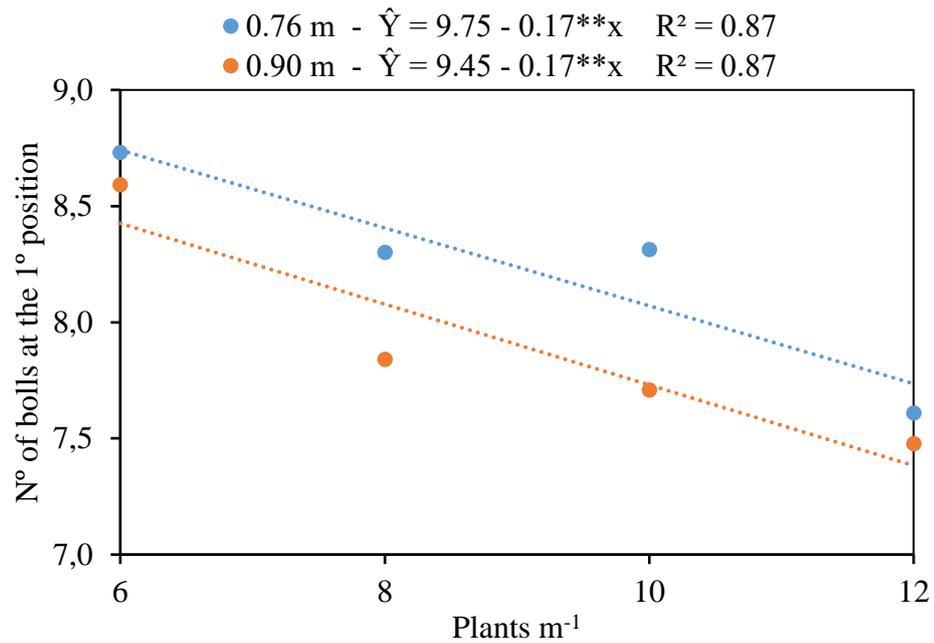


Figure 14. Number of bolls at the first position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para a variável capulhos de segunda posição em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) a medida em que houve o aumento na densidade de plantas, também ocorreu redução do número de capulhos na segunda posição de forma geral em todas as cultivares (Figura 15A e 15B).

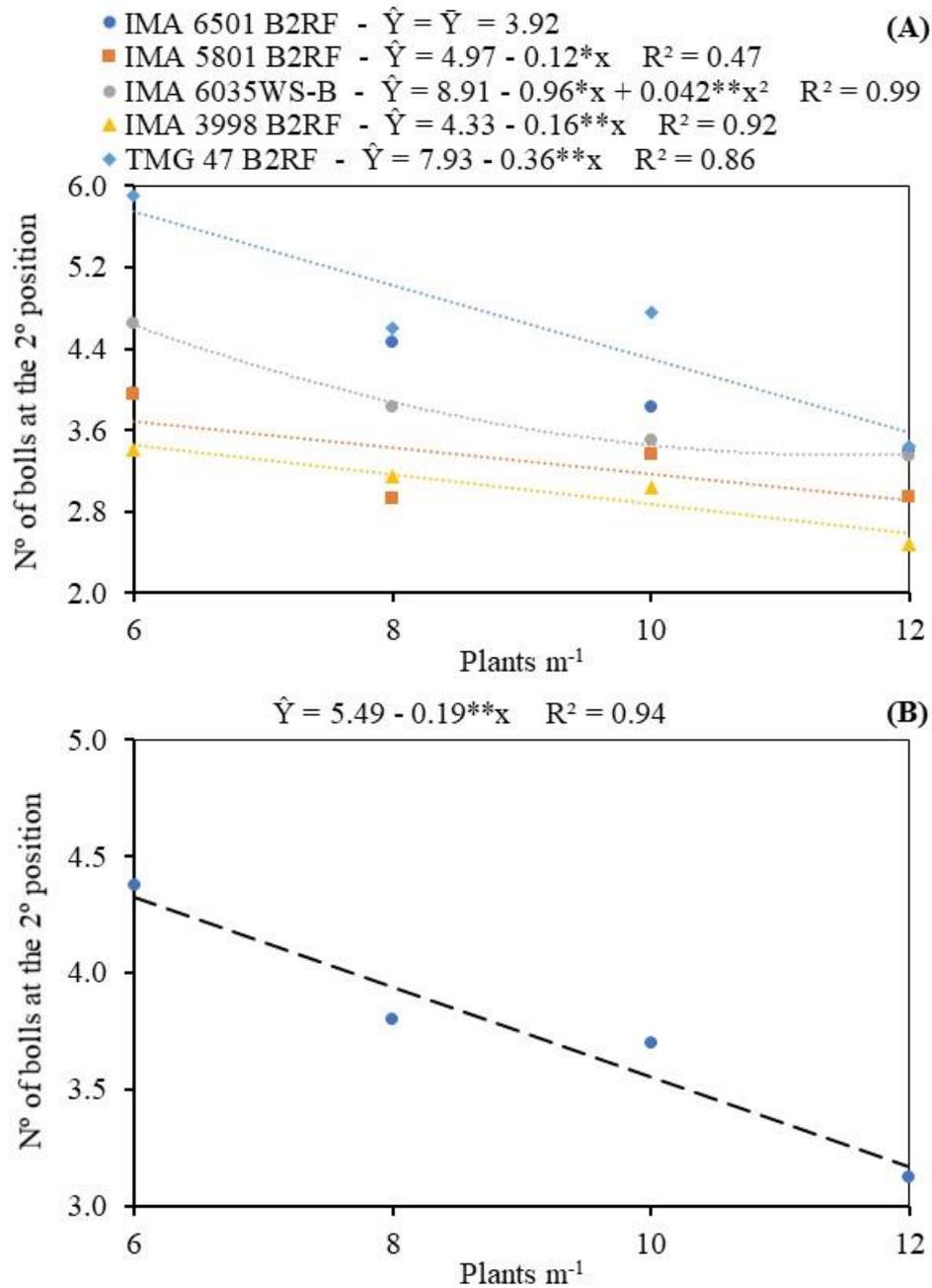


Figure 15. Number of bolls at the second position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

A variável capulhos de terceira posição no espaçamento de 0,76 m constatou-se influência de forma geral, sendo que à medida que ocorre o adensamento de plantas verifica-se a redução de capulhos na segunda posição (Figura 16A). No espaçamento de 0,90 m, a medida

em que houve o aumento na densidade de plantas, também ocorreu redução de capulhos na terceira posição de forma geral em todas as cultivares (Figura 16B).

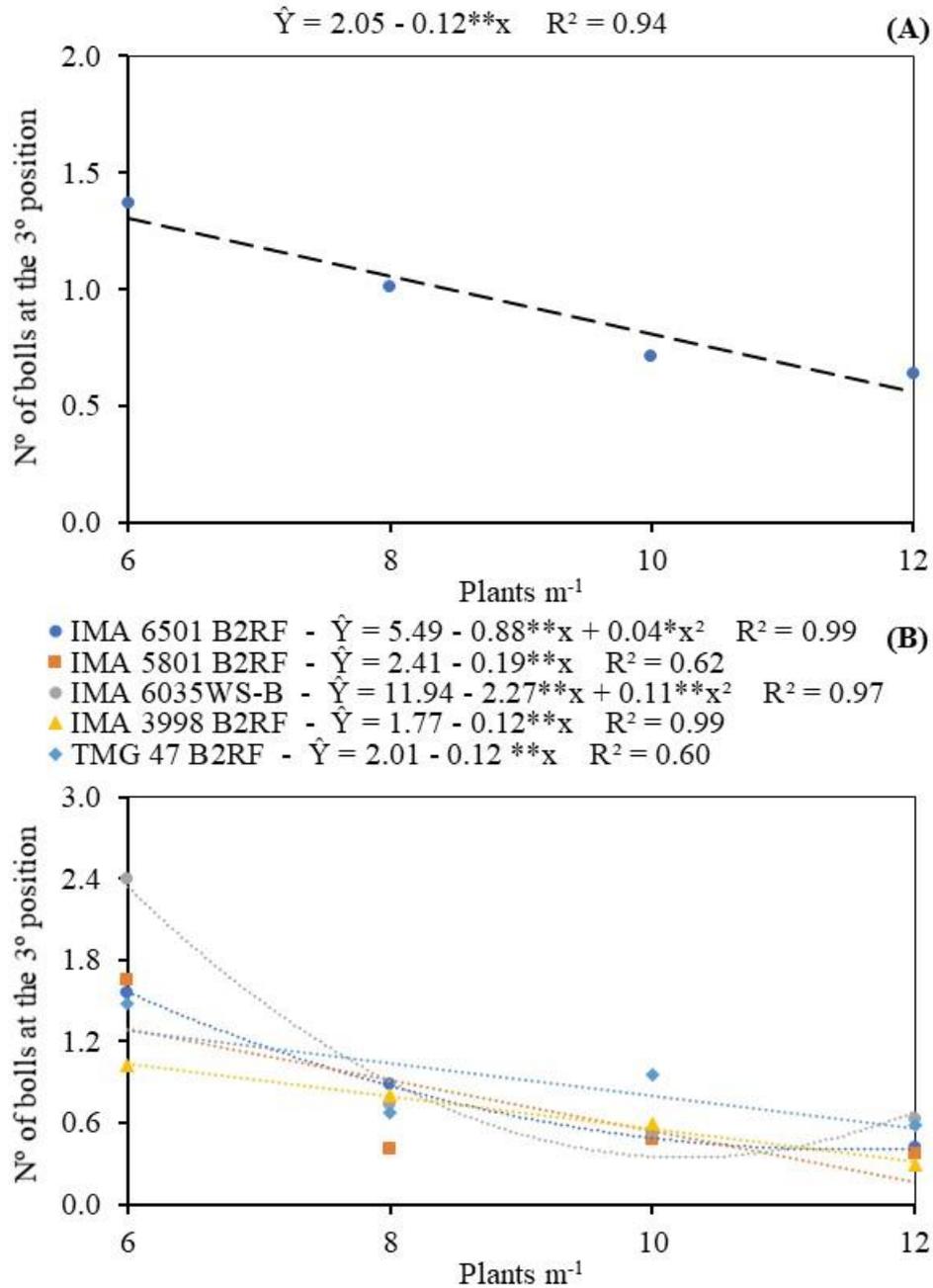


Figure 16. Number of bolls at the third position according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para a variável capulho na primeira posição no espaçamento de 0,76 m, em Campo Novo do Parecis, a cultivar G5 apresentou o maior número de capulhos de primeira posição. Em Sapezal, a cultivar G2 expressou o maior número de capulhos, diferindo da G3 e G4 e não divergindo das demais. Em Sorriso 1ª época, a maior média foi verificada na cultivar G2 e G5, diferindo da G3 e G4 e não divergindo das demais. E em Sorriso 2ª época, a maior média foi observada na cultivar G5, diferindo da G3 e G4 e não divergindo das demais (Figura 17A).

Para a variável capulho na segunda posição no espaçamento de 0,76 m, em Campo Novo do Parecis, não houve diferença em nenhuma das cultivares analisadas. E Sapezal, a maior média foi constatada na cultivar G5, diferindo da G3 e G4. Em Sorriso 1ª época, a cultivar G5 obteve maior média, diferindo de todas as demais. E em Sorriso 2ª época, a cultivar G2 e G5 expressaram as maiores médias, diferindo da G3 e G4 (Figura 17B).

Para a variável capulho na terceira posição no espaçamento de 0,76 m, em Campo Novo do Parecis, não houve diferença em nenhuma das cultivares analisadas. Em Sapezal, a maior média foi constatada na cultivar G5, diferindo G4. Em Sorriso 1ª época, as cultivares G1, G5 e G2 obtiveram a maior média, diferindo das cultivares G3 e G4. E em Sorriso 2ª época, a cultivar G2 obteve a maior média, diferindo da cultivar G3 (Figura 17C).

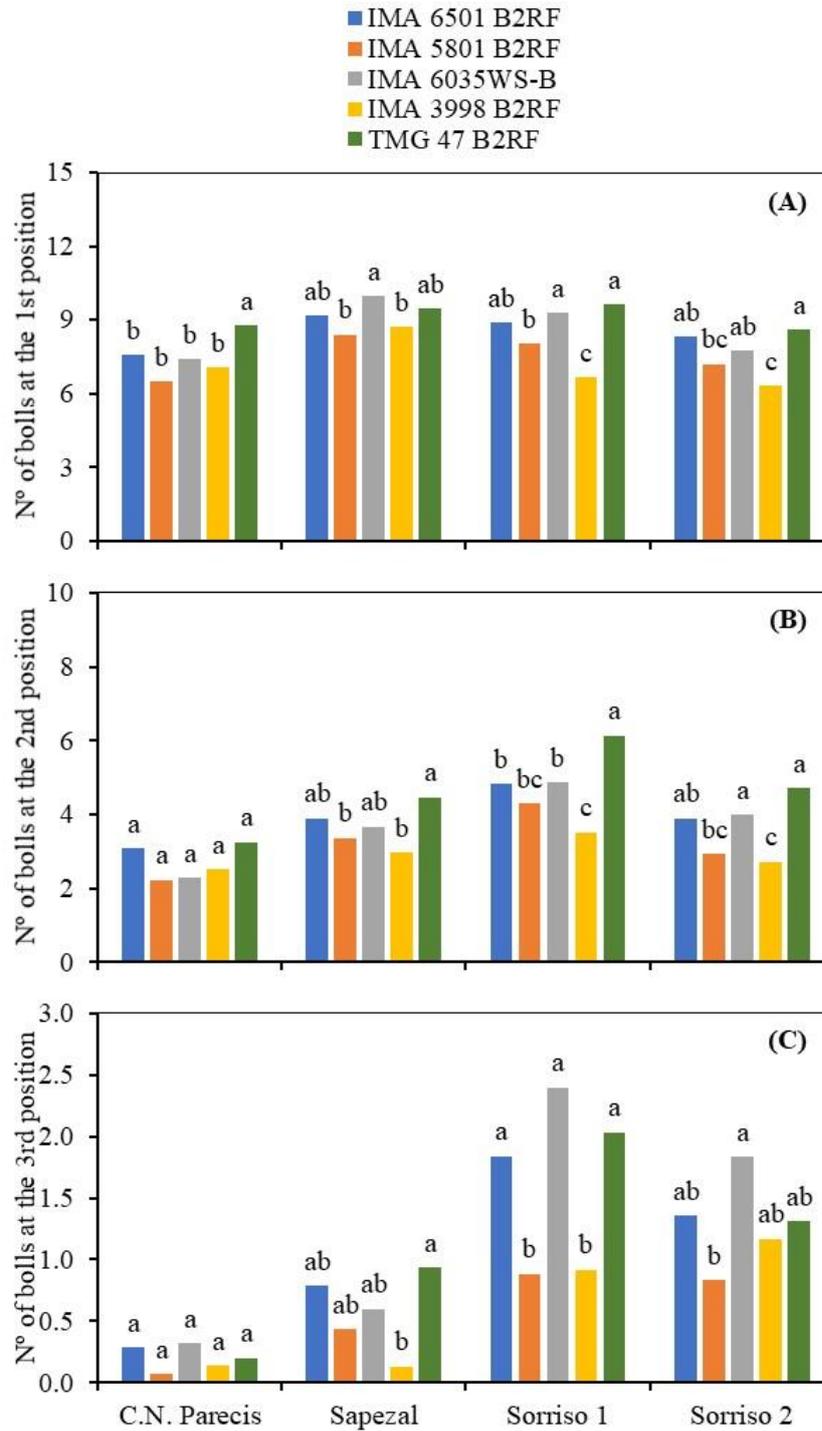


Figure 17. Number of bolls at the first (A), second (B), and third (C) position of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

Para a variável capulho na primeira posição no espaçamento de 0,90 m, em Campo Verde 1ª época e Primavera do Leste 2ª época, a cultivar G5 apresentou o maior número de capulhos de primeira posição. Em Campo Verde 2ª época, a maior média foi obtida na cultivar G5, diferindo da G1, G3 e G4. Em Primavera do Leste 1ª época, a cultivar G5 e G2 apresentaram as maiores médias, diferindo apenas da G4 (Figura 18A)

Para a variável capulho de segunda posição no espaçamento de 0,90 m, em Campo Verde 1ª e Primavera do Leste 2ª época, a cultivar G5 apresentou o maior número de capulhos de segunda posição. Em Campo Verde 2ª época não houve diferença em nenhuma das cultivares analisadas. E em Primavera do Leste 1ª época, a cultivar G1, G2 e G5 constataram as maiores médias, diferindo da G3 e G4 (Figura 18B).

Para a variável capulho de terceira posição no espaçamento de 0,90 m, em Campo Verde 1ª época, a cultivar G4 e G5 expressaram a maior média, diferindo da cultivar G3. Em Campo Verde 2ª época e Primavera do Leste 2ª época, não houve diferença em nenhuma das cultivares analisadas. Em Primavera do Leste 1ª época, a maior média foi verificada na cultivar G2, diferindo da G3 e G4 (Figura 18C).

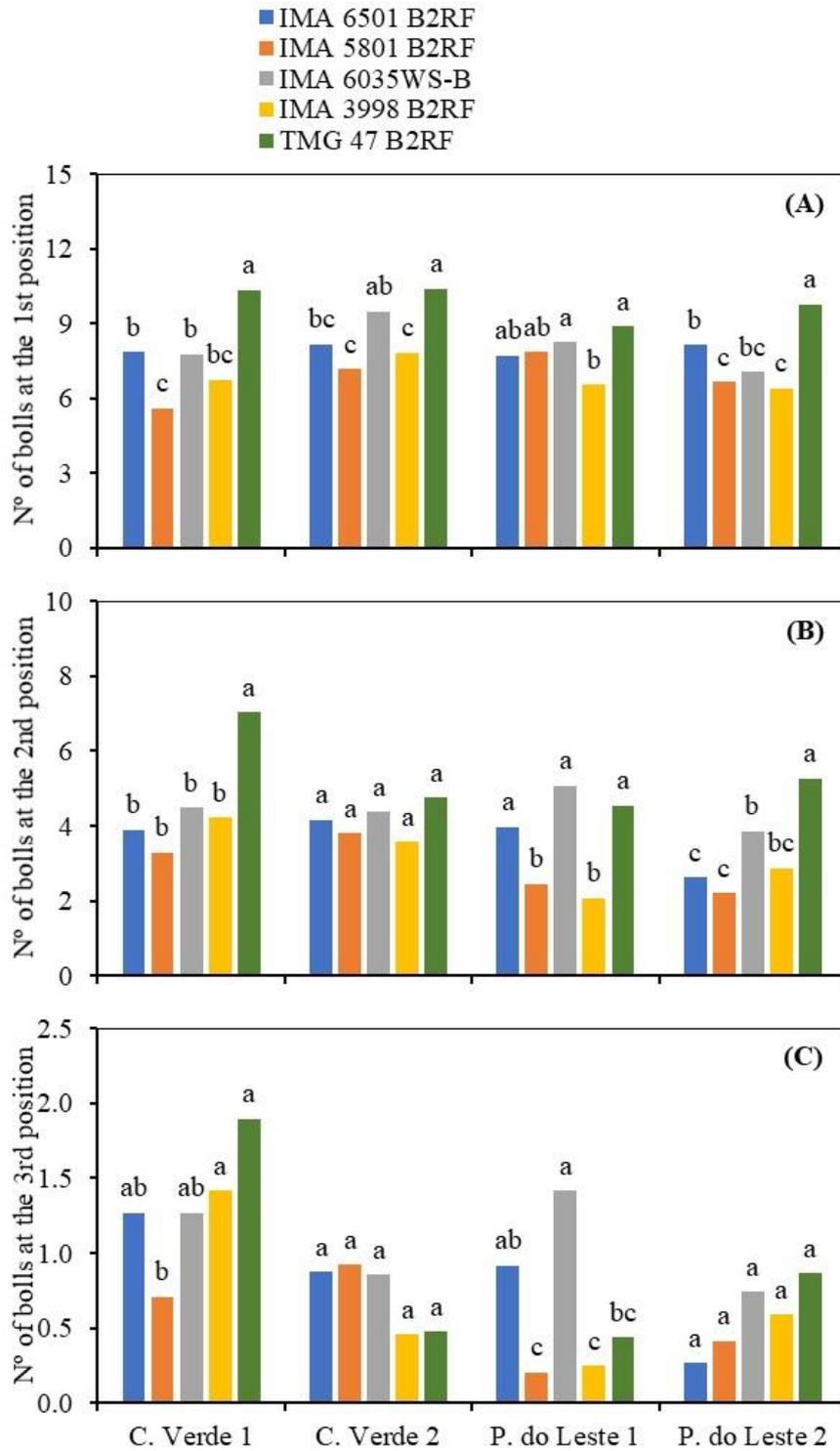


Figure 18. Number of bolls at the first (A), second (B), and third (C) position of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

No espaçamento de 0,76 m verifica-se que, à medida em houve o aumento na densidade de plantas ocorreu também o acréscimo na altura de plantas. Contudo, para o espaçamento de 0,90 m, não houve influência em nenhuma das densidades utilizadas (Figura 19).

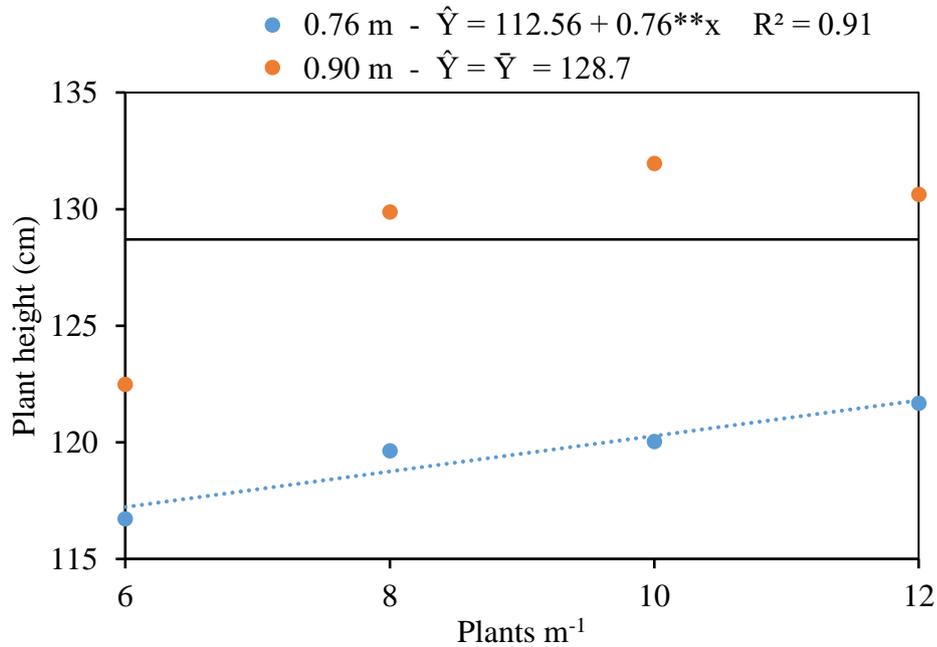


Figure 19. Plant height of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para a variável primeiro nó com capulho no espaçamento de 0,76 m, à medida que houve o aumento na densidade de plantas, as cultivares G1, G3 e G4 o primeiro nó com capulho ficaram mais altos, enquanto na G2, a altura do primeiro nó com capulho teve a maior média até a densidade de 10 plantas e reduziu a partir desse valor (Figura 20A). Entretanto, no espaçamento de 0,90 m verificou-se que de maneira geral, o aumento da densidade não influenciou na altura do primeiro nó com capulho (Figura 20B).

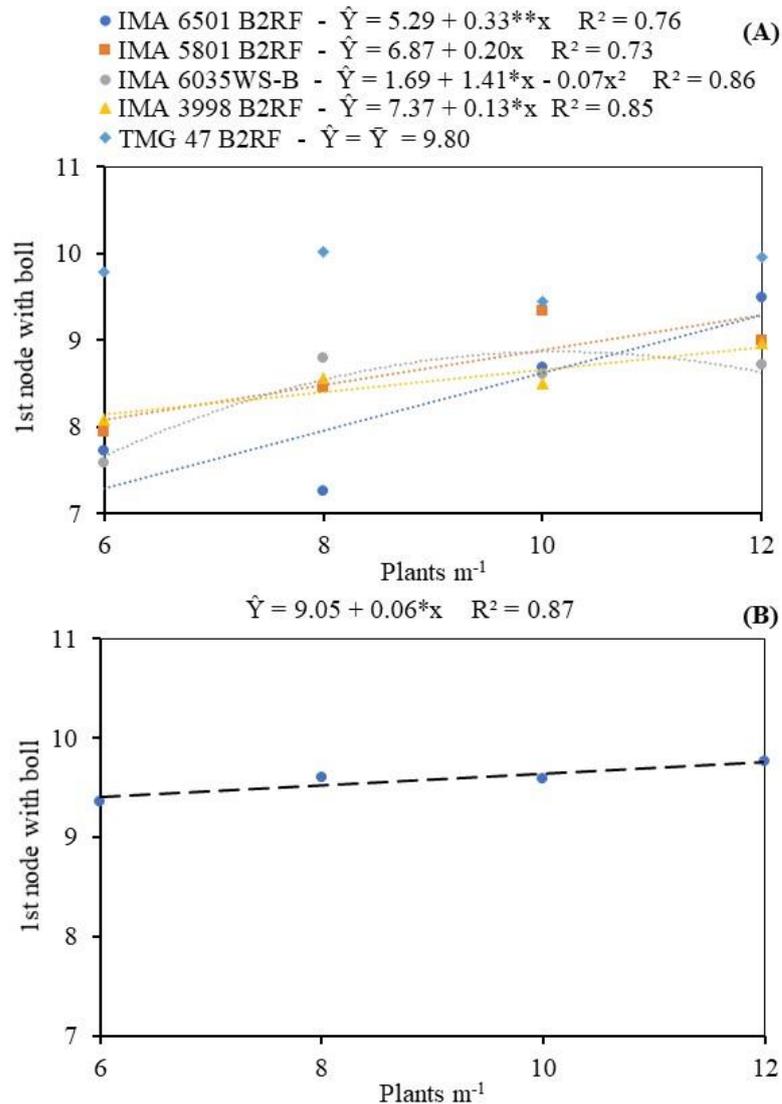


Figure 20. First node with boll according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m (A) and 0.90 m (B). ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

Para a variável altura da primeira inserção (cm) a medida em que houve o aumento da densidade de plantas, maior foi a altura da primeira inserção dos capulhos em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) (Figura 21A).

Para a variável primeiro ramo frutífero observou-se que no espaçamento 0,76 m a medida em que houve o aumento da densidade de plantas ocorreu o aumento da altura do primeiro ramo frutífero. Contudo, para o espaçamento de 0,90 m não houve influência em nenhuma densidade analisada (Figura 21B).

Para a variável último nó com capulho, verificou-se que em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m), à medida que ocorre o aumento da densidade de plantas, ocorre o decréscimo do último nó com capulho, sendo mais evidenciado no espaçamento de 0,90 m (Figura 21C).

Para a variável número de nós a medida em que houve o aumento da densidade de plantas, menor foi o número de nós em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m), sendo mais evidenciado no espaçamento de 0,90 m (Figura 21D).

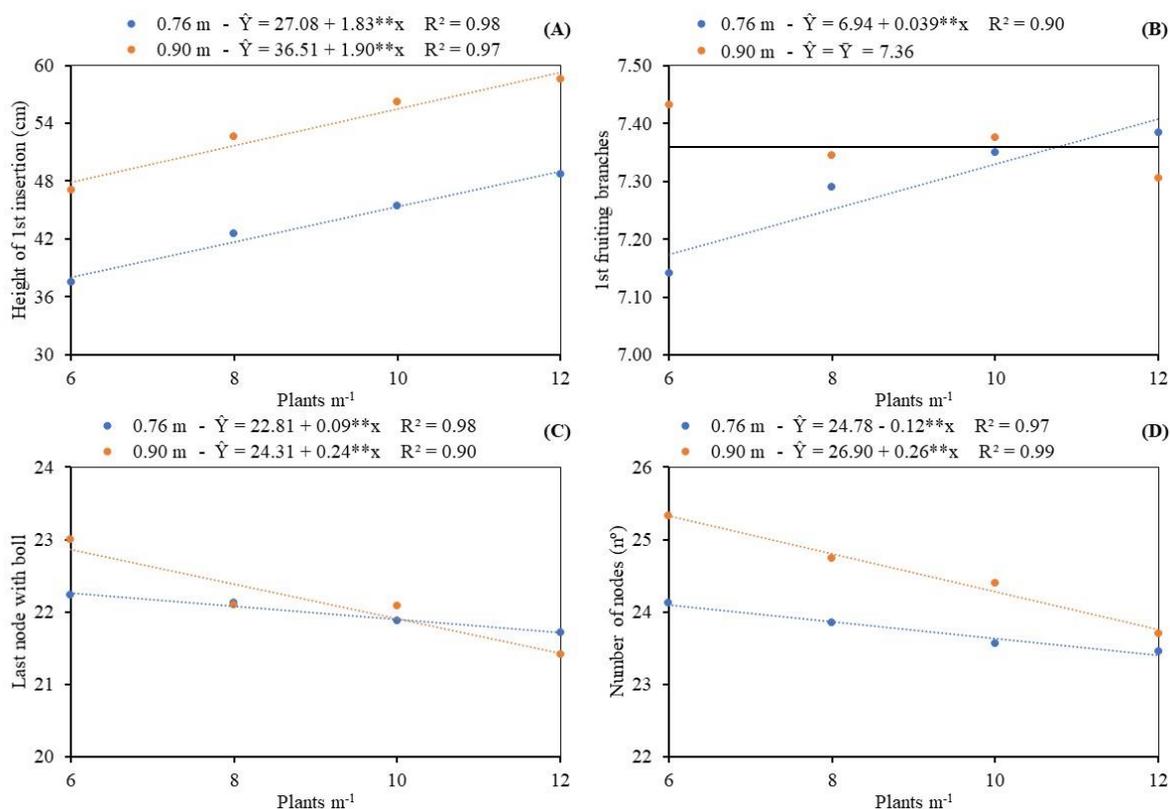


Figure 21. Height of first insertion (A), first fruiting branch (B), last node with boll (C), and number of nodes (D) of cotton according to the plant densities at the row spacings of 0.76 m and 0.90 m. ** and *: significant at 1% and 5% probability by the t test.

No espaçamento de 0,76 m, para a variável altura de planta (cm) em Campo Novo do Parecis e Sorriso 1^a época, a maior média foi obtida com a cultivar G2. Em Sapezal, a cultivar com maior média foi a G2, diferindo da cultivar G3, G4 e G5. E em Sorriso 2^a época, a maior média foi obtida com a cultivar G1 e G2, diferindo da cultivar G3, G4 e G5 (Figura 22A).

Para a variável altura do primeiro capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G5, diferindo da cultivar G1, G2 e G4. Em Sapezal, a cultivar G4 e

G5 atingiram as maiores médias. Em Sorriso 1ª época, a cultivar G5 obteve a maior média. E em Sorriso 2ª época, a maior média foi verificada com a cultivar G5 (Figura 22B).

Para a variável altura da primeira inserção (cm) em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2, diferindo da cultivar G4. Em Sapezal, não houve diferença em todas as cidades avaliadas. Em Sorriso 1ª época, a cultivar G5 obteve a maior média. E em Sorriso 2ª época, a maior média foi verificada com a cultivar G3 e G5, diferindo da cultivar G2 e G4 (Figura 22C).

Para a variável primeiro nó com capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2, diferindo da cultivar G4. Em Sorriso 1ª época e 2ª época, a cultivar G5 obteve a maior média. E em Sapezal, a maior média foi verificada na cultivar G5, diferindo da cultivar G1, G2 e G4 (Figura 22D).

Para a variável número de nós em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2. Em Sorriso 1ª época e 2ª época, cultivar G1, G2 e G5 observou-se a maior média, diferindo da G3 e G4. E em Sapezal, a maior média foi verificada na cultivar G2, diferindo da cultivar G3 e G4 (Figura 22E).

Para a variável último nó com capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2, diferindo da cultivar G3 e G4. Em Sapezal, a cultivar G1, G3, G2 e G5 obtiveram as maiores médias. Em Sorriso 1ª época, a maior média foi observada na cultivar G2 e G5, diferindo da cultivar G3 e G4 (Figura 22F).

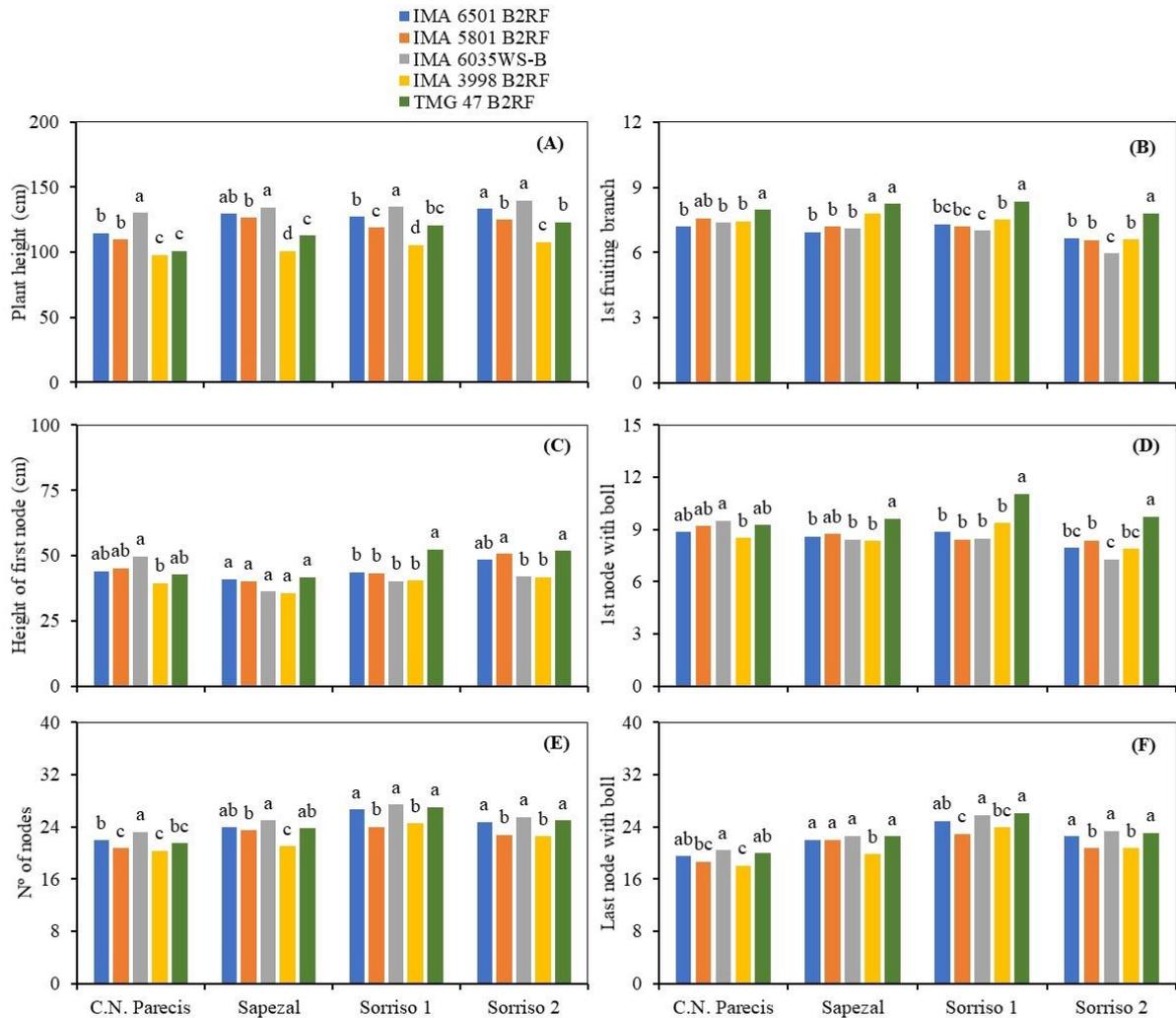


Figure 22. Plant height (A), first fruiting height (B), height of first insertion (C), first node with boll (D), number of nodes (E), and last node with boll (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.76 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

No espaçamento de 0,90 m, para a variável altura de planta (cm) em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2 e G1. Em Sapezal Sorriso 1ª época e 2ª época, a cultivar G2 obteve a maior média (Figura 23A).

Para a variável altura do primeiro capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G5, diferindo da cultivar G1 e G3. Em Sapezal, a cultivar G5 obteve a maior média. Em Sorriso 1ª época e 2ª época, a cultivar G5 obteve a maior média, diferindo da cultivar G1, G2 e G3 (Figura 23B).

Para a variável altura da primeira inserção (cm) em Campo Novo do Parecis, não houve diferença em nenhuma das cidades avaliadas. Em Sapezal, a maior média foi obtida com a cultivar G2, diferindo da cultivar G4. Em Sorriso 1ª época e 2ª época não houve diferença em nenhuma das cidades avaliadas (Figura 23C).

Para a variável primeiro nó com capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G4, diferindo da cultivar G3. Em Sapezal, a cultivar G5 obteve a maior média, diferindo da cultivar G3. Em Sorriso 1ª época, a cultivar G5 obteve a maior média, diferindo da cultivar G1. E em Sorriso 2ª época, não houve diferença em nenhuma das cidades estudadas (Figura 23D). Para a variável número de nós em Campo Novo do Parecis, Sapezal, Sorriso 1ª época e 2ª época, a maior média foi obtida com a cultivar G2. (Figura 21E).

Para a variável último nó com capulho em Campo Novo do Parecis, a maior média foi obtida com a cultivar G2, diferindo da cultivar G5. Em Sapezal, a cultivar G2 obteve a maior média. Em Sorriso 1ª época, a maior média foi observada na cultivar G2, diferindo da cultivar G3 e G4 e G5. E em Sorriso 2ª época, a maior média foi constatada com a cultivar G5, diferindo da cultivar IMA 6801 B2RF e G4(Figura 23F).

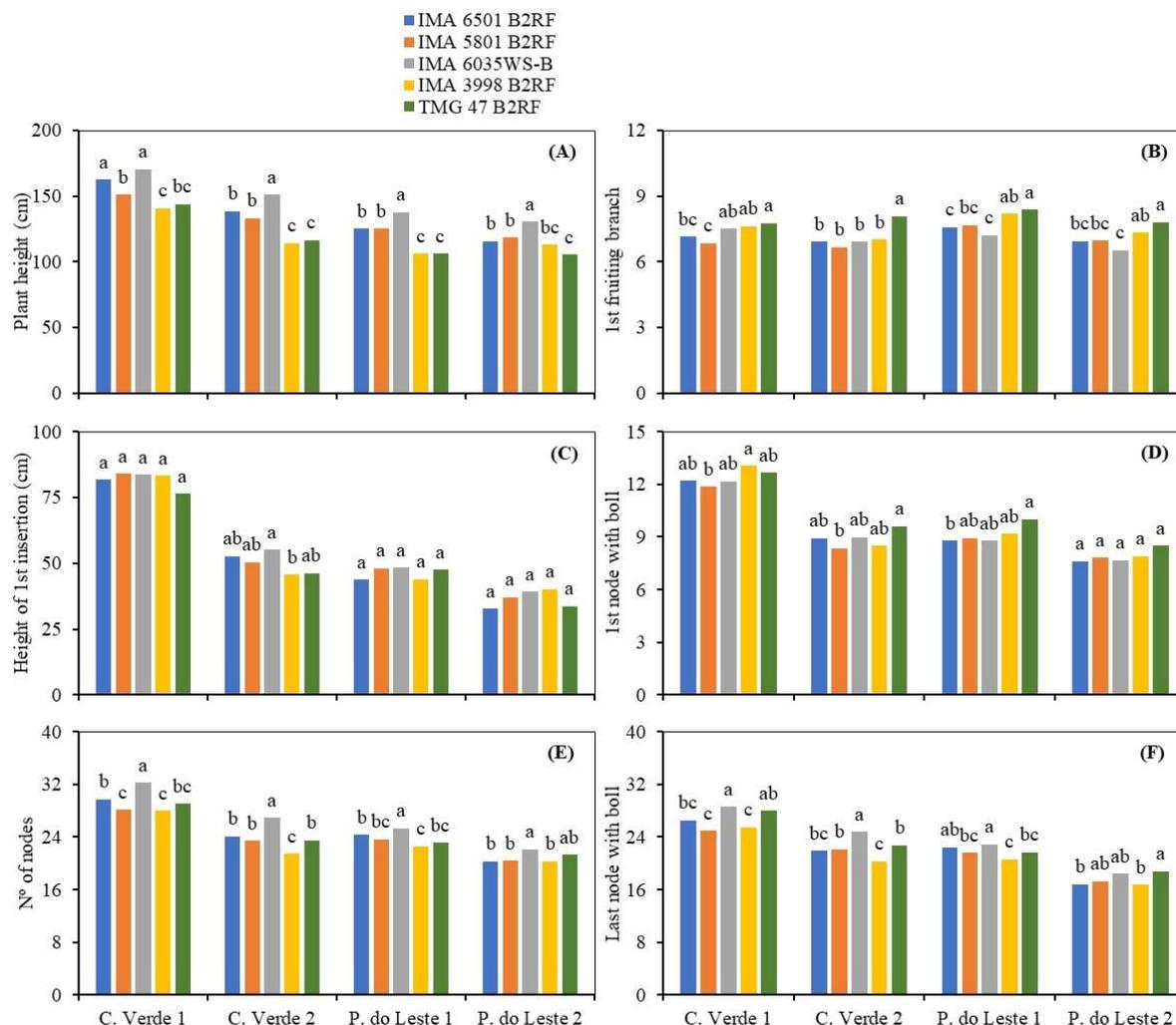


Figure 23. Plant height (A), first fruiting height (B), height of first insertion (C), first node with boll (D), number of nodes (E), and last node with boll (F) of five cotton cultivars at the row spacing of 0.90 m grown in four locals. Bars followed by the same letter in each local do not differ from each other by the Tukey test at 5% probability.

4 DISCUSSÃO

4.1 Produtividade de fibra

O rendimento de fibra de algodão (kg ha^{-1}) foi alterado de acordo com o espaçamento entrelinhas. Em 0,90 m o rendimento não foi influenciado pelas densidades de plantas, contudo em 0,76 m à medida que aumentou a densidade nas linhas houve um incremento na produção de fibra por área (Figura 4). Tal resultado pode ser explicado pelo fato que, no espaçamento de 0,76 m verifica-se a maior quantidade de plantas quando comparado a 0,90 m em área total, e com isso fez com que se sobressaísse quando comparado a 0,90 m.

Para o peso médio de capulho (Figura 5) foi observado a redução no peso em ambos os espaçamentos. Esse fato também foi observado por ZHI et al., (2016) onde, a partir do contínuo adensamento de plantas nas linhas, ocorreu a redução desse índice. Nesse sentido, pode-se atribuir esse resultado à competição de plantas por espaço em busca de recursos para se desenvolverem (DAI et al., 2015). Mao et al., (2015) obtiveram resultado similar, em que o adensamento de sementeira nas linhas acarretou redução no peso de capulho, o que corrobora com a ideia de que uma densidade de sementeira realizada de forma errônea pode acarretar perdas consideráveis ao final da safra.

As cultivares apresentaram resultados variados nos diferentes locais de cultivo para as variáveis o rendimento da fibra, porcentagem de fibra e peso médio de capulho (Figuras 6 e 7). Esse fato, segundo Snider et al., (2013), pode estar correlacionado às características genéticas de cada cultivar, onde as mesmas podem expressar seu potencial genético de maneiras distintas conforme a mudança de local de cultivo, fertilidade de solo, regime hídrico entre outros fatores (KERBY et al., 2000).

4.2 Qualidade de fibra

O índice de micronaire no espaçamento de 0,76 m não foi influenciado pelas diferentes densidades de plantas estudadas, enquanto para o espaçamento de 0,90 m quando ocorreu o acréscimo de plantas nas linhas houve um decréscimo no índice (Figura 8A). Para o índice de reflectância, no espaçamento de 0,90 m a média de manteve em todas as densidades entre plantas, já em 0,76 m à medida que aumentou a densidade, o índice apresentou médias crescentes (Figura 8B). O índice de amarelecimento no espaçamento de 0,76 m se manteve constante em todas as densidades, porém no espaçamento de 0,90 m há um declínio conforme o aumento da densidade entre plantas (Figura 8C). Para o índice de consistência no espaçamento de 0,76 m se manteve em todas as densidades entre plantas estudadas, enquanto no espaçamento de 0,90 m houve um aumento no índice conforme o aumento da densidade entre plantas (Figura 8D). O algodoeiro é uma espécie que demanda um manejo bem realizado, além de um alto grau tecnológico, pois é uma planta de hábito perene que foi modificada para atender o ciclo de uma planta anual, existindo uma grande variação de respostas em relação as condições de cultivo. Segundo Snider et al., (2013) e Mao et al., (2015), além do fator genético, o fator ambiente também demonstra influência nas variáveis, sendo que é responsável por causar variação em alguns índices, onde a elevação da estabilidade dos mesmos, reflete no incremento do

desempenho das cultivares em uma maior variabilidade edafoclimática. Entretanto, existem fatores não passíveis de controle, tais como regime hídrico, temperatura, luz, fazendo que ocorra essa variação nos índices.

Em relação a maturidade (%) no espaçamento de 0,76 m não houve influência das densidades entre as linhas para essa variável, porém no espaçamento de 0,90 m em todas as cultivares, exceto a G5, à medida que há o aumento na densidade ocorre a queda no índice de maturidade (Figura 9A e 9B). A maturidade é a porcentagem de desenvolvimento da parede secundária da fibra, onde é necessário que tenha o índice acima de 0,86 (USTER, 2008), para que então não apresente emaranhados de fibras, mais conhecidos como “neps”, que podem vir a comprometer o tingimento e causar defeitos no tecido devido à baixa absorção de corantes, caso as fibras estejam imaturas (PAUDEL et al., 2013).

O comprimento de fibra, alongamento na ruptura, uniformidade da fibra, índice micronaire, resistência, índice de fibra curta, grau de refletância, maturidade, grau de amarelecimento e índice de consistência de fiação apresentaram resultados distintos em algumas as cidades avaliadas em ambos os espaçamentos (Figuras 10,11,12 e 13). Esses fatores segundo RAPER et al., (2019) são influenciados mais pelo ambiente do que pelo fator genético das plantas, contudo, a influência genética não deve ser desconsiderada, pois estas características possuem alta herdabilidade, podendo não sofrer alterações todas as situações.

4.3 Características de planta

Em relação ao número de capulhos de 1ª posição, 2ª posição e 3ª posição, à medida que houve o aumento de plantas nas entrelinhas, foi constatada a diminuição de capulhos por planta em ambos os espaçamentos (Figura 14, 15 e 16). A mudança na densidade de plantas pode influenciar não somente a posição de frutificação como também a maturidade e tamanho dos mesmos (ADAMS et al., 2019). Fato evidenciado acima, onde os dados de maturidade também foram afetados. Pode-se notar uma relação inversa entre a densidade e posições de frutificação e sendo mais acentuada nas posições distais de frutificação, o que pode ser atribuída à forte competição por recursos como luz, nutrientes e água (ZHI et al., 2016).

O número de capulhos de 1ª posição, 2ª posição e 3ª posição foi alterado em todas as cidades analisadas e em ambos os espaçamentos (Figura 17 e 18). Vale ressaltar que, a frutificação das plantas pode ser alterada conforme inserida em diferentes ambientes devido a

fatores não controlados ou previsíveis como regime hídrico, incidência de pragas, luz entre outros.

A altura de plantas (cm) no espaçamento de 0,76 m aumentou conforme houve o acréscimo de plantas por metro, enquanto no espaçamento de 0,90 m o incremento na densidade de plantas não ocasionou influência na altura de plantas. O espaçamento de 0,90 m possui uma menor quantidade de plantas por área nas linhas quando comparado com plantas inseridas no espaçamento de 0,76 m, com isso, pode se considerar que no espaçamento de 0,76 m tem um aumento na altura devido a maior competição e, podem competir com outras plantas por fatores como luz entre outros. Já no espaçamento de 0,90 m não ocorre o mesmo devido que já estão com uma menor competição entre as mesmas (Figura 19).

A altura do primeiro nó com capulho no espaçamento de 0,76 m houve um aumento à medida que há o acréscimo na densidade para todas as cultivares, exceto para a cultivar IMA6035 B2RF que foi estável até a densidade de 10 plantas por metro e após isso reduziu o índice (Figura 20A). No espaçamento de 0,90 m o aumento na densidade de plantas nas entrelinhas ocasionou pouca influência para a variável analisada (Figura 20B). Como no espaçamento de 0,90 m as plantas nas entrelinhas estão em menor número, as mesmas tendem a expressar pouca variação nas avaliações realizadas, diferente das plantas inseridas 0,76 m, onde possuem uma maior capacidade de modificar a sua morfologia a fim de buscar um melhor crescimento e desenvolvimento para a planta.

A altura da primeira inserção (cm) aumentou a medida em que houve o acréscimo na densidade de plantas em ambos os espaçamentos 0,76 e 0,90 m (Figura 21A). O primeiro ramo frutífero no espaçamento de 0,76 m aumentou de acordo com o incremento de plantas por metro, contudo para o espaçamento de 0,90 m não houve influência em nenhuma densidade estudada (Figura 21B). Para o último nó com capulho e número de nós, em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) à medida que houve o aumento de plantas por metros ocorreu a diminuição no índice das duas variáveis (Figura 21C e 21D). Algumas das variáveis analisadas variaram devido ao aumento na densidade de plantas, situação recorrente devido à maior competição entre plantas nas entrelinhas fazendo com que a morfologia da planta seja alterada e se expresse de tal maneira.

As características da planta como altura total, altura da primeira frutificação, altura da primeira inserção, primeiro nó com capulho, número de nós e último nó com capulho variaram conforme houve a modificação de espaçamento entre as linhas e as cidades analisadas (Figura

22 e 23). As cultivares de algodão, mesmo possuindo um alto grau de herdabilidade em seus genes, não conseguem fazer que haja a padronização de seus resultados, com isso ocorre a alternância de resultados em estudos realizados.

5 CONCLUSÕES

A utilização de maiores densidades nas linhas de semeadura diminui a quantidade de capulhos de 1^a, 2^a e 3^a posição em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m).

A medida em que há o acréscimo de mais plantas por metro nas linhas em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) diminui o número de nós e o último nó com capulho.

A medida em que há o aumento da densidade de plantas nas linhas em ambos os espaçamentos (0,76 e 0,90 m) reduziu o peso médio de capulhos (g).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEDNARZ, C. W.; BRIDGES, D. C.; BROWN, S. M. Analysis of cotton yield stability across population densities. **Agronomy Journal**, v. 92, p. 128-135, 2000.

BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; LAMEGO, F.P.; AGOSTINETTO, D. Papéis do arranjo de plantas e do cultivar de soja no resultado da interferência com plantas competidoras. **Planta Daninha**, v.28, p. 979-991, 2010.

BONIFÁCIO, D. O. C.; MUNDIM, F. M.; SOUSA, L. B. Variabilidade genética e coeficiente de determinação em genótipos de algodoeiro quanto a qualidade da fibra. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, p.66-71, 2015.

BUXTON, D. R.; MELICK, P.J.; PATTERSON, L. L. PEGELOW, E. J. Relationships among cotton seed vigor and emergence. **Agronomy Journal**, v.69, p.677-681, 1977.

CHEN, Z.; TAO, X.; KHAN, A.; TAN, D. K. Y.; LUO, H. Biomass accumulation, photosynthetic traits and root development of cotton as affected by irrigation and nitrogen-fertilization. **Frontiers in Plant Science**, v.9, p.1-14, 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira, safra 2019/2020. Oitavo levantamento, maio 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>>. Acesso em 29 de maio de 2020.

CONSTABLE, G. A.; BANGE, M. P. The yield potential of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) **Field Crops Research**, v.182 p.98-106, 2015.

DAI, J.; LI, W.; TANG, W.; ZHANG, D.; LI, Z.; LU, H.; ENEJI, A. E. D, H. Manipulation of dry matter accumulation and partitioning with plant density in relation to yield stability of cotton under intensive management. **Field Crops Research**, p.207-215, 2015.

DARAWSHEH, M. K.; KHAH, E. M.; AIVALAKIS, G.; CHACHALIS, D.; SALLAKU, F. Cotton row spacing and plant density cropping systems I. Effects on accumulation and partitioning of dry mass and LAI. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v.7, p.258-261, 2009.

DESALEGN, Z.; RATANADILOK, N.; KAVEETA, R. Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of ethiopian cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Estimated from 15 (diallel) Crosses. **Natural Science**, v.43, p.1-11, 2009.

GWATHMEY, C. O.; LEIL, B. G.; MAIN, C. L. Lint yield and crop maturity responses to irrigation in a Short-Season Environment. **The Journal of Cotton Science**, v.15, p.1-10, 2011.

HARMS M. G.; DALLA PRIA M.; REZENDE B.; PRESTES A. M. C.; DALAZOANA F. Influência da densidade de plantas e do uso de fungicida nas doenças foliares e na produtividade de cebola. **Horticultura Brasileira**, v.33, p.203-207, 2015.

KAGGWA-ASIIMWE, R.; ANDRADE, P., S.; WANG, G. Y. Plant architecture influences growth and yield response of upland cotton to population density. **Field Crops Research**, v.145, p.52-59, 2013.

KAZZAMA, E. H.; FERREIRA, R. M.; SILVA, A. R. B.; FIORESE, D. A. Influência do sistema de colheita nas características da fibra do algodão. **Revista Ceres**, v.63, p.631-668, 2016.

KERBY, T.; BURGUESS, J.; ALBERS, M. B. D.; LEGE, K. Partitioning variety and environment contribution to variation in yield, plant growth, and fiber quality. *In: Proceedings of the Beltwide Cotton Conference, 2000, San Antonio. Anais...* 2000, p.528-532.

KHAN, A.; NAJEEB, U.; WANG, L.; TAN, D. K. Y.; YANG, G.; MUSIF, F.; ALI, S.; HAFEEZ, A. Planting density and sowing date strongly influence growth and lint yield of cotton crops. **Field Crops Research**, p.129-135, 2017.

LAMAS, F.M.; YAMAOKA, R.S. Implantação da lavoura de algodão. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. M. C. (Ed). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. Cuiabá: IMAmt, 2018, p.85-118.

MAO, L.; ZHANG, L.; EVERS, J. B.; WERF, W. V.; LIU, S.; ZHANG, S.; WANG, B.; LI, Z. Yield components and quality of intercropped cotton in response to mequiquat chloride and plant density. **Field Crops Research**, v.179, p.63-71, 2015.

PAUDEL, D. R.; HEQUET, E. C.; ABIDI, N. Evaluation of cotton fiber maturity measurements. **Industrial Crops and Products**, v.45, p.435-441, 2013.

PERCY, R. G.; KOHEL, R. J. Qualitative genetics. In: SMITH, C. W.; COTHREN, J. T. (Ed). **Cotton: Origin, history, technology and production**. New York, p.319-360, 1999.

RAPER, T. B.; SNIDER, J. L.; DODDS, D. M.; JONES, A.; ROBERTSON, B.; FROMME, D.; SANDLIN, T.; CUTTS, T.; BLAIR, R. Genetic and environmental contributions to cotton yield and fiber quality in the Mid-South. **Crop Science**, v.59, p.307-319, 2019.

ROSOLEM, C.; MELLIS, V. V. Monitoring nitrogen nutrition in cotton. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1601-1607, 2010.

ROSOLEM, C. A.; BOGIANI, J. C. Nutrição e estresses nutricionais em algodoeiro. In: ECHER, F. R. (Ed.). **O algodoeiro e os estresses abióticos: temperatura, luz, água e nutrientes**. Cuiabá: Instituto Mato-Grossense do Algodão, p.103-121, 2014.

SIEBERT, J. D.; STEWART, A. M.; LEONARD, B. R. 2006. Comparative growth and yield of cotton planted at various densities and configurations. **Agronomy Journal**, v.98, p.562-568, 2006.

SILVA, O. R. R. F.; BELOT, J. L. Colheita do algodão adensado. In: BELOT, J. L., VILELA, P. A (Eds). **O sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso**. Cuiabá: Editora Defanti. p.293-310. 2010.

SNIDER, J. L.; COLLINS, G. D.; WHITAKER, J.; DAVIS, J. W. Quantifying genotypic and environmental contributions to yield and fiber quality in Georgia: Data from Seven Commercial Cultivars and 33 Yield Environments. **The Journal of Cotton Science**, v.17, p.285–292, 2013.

STAUT, L.A.; KURIHARA, C.H. Calagem e adubação. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Algodão: Tecnologia de produção**. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste/Embrapa Algodão, 2001.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOREIGN AGRICULTURE SERVICE. **Production, supply and distribution: PSD reports**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em: 02 de jun. 2020.

USTER Technologies AG. USTER HVI 1000 – **Application Handbook: Fiber bundle testing of cotton**. Switzerland, 2008.

YANG, G.; LUO, X.; NIE, Y.; ZHANG, X. Effects of plant density on yield and canopy micro environment in hybrid cotton. **Journal of Integrative Agriculture**, v.10, p.2154-2163, 2014.

ZENG, L.; PETTIGREW, W. T. Combining ability, heritability, and genotypic correlations for lintyield and fiber quality of Upland cotton in delayed planting. **Field Crops Research**, v.171, p.176-183, 2015.

ZHANG, D. M.; LUO, Z.; LIU, S.H.; LI, W. J.; TANG, W.; DONG, H. Z. Effects of deficit irrigation and plant density on the growth, yield and fiber quality of irrigated cotton. **Field Crops Research**, v.197, p.1-9, 2016.

ZHI, X.; HAN, Y.; LI, Y.; WANG, G.; DU, W.; LI, X.; MAO, S.; FENG, L. Effects of plant density on cotton yield components and quality. **Journal of Integrative Agriculture**, v.7, p.1469-1479, 2016.