

ÍNDICE DE CLOROFILA DO ALGODOEIRO BRS JADE ADUBADO COM URINA HUMANA E MANIPUEIRA TRATADA

LEANDRO FABRÍCIO SENA¹, VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA², CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO³, MAYRA GISLAYNE MELO DE LIMA⁴, JOSÉ RENILSON DA SILVA OLIVEIRA⁵

¹Mestre e doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, Email: leandrofsena@gmail.com;

²Dra. Prof^a. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Pb Email: antuneslima@gmail;

³Dr. Prof. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, Email: cvieiradeazevedo@gmail.com;

⁴Mestre e doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, Email: mayramelo.ufcg@live.com;

⁵Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, Email: renilson542@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: A planta mais cultivada para a exploração da fibra é o algodoeiro (*Gossypium* sp.), sendo utilizado em todo o mundo. O objetivo deste estudo, é avaliar o Índice do teor de clorofila algodão BRS Jade. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Os tratamentos foram: T1 – Sem adubação; T2 – esterco bovino; T3 – NPK; T4 – urina humana + 50%; T5 – manipueira; T6 – urina humana + manipueira; T7 – urina humana + 100%, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais. Para os teores de clorofila nas folhas da planta, utilizou-se o medidor de clorofila portátil SPAD-502 Plus. Os resultados que apresentaram maior capacidade fotossintética, foram o NPK e o esterco bovino com 57,78 e 46,45 SPAD de clorofila, enquanto que a redução deste potencial aconteceu com o tratamento de urina + manipueira e manipueira com 44,54 e 45,25 SPAD de clorofila. Quanto maior o número de dias após a semeadura maiores são os teores de clorofilas contida nas folhas.

PALAVRAS-CHAVE: Capacidade fotossintética, esterco bovino, teor de clorofila.

THE CHLOROPHYLL CONTENT OF THE BRS JADE COTTON FERTILIZED WITH HUMAN URINE AND TREATED CASSAVA WASTEWATER.

ABSTRACT: The most cultivated plant for the exploitation of fiber is cotton (*Gossypium* sp.), Being used all over the world. The purpose of this study is to evaluate the index of chlorophyll content of cotton BRS Jade. The experiment was carried out in a greenhouse located at the Federal University of Campina Grande (UFCG). The treatments were: T1 - No fertilization; T2 - bovine manure; T3-NPK; T4 - human urine + 50%; T5 - cassava wastewater; T6 - human urine + cassava wastewater; T7 - human urine + 100%, in a completely randomized experimental design, with four replicates, totalizing 28 experimental units. For the chlorophyll content in the leaves of the plant, the portable chlorophyll meter SPAD-502 Plus was used. The best results that presented greater photosynthetic capacity were NPK and bovine manure with 57.78 and 46.45 SPAD of chlorophyll, while the reduction of this potential happened with the treatment of urine + cassava wastewater and cassava wastewater with 44.54 and 45, 25 SPAD of chlorophyll. E The higher the number of days after sowing, the higher the chlorophyll content in the leaves.

KEYWORDS: Photosynthetic capacity, cattle manure, chlorophyll content.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro surgiu por volta de 25 milhões de anos atrás, e teve origem a partir de ancestrais africanos, pertencente ao gênero *Gossypium* (WENDEL *et al.*, 2010). Nos dias de hoje a planta mais cultivada para a exploração da fibra é o algodoeiro (*Gossypium* sp.), sendo utilizado em todo o mundo, onde quase metade das sementes é transformado em torta, o línter, óleo bruto, as cascas e resíduos. Sua fibra têxtil natural é considerada a mais importante, pela quantidade de produto que dá origem, por se destacar no setor socioeconômico. Sendo por sua vez, no Brasil uma das principais opções agrícola, que chega a participar cerca de 15% da economia nacional, pois envolve indiretamente ou diretamente diferentes segmentos (DULTRA *et al.*, 2010).

No Brasil, a água doce está em torno de 12% do total disponível no planeta, mas é distribuída de forma irregular. Essa irregularidade da disponibilidade e distribuição d'água, está ligada a grande variedade de processos climatológicos (TUNDISI, 2014). Segundo ANA (2011), os dados históricos (1962–2007), o “Brasil, tem uma média anual de precipitação de 1.765mm, variando de 500mm/ano no Nordeste e 3.000mm/ano na região Amazônica”. De acordo com Gomes (2011) um dos setores de grande importância é a agricultura. Pois a falta de água no período de crescimento e produção dos vegetais, afeta o equilíbrio no ecossistema.

Uma saída para essa escassez hídrica é utilizar a água de reuso para fins agrícola. De acordo com Junqueira e Carneiro (2013), a urina é retirada do organismo um dos produtos residuais e da substância em excesso do metabolismo, colaborando para a manutenção da homeostase, ou seja, a composição química do meio interno. O sangue do organismo é filtrado nos rins, e 99% deste líquido circula de novo pelo sangue e só 1% sai pela urina (CASALI, 2011). Esta urina é excretada pelos rins, que em determinado momento têm que ser liberado, pois não são necessários para o organismo (CHRISTY, 2009).

A urina humana é a excreta que contém grandes quantidades de nutrientes, conforme Louro *et al.* (2012), um adulto que produz cerca de 500L de urina por ano, que em sua composição contém 4,0kg de nitrogênio (N), 400g de fósforo (P) e 900g de potássio (K), que estão em forma ideal para que a seja absorvida pelas plantas.

Outro composto orgânico é a manipueira, que na fabricação da farinha de mesa e de fécula é necessário a retirada da água, de constituição das raízes, esta operação é feita por compressão (NORMANHA, 1982; PONTE, 1999), que gera em média de 300L de resíduo por tonelada de raiz (FIORETTO *et al.*, 1997) e na produção de fécula mais de 600L de resíduos (LEONEL & CEREDA, 1996).

Silva Júnior (2012) afirma que, a manipueira quando usada como adubo, serve como fonte de nutrientes, mesmo o solo de baixa fertilidade, adubado com essa substância, a produtividade é semelhante com a adubação mineral e com maior número de cultivo sucessivo na mesma área. De acordo com Ferreira *et al.* (2001), cada metro cúbico de manipueira corresponde a 7,6kg de ureia, 3,5kg de superfosfato triplo, 6,2kg de cloreto de potássio, 0,5kg de carbonato de cálcio e 6,3kg de sulfato de magnésio.

Nesse sentido, o objetivo que conduz este estudo é avaliar o Índice do teor de clorofila algodão BRS Jade cultivado em solo fertilizado com urina humana, manipueira tratada e esterco bovino em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), no município de Campina Grande, Estado da Paraíba.

O solo utilizado no experimento foi submetido às análises física e química no laboratório de Irrigação e Drenagem da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), seguindo as recomendações da EMBRAPA (2011).

As unidades experimentais foram compostas por vasos polietileno, com capacidade para 30 L, dispostos em fileiras com espaçamento de 0,80 m, e 0,50 m entre os vasos. Inicialmente, todas as unidades experimentais foram preenchidas com 1 kg de brita (número zero) e em seguida de 34 kg de solo.

Foram realizados sete tratamentos com as respectivas adubações: T1 – Sem adubação; T2 – Adubação com esterco bovino; T3 – Adubação com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK); T4 – Adubação com urina humana + 50%; T5 – Adubação com manipueira; T6 – Adubação com urina

humana + manipueira; T7 – Adubação de urina humana + 100%, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais.

Após a preparação dos vasos, iniciou-se a aplicação dos tratamentos, adicionando os fertilizantes, de acordo com as respectivas quantidades calculadas para cada tratamento, mantendo as unidades experimentais em capacidade de campo e realizando a recirculação do conteúdo lixiviado em cada vaso durante oito dias e após foi realizado a semeadura.

Estão representados na Tabela 2 a análise físico-química da urina humana e manipueira utilizada no experimento.

Tabela 01. Análise físico-química dos efluentes utilizada no experimento, urina humana e da manipueira.

Efluentes	Características				
	NTK	N-NH ₃	K	Na	pH
	----- g L ⁻¹ -----				
Urina	8,706	6,737	1,097	2,455	9,32
Manipueira	1,680	0,932	3,948	0,138	4,73

NTK: Nitrogênio Total Kjeldahl; N – NH₃: Nitrogênio Amoniacal; K: Potássio; Na: Sódio e pH: Potencial hidrogeniônico.

As quantidades de urina humana e manipueira aplicada em cada parcela, foram estimadas com base nas concentrações de nitrogênio e potássio presente nestes efluentes, correspondentes as doses (100 mg N kg⁻¹ de solo e 150 mg K kg⁻¹ de solo), recomendadas por Novais et al. (1991).

Para os teores de clorofila nas folhas da planta, utilizou-se o medidor de clorofila portátil SPAD-502 Plus. Estas leituras foram realizadas em três folhas de cada planta, situadas no ápice, terço médio e base do algodoeiro, segundo Luques *et al.*, (2011).

Os resultados foram analisados através da análise de variância, seguido pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software ASSISTAT v. 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadrado médio das análises de variância da leitura dos teores de clorofila por meio do medidor portátil SPAD realizada aos 65, 95 e 120 DAS se encontra na Tabela 02. Observa-se que aos 65 e 120 dias houve variação significativa das médias dos tratamentos em 1% de probabilidade, e aos 90 dias não ocorreu efeito significativo para a medição de clorofila.

Na Figura 01 está representando o teor de clorofila realizada aos 65, 95 e 120 DAS. Aos 65 DAS os melhores resultados que apresentaram maior capacidade fotossintética, foram o NPK e o esterco bovino com 57,78 e 46,45 SPAD de clorofila, enquanto que a redução deste potencial aconteceu com o tratamento de urina + manipueira e manipueira com 44,54 e 45,25 SPAD de clorofila. Em 120 dias, ou seja, na terceira avaliação do tratamento com índice elevado do índice SPAD, foram as plantas submetidas ao NPK com 56,67 SPAD de clorofila e a diminuição fotossintética da cultura foi influenciado pelos tratamentos da manipueira e sem adubação com 46,36 e 45,30 SPAD de clorofila.

Tabela 02. Quadrado médio das análises de variância da leitura dos teores de clorofila por meio do medidor portátil SPAD realizada aos 65, 95 e 120 DAS.

FV	GL	Quadrado médio		
		65 dias	95 dias	120 dias
Tratamento	6	79,47**	9,40 ^{ns}	49,48**
Resíduo	14	15,27	9,00	10,28
Total	20			
CV%		7,57	6,25	6,40

** : significativo ao nível de 1% de Probabilidade; ns: Não significativo; GL: Grau de liberdade; FV: Fator de variação.

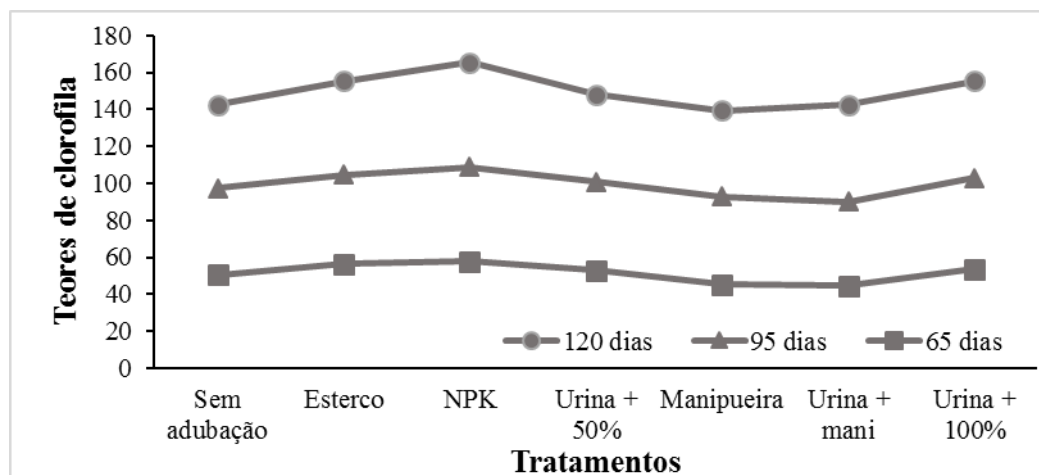


Figura 01: índice do teor de clorofila por meio do medidor portátil SPAD realizada aos 65, 95 e 120 DAS.

O nitrogênio é parte integrante da molécula de clorofila, e o índice SPAD tem correlação direta com a clorofila e indiretamente com o conteúdo de nitrogênio nas folhas das plantas (ZUFFO *et al.* 2012; MOTOMIYA *at al.* 2014), por esta razão o NPK e o esterco bovino se destacaram com os valores mais elevados. Deste modo, a medição com Índice SPAD aos 95 DAS, período de produção, não apresentou diferença expressiva, já que segundo Silva *et al.* (2013), as plantas de algodoeiro, durante a fase de enchimento do capulho remobilizam boa parte de seus nutrientes do tecido vegetativo para a parte produtiva da planta.

CONCLUSÃO

Os tratamentos de NPK, Esterco bovino e Urina + 100% foram o que apresentaram maior capacidade fotossintética e de menor capacidade foi com a manipueira.

Quanto maior o números de dias após a semeadura, maiores as concentrações dos teores de clorofilas contida nas folhas.

REFERÊNCIAS

- WENDEL, J.F.; BRUBAKER, C.L.; SEELANAN, T. The origin and evolution of *Gossypium*. In: STEWART, J.M.; OOSTERHUIS, D.; HEITHOLT, J.J.; MAUNEY, JR. (Eds.). *Physiology of cotton*. The Netherlands: Springer, 2010. p.3-22.
- DULTRA, K. O. G.; ANDRADE, R.; PEREIRA, R. F.; ARANHA, J. C.; MELO, W. B. DE; LIMA, R. A. de; ALVES, F. I. DOS S.; MEDEIROS, R. Respostas agronômicas do algodoeiro colorido BRS Rubi sob cultivo orgânico. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, Anais, 2010. p. 812-816.
- TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p. 76,2014.
- ANA. Agencia Nacional Das Águas. Conjuntura. 205 pp. 2011.
- GOMES, M. A. F. Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã, p. 4, 2011. Net. Disponível em: http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf. Acessado em: 06 de junho de 2019.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Histologia básica. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 368.
- CASALI, V. W. D. Água da Vida: a Vida mais Saudável. 3ª ed. Universidade Federal de Vicosa, Vicosa – MG, 2011.
- CHRISTY, M. O seu Próprio e Perfeito Remédio (urinoterapia sem preconceitos). Fonseca, M. (Tradução). In: Casali, V. W. D. Água da Vida: a Vida mais Saudável, 2ª ed. Universidade Federal de Vicosa, Vicosa – MG, 2009.

- LOURO, C. A. DE L.; VOLSCHAN JR., I.; ÁVILA, G. M. Sustentabilidade ambiental: estudo sobre o aproveitamento de nutrientes da urina humana para fins agrícolas. *Sistemas & Gestão*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 440-447, 2012.
- NORMANHA, E. S. Derivados da mandioca: terminologia e conceitos. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 56 p.
- PONTE, J. J. Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola. Secretaria de Ciência e Tecnologia, Fortaleza, 1999. 53 p.
- FIORETTO, R. A.; SANTOS, J. R.; BICUDO, S. J. Manipueira na fertirrigação: efeito sobre a produção de mandioca (*Manihotesculenta* Crantz.). *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v. 16, n. 2, p. 149-156, dez. 1997.
- LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Viabilidade de uso da manipueira como substrato de processo biológico. In: *Caracterização do substrato armazenado a temperatura ambiente*. *Revista Brasileira da Mandioca*, Cruz das Almas, v. 15, n. 1/2 p. 7-14, 1996.
- SILVA JÚNIOR, J. J.; COELHO, E. F.; SANTA'ANA, A. V.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; PAMPONET, A. J. M. Uso da manipueira na bananeira 'Terra Maranhão' e seus efeitos no solo e na produtividade. *Revista Irriga*, v.17, p.353-363, 2012.
- FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; CARDOSO, E. M. R.; POLTRONIERI, M. C. Manipueira: Um adubo Orgânico em Potencial. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2001. 21p.
- EMBRAPA, Manual de Métodos de Análise de Solo, organizadores, Guilherme Kangussú Donagema; et al. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: Oliveira, A.J.; Garrido, W.E.; Araújo, J.D.; Lourenço, S. (Eds.). *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. EMBRAPA-SEA, 1991.
- LUQUES, A. P. P.G.; FURLANI JUNIOR, E.; SILVA, I. C. da; SANTOS, D. M. A. dos; ROSA, C. E.; VIEIRA, H. S. da S.; FERRARI, S.; FERRARI, J. V.; MELLO, T. F.; QUEIROZ, A. C.P. de; ROSETTO, J. E. Índice SPAD em algodoeiro em função do manejo de regulador de crescimento e diferentes configurações de plantio. 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011, São Paulo, SP, 2011. p. 1011-1014.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 september. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522, 2016.
- ZUFFO, A. M.; ANDRADE, F. R.; SCHOSSLER, T. R.; MILHOMEM, D. M.; PIAUILINO, A. C. Eficiência na determinação indireta do nitrogênio foliar a partir do índice SPAD. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 802-820, 2012.
- MOTOMIYA, A. V. de A.; VELENTE, I. M. Q.; MOLIN, J. P.; MOTOMIYA, W. R.; BISCARO, G. A.; JORDAN, R. A. Índice de vegetação no algodoeiro sob diferentes doses de nitrogênio e regulador de crescimento. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 1, p. 169-178, 2014.
- SILVA, L. V. B. D.; LIMA, V. L. A. de; SILVA, V. N. B.; SOFIATTI, PEREIRA, T. L. P. Torta de mamona residual e irrigação com efluente sobre crescimento e produção de algodoeiro herbáceo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, n.12, p. 1264–1270, 2013.