



FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO DE FIBRA NATURALMENTE COLORIDA

Ana Paula Nunes Ferreira¹, Reginaldo Gomes Nobre², Lauriane Almeida dos Anjos Soares³,
Rubens de Sousa Gonçalves⁴, Charles Macedo Félix⁵, Wellington Alves Guedes¹

RESUMO: O algodoeiro é uma das espécies mais cultivadas mundialmente, e, no Brasil, geralmente é explorado em locais com baixa disponibilidade hídrica, podendo afetar no crescimento, na fisiologia, e conseqüentemente, a produtividade e qualidade da fibra. Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e produção de genótipos de algodoeiro de fibra naturalmente colorida sob turnos de rega. A pesquisa foi realizada na fazenda Rolando Enrique Rivas Castellón da Universidade Federal de Campina Grande, São Domingos - PB. O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3×4 , sendo três genótipos ('BRS Rubi'; 'BRS Jade' e 'BRS Safira') e quatro turnos de rega (3, 6, 9 e 12 dias), com três repetições e dez plantas por parcela. Dentre os genótipos, o 'BRS Jade' foi o mais tolerante ao déficit hídrico, apresentou o maior número de folhas, área foliar total e diâmetro do caule, nos turnos de rega de seis, nove e doze dias. O 'BRS Rubi' apresentou o menor número de folhas e área foliar no turno de rega de doze dias.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., déficit hídrico, semiárido.

FREQUENCY OF IRRIGATION IN THE CULTIVATION OF NATURALLY COLORED FIBER COTTON GENOTYPES

ABSTRACT: Cotton is one of the most cultivated species in the world and, in Brazil, it is generally exploited in places with low water availability, may affect growth, physiology, and

¹ Doutorando(a), Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, Brasil. Fone (83) 99826-1659 E-mail: paula-nf@hotmail.com

² Prof. Doutor, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFRSA, Mossoró, RN

³ Profa. Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Pombal, PB

⁴ Bacharel em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Pombal, PB

⁵ Bacharel em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Pombal, PB

consequently, the productivity and quality of the fiber. In this sense, this study aimed to evaluate the growth and production of naturally colored fiber cotton genotypes under irrigation shifts. The research was carried out at the Rolando Enrique Rivas Castellón farm at the Federal University of Campina Grande, São Domingos - PB. The experiment was set up in a randomized block design, in a factorial scheme 3×4 , with three genotypes ('BRS Rubi'; 'BRS Jade' and 'BRS Safira') and four watering shifts (3, 6, 9 and 12 days), with three replicates and ten plants per plot. Among the genotypes, 'BRS Jade' was the most tolerant to water deficit, showed the highest number of leaves, total leaf area and stem diameter, in the irrigation shifts of six, nine and twelve days. 'BRS Rubi' showed the lowest number of leaves and leaf area in the twelve-day irrigation shift.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., water deficit, semiarid.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma das culturas de grande importância econômica do mundo, estando em contínua demanda devido aos seus usos diversificados, como roupas, artigos de decoração e até mesmo em produtos farmacêuticos (ULLAH et al., 2017; HUANG et al., 2020), além disso, não precisa de tingimento artificial, o que ocasiona a diminuição de geração de resíduos no meio ambiente, apresentando maior agregação do valor (NASCIMENTO et al., 2019).

No semiárido Nordeste, uma das principais atividades agrícolas é a produção de algodão pelos pequenos e médios produtores (CAVALCANTE et al., 2015), no entanto, nessas regiões o rendimento e qualidade da fibra do algodoeiro podem ser afetados negativamente por estresses abióticos, entre eles o estresse hídrico (FARHANGI-ABRIZ & GHASSEMI-GOLEZANI, 2019).

O estresse hídrico é uma das principais ameaças às plantas, podendo ocasionar modificações nas características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e moleculares (MUSCOLO et al., 2014). Neste sentido, objetivou-se avaliar o crescimento e produção de genótipos de algodoeiro de fibra naturalmente colorida sob turnos de rega.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no período de 27 de agosto a 19 de novembro de 2022, na Fazenda experimental Rolando Enrique Rivas Castellón, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, no município de São Domingos, PB, localizada na mesorregião do Sertão Paraibano e microrregião de Sousa. O clima da região, segundo a classificação de Köppen adaptada ao Brasil, é do tipo tropical semiárido (Bsh), com temperatura média anual superior a 26,7°C e precipitação pluviométrica média anual de 872 mm (COELHO & SONCIN, 1982). Durante o período experimental, foram coletados os dados meteorológicos (Figura 1).

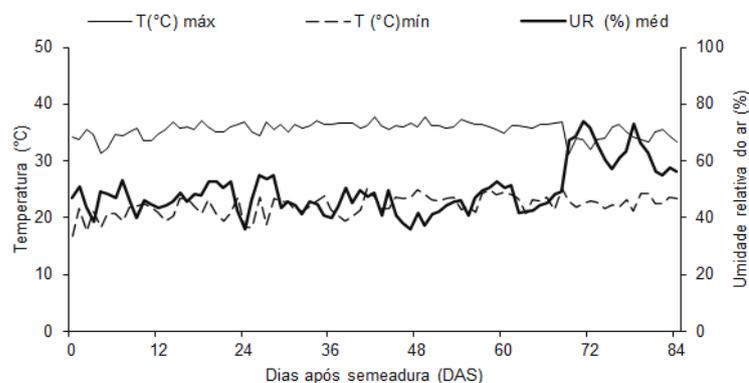


Figura1. Dados climáticos de temperatura e umidade relativa do ar (%) durante a condução do experimento.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental em blocos ao acaso, esquema fatorial 3×4 , sendo três genótipos de algodoeiro (G1 - 'BRS Rubi'; G2 - 'BRS Jade' e G3 - 'BRS Safira') e quatro turnos de rega (3, 6, 9 e 12 dias), com 3 repetições e dez plantas por parcela. A unidade experimental foi constituída de 4 fileiras, cada linha com 32 m, com 60 plantas por fileira. Com um espaçamento de 1 m entre linhas e 0,3 m entre plantas, 2 m entre genótipos e 1 m de plantas no entorno, utilizadas como bordadura.

No preparo do solo foi realizado uma aração seguida de gradagem, visando o destorroamento e nivelamento da área. Retirou-se uma amostra composta do solo para analisar em laboratório (Tabela 1). Após o preparo da área, foi realizado o semeio, feito a abertura das covas de forma manual e foram distribuídas seis sementes por cova, a uma profundidade de 3 cm. Aos 25 dias após semeadura (DAS), foi realizado o desbaste, deixando uma planta por cova. A umidade do solo foi mantida no nível equivalente a capacidade de campo, em todas as parcelas experimentais, até o início da aplicação dos tratamentos, aos 30 dias após semeadura (DAS).

Tabela 1. Atributos físicos e químicos do solo utilizado no experimento.

CEes (dS m ⁻¹)	pH H ₂ O) (1:2,5)	MO g kg ⁻¹	P (mg kg ⁻¹)	Características químicas						CTC	PST (%)
				K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺ +H ⁺	H+Al		
0,11	7,5	8,02	246,4	361,9	33,6	7,8	3,7	0	0	12,57	1

pH – Potencial hidrogeniônico, MO – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black; Ca²⁺ e Mg²⁺ extraídos com KCl 1 M, pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos utilizando-se NH₄OAc 1 M, pH 7,0; Al³⁺+H⁺ extraídos utilizando-se CaOAc 0,5 M, pH 7,0; CEes - Condutividade elétrica do extrato de saturação; CTC - Capacidade de troca catiônica; RASes - Relação de adsorção de sódio do extrato de saturação; PST - Percentagem de sódio trocável; 1,2 referindo o teor de umidade no solo correspondente a capacidade de campo e ponto de murchamento permanente.

Em função dos resultados da análise química do solo (Tabela 1) as adubações foram realizadas em três épocas. A primeira, em fundação, com aplicação de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O), na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, a segunda e terceira, em cobertura, efetuadas aos 40 e 60 DAS, com aplicação de nitrogênio e potássio, respectivamente, conforme recomendação para algodoeiro (CAVALCANTE et al., 2008). Para melhorar a nutrição das plantas e suprir possíveis deficiências de micronutrientes, foram realizadas adubações foliares no início da fase de florescimento, aos 45 DAE e aos 60 DAE nos experimentos, com um produto comercial contendo: N-15%; P₂O₅ - 15%; K₂O - 15%; Ca - 1%; Mg - 1,4%; S - 2,7%; Zn - 0,5%; B - 0,05%; Fe - 0,5%; Mn - 0,05%; Cu - 0,5% e Mo - 0,02%.

O sistema de irrigação utilizado foi o localizada, composto por fita gotejadora, com emissores espaçados a cada 0,3 m, diâmetro de 16 mm e vazão de 1,9 L por hora. As irrigações foram realizadas de acordo com o turno de rega, seguindo o modelo Hargreaves & Samani (1985) para determinação da evapotranspiração de referência (ET_o), de acordo com a temperatura. Aos 85 DAS, as plantas foram analisadas quanto ao número de folhas; altura das plantas (cm); diâmetro do caule (mm); área foliar (cm²) conforme Grimes & Carter (1969). Os dados foram avaliados pelo teste 'F', com comparação de médias, teste de Tukey ($p \leq 0,05$), para os genótipos e turnos de rega, com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2019) e os gráficos foram confeccionados no programa Excel 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo ($p \leq 0,01$) na interação entre os fatores genótipos e turnos de rega para número de folhas (NF), área foliar total (AFT) e diâmetro do caule (DC) (Tabela 1). Isoladamente, verificou-se efeito significativo nos genótipos para número de folhas, área

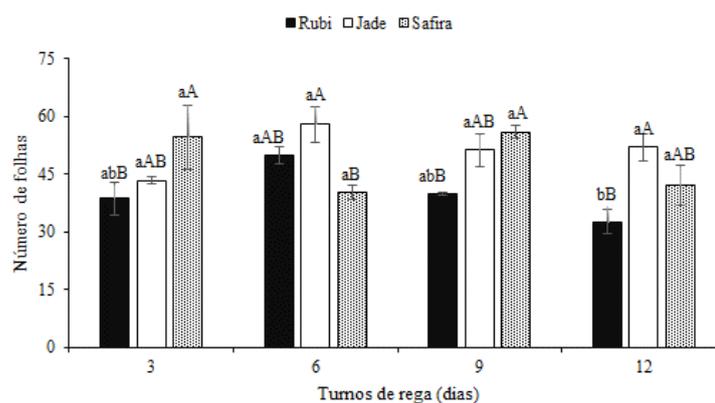
foliar total, diâmetro do caule ($p \leq 0,01$), e nos turnos de rega para as variáveis área foliar e altura de planta.

Tabela 2. Resumo da análise de variância referente ao número de folhas (NF), área foliar total (AFT), altura de plantas (AP) e diâmetro do caule (DC) em função dos turnos de rega (TR) e genótipos (GEN) de algodão de fibra colorida, aos 85 dias após semeadura.

FV	GL	Quadrados Médios			
		NF	AFT	AP	DC
TR	2	103,95 ^{ns}	1273085,97 ^{**}	205,31 [*]	1,49 ^{ns}
GEN	3	377,08 ^{**}	1625178,49 ^{**}	108,98 ^{ns}	3,21 ^{**}
TR×GEN	6	181,45 ^{**}	1723962,57 ^{**}	104,97 ^{ns}	1,92 ^{**}
Bloco	2	25,308 ^{ns}	17797,80 ^{ns}	40,67 ^{ns}	0,24 ^{ns}
Erro	22	49,90	76386,05	52,56	0,53
CV (%)	-	15,16	8,85	10,29	5,88

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; CV - Coeficiente de variação; (*) significativo a 0,05; (**) significativo a 0,01 de probabilidade; (ns) não significativo.

Com o desdobramento da interação entre os genótipos de algodoeiro e turnos de rega para o número de folhas (Figura 2), observou-se o menor NF no genótipo ‘BRS Rubi’ com média de 33 folhas no turno de rega de 12 dias. No turno de rega de 3 dias observou-se o menor NF no genótipo ‘BRS Rubi’ com média de 39 folhas quando irrigado com turno de rega de 3 dias, com reduções de 10,78 e 29,27% quando comparado aos genótipos ‘BRS Jade’ e ‘BRS Safira’, respectivamente. Constata-se ainda superioridade do ‘BRS Jade’ nos turnos de rega de 6, 9 e 12 dias, com média de 58; 51 e 52 folhas. Para que o algodoeiro possa garantir a sobrevivência sob condições de restrição hídrica, reduz a divisão celular impedindo a emissão de folhas, e consequentemente, reduzindo a superfície suspirante das plantas de algodoeiro (SOARES et al., 2021).



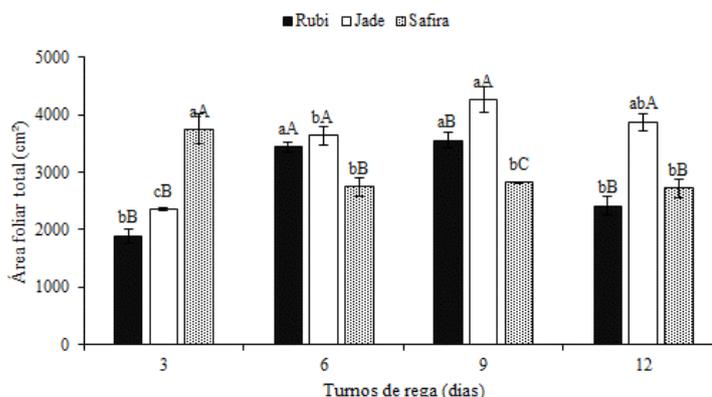
Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença entre os turnos de rega e maiúsculas entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 2. Teste de médias referente ao desdobramento da interação entre genótipos e turnos de rega para o número de folhas - NF do algodoeiro de fibra colorida aos 85 dias após a semeadura.

Para os resultados da interação entre os genótipos e turnos de rega na área foliar total do algodoeiro (Figura 3), observou-se no turno de rega de 3 dias superioridade do genótipo ‘BRS Safira’ com área foliar de 3747,12 cm²; porém, nos maiores turnos de rega (9 e 12 dias) destaca-

se o genótipo ‘BRS Jade’ com acréscimos de 16,66 e 33,95% no turno de rega de 9 dias e 37,61 e 29,87% no turno de rega de 12 dias, quando comparado aos genótipos ‘BRS Rubi’ e ‘BRS Safira’, respectivamente.

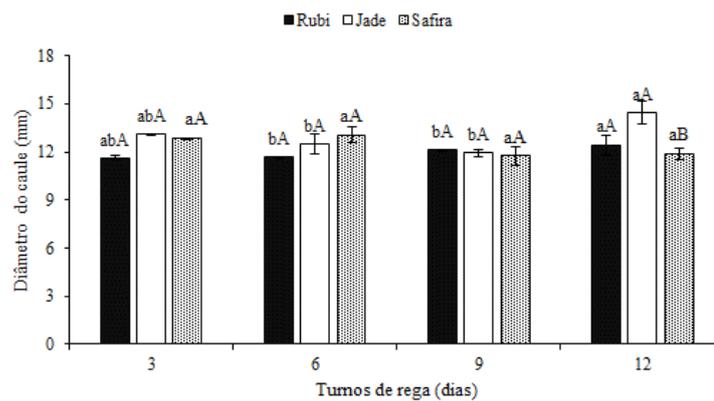
De acordo com Liu et al. (2017) o déficit hídrico pode inibir a expansão celular e foliar, o alongamento do caule e o índice de área foliar. As plantas com uma maior área foliar tendem a maior produção vegetal, devido apresentarem taxas fotossintéticas mais eficientes, proporcionando a maior assimilação da luz, fotossíntese e acumulação de matéria seca (ALBANO et al., 2017). No entanto, a redução da área foliar é uma estratégia importante para a sobrevivência das plantas ao déficit hídrico, reduzindo as perdas de água pela transpiração e mantendo um alto potencial hídrico nas células (LIU et al., 2017).



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença entre os turnos de rega e maiúsculas entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 3. Teste de médias referente ao desdobramento da interação entre genótipos e turnos de rega para área foliar total do algodoeiro de fibra colorida aos 85 dias após a semeadura.

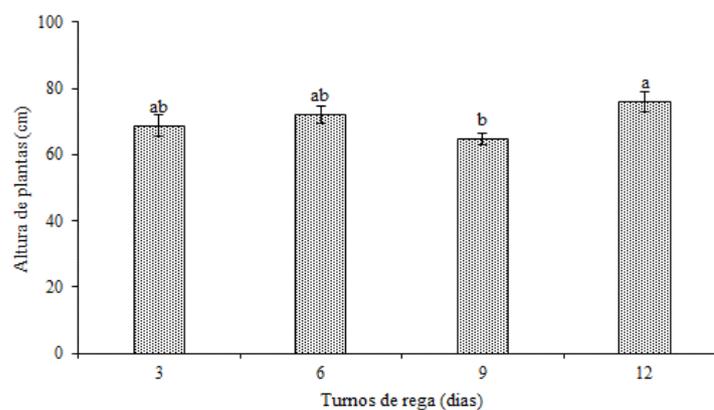
Para o diâmetro do caule em função da interação entre os turnos de rega e genótipos de algodoeiro (Figura 4), observa-se diferença entre os genótipos apenas no turno de rega de 12 dias, não ocorrendo diferença entre ‘BRS Rubi’ e ‘BRS Jade’, porém o maior diâmetro do caule foi observado no genótipo ‘BRS Jade’ com 14,44 mm, com acréscimos de 13,85 e 17,87% em relação aos genótipos ‘BRS Rubi’ e ‘BRS Safira’, respectivamente. De acordo com Taiz & Zeiger (2013) com o aumento do diâmetro do caule tendem as plantas com maior capacidade de sobrevivência, ocorrendo a maior formação e crescimento de novas raízes. No entanto, o diâmetro do caule pode ser comprometido quando as plantas são submetidas ao estresse hídrico (BALDO et al., 2009).



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença entre os turnos de rega e maiúsculas entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 4. Teste de médias referente ao desdobramento da interação entre genótipos e turnos de rega para o diâmetro do caule - DC de algodoeiro de fibra colorida aos 85 dias após a semeadura.

A escassez hídrica é um estresse abiótico que ocasiona perdas no crescimento e rendimento das culturas (NAZIM et al., 2021). No entanto, na altura de plantas (AP) do algodoeiro, observou-se no turno de rega 12 dias a maior altura de plantas (76,09 cm), não diferindo dos turnos de 3 e 6 dias com AP de 68,73 e 72,11 cm, respectivamente (Figura 5). O algodoeiro é uma cultura considerada tolerante ao estresse hídrico, podendo ocorrer reduções no crescimento e na produção da planta (LOKA et al., 2011), porém entre os turnos de rega no presente estudo não se observou grandes diferenças.



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença entre os turnos de rega e maiúsculas entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 5. Teste de médias referente aos turnos de rega para altura de plantas - AP (A) de algodoeiro de fibra colorida aos 85 dias após a semeadura.

CONCLUSÕES

Dentre os genótipos, o ‘BRS Jade’ foi o mais tolerante ao déficit hídrico, apresentou o maior número de folhas, área foliar total e diâmetro do caule, nos turnos de rega de seis, nove e doze dias.

O ‘BRS Rubi’ apresentou o menor número de folhas e área foliar no turno de rega de doze dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, F. G.; CAVALCANTE, Í. H.; MACHADO, J. S.; LACERDA, C. F. D.; SILVA, E. R. D.; SOUSA, H. G. D. New substrate containing agroindustrial carnauba residue for production of papaya under foliar fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, p. 128-133, 2017.
- BALDO, R. SCALON, S. de P. Q.; ROSA, Y. B. C. J.; MUSSURY, R. M.; BETONI, R.; BARRETO, W. S. Comportamento do algodoeiro cultivar Delta opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.1804-1812, 2009.
- CAVALCANTE, A. C. P.; DINIZ, B. L. M. T.; SILVA, A. G. DA; DINIZ NETO, M. A.; OLIVEIRA, D. S. DE; CAVALCANTE, A. P. Crescimento, produção e características tecnológicas da fibra de algodão colorido em diferentes coberturas no solo. **Agropecuária Técnica**, v. 36, p. 240-247, 2015.
- CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2a. aproximação**. 2 ed. rev. Recife: IPA, p. 212, 2008.
- FARHANGI-ABRIZ, S.; GHASSEMI-GOLEZANI, K. Jasmonates: Mechanisms and functions in abiotic stress tolerance of plants. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 20, p. 101210, 2019.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 01, n. 02, p. 96-99, 1985.

HUANG, G.; WU, Z. PERCY, R. G.; BAI, M.; LI, Y.; FRELICHOWSKI, J. E.; HU, J.; WANG, K.; YU, J. Z.; ZHU, Y. Genome sequence of *Gossypium herbaceum* and genome updates of *Gossypium arboreum* and *Gossypium hirsutum* provide insights into cotton A-genome Evolution. **Nature Genetics**, v. 52, p. 516-524, 2020.

LIU, M. WANG, Z.; LI, S.; LU, X. WANG, X.; HAN, X. Changes in specific leaf area of dominant plants in temperate grasslands along a 2500 km transect in northern China. **Scientific Reports**, v.7, p.1-9, 2017.

LOKA, D. A.; OOSTERHUIS, D. M.; Water-deficit stress effects on pistil biochemistry and leaf physiology in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **South African Journal of Botany**, v. 93, p.131-136, 2011.

MUSCOLO, A.; SIDARI, M.; ANASTASI, U.; SANTONOCETO, C.; MAGGIO, A. Effect of PEG-induced drought stress on seed germination of four lentil genotypes. **Journal of Plant Interact**, v.9, p. 354-363, 2014.

NASCIMENTO, P. S.; ALVES, L. S.; PAZ, V. P. S. Performance of colored cotton under irrigation water salinity and organic matter dosages. **Revista Ambiente e Água**, v. 14, p. 2369, 2019.

NAZIM, M.; ALI, M.; SHAHZAD, K.; AHMAD, F.; NAWAZ, F.; AMIN, M.; ANJUM, S.; NASIF, O.; ALHARBI, S. A.; FAHAD, S.; DANISH, S.; DATTA, R. Kaolin and Jasmonic acid improved cotton productivity under water stress conditions. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v.28, p.6606-6614, 2021.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. 2013. 954p.

ULLAH, A.; SUN, H.; YANG, X.; ZHANG, X. Drought coping strategies in cotton: increased crop per drop. **Plant Biotechnology Journal**, v. 15, n. 3, p. 271-284, 2017.