

## **DESAFIOS DA PRODUÇÃO DO ALGODÃO NO OESTE PAULISTA: LIMITADA INFLUÊNCIA DAS CULTURAS DE COBERTURA EM CENÁRIOS DE EL NIÑO**

Gustavo Ricardo Aguiar Silva<sup>1</sup>, Giovanna Maniezzo de Mattos<sup>1</sup>, Antônio Cesar Padovan, Claudio Maticolli Costa<sup>1</sup>, Fábio Rafael Echer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente – SP; [aguiarg.agro@gmail.com](mailto:aguiarg.agro@gmail.com), [giovannamaniezzo433@gmail.com](mailto:giovannamaniezzo433@gmail.com), [antoniopadovan2003@gmail.com](mailto:antoniopadovan2003@gmail.com), [maticolliclaudio@gmail.com](mailto:maticolliclaudio@gmail.com), [fabioecher@unoeste.br](mailto:fabioecher@unoeste.br).

### **PROBLEMÁTICA**

Atualmente, a produção de algodão se concentra em regiões com precipitações regulares, em solos de textura média e argilosa. Com o aumento da demanda por alimentos e fibra, as áreas de expansão agrícola serão sobre pastagens degradadas, em ambientes de instabilidades climáticas e solos arenosos, exigindo mudanças no manejo para adaptar a cultura do algodão às condições de clima e solo dessas áreas. Os solos arenosos são conhecidos por terem baixa retenção de água, o que limita o potencial produtivo das culturas, principalmente em regiões com ocorrência de veranicos ao longo da safra, o que frequentemente acontece na região do Oeste Paulista. Inserir culturas de cobertura no sistema é alternativa para melhorar a retenção de água nesses solos, diminuir o estresse na planta causado pelo déficit hídrico reduzir o impacto na produtividade do algodoeiro.

### **CONHECIMENTO PRÉVIO**

No Brasil, os solos arenosos ocupam 8% do território, mas em algumas regiões do país, ocupam 20% dos solos (DONAGEMMA et al., 2016). A principal característica de um solo arenoso é sua grande quantidade de macroporos responsável pela alta permeabilidade e o baixo armazenamento de água (SIMANSKÝ et al., 2019). Apesar das menores produtividade das culturas nesse tipo de solo, principalmente devido à baixa retenção de água (CORDEIRO e ECHER, 2019; ECHER et al., 2020), manejos conservacionistas como a rotação de culturas e o sistema de semeadura direta (SSD) podem aumentar o potencial produtivo testes solos (LIU et al., 2020; SILVA et al., 2020).

O SSD tem grande importância na melhoria da qualidade dos solos tropicais, sendo que o cultivo das plantas de cobertura na entressafra aumenta o teor de matéria orgânica do solo (RAPHAEL et al., 2016). O aumento da matéria orgânica se dá também pela entrada de nitrogênio no sistema, portanto, a diversificação de leguminosas, que incorporam o nitrogênio no solo, com gramíneas que incorporam mais carbono, pode resultar em melhoria dos solos arenosos (CORDEIRO et al., 2022).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é originária de regiões de baixa precipitação, entretanto, responde positivamente ao abastecimento de água (CONSTABLE e BANGE, 2015), sendo que, na falta, pode reduzir significativamente o potencial hídrico foliar e a condutância estomática (LUO et al., 2016). A redução da condutância estomática pode impactar a quantidade de carbono que a planta pode captar e assimilar e transformar em

matéria seca (RADIN e ACKERSON, 1981), o que pode afetar negativamente a produtividade.

Altas produtividades de algodão estão ligadas diretamente com o nível tecnológico adotado pelos produtores e também pelo manejo correto de construção de perfil do solo, tendo seu máximo potencial atingido em solos férteis, com alta capacidade de troca catiônica e ricos em matéria orgânica (SANTOS et al., 2020), características que normalmente não são encontradas em solos arenosos, porém, podem ser melhoradas com o uso de culturas de cobertura.

### **DESCRIÇÃO DA PESQUISA**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNOESTE, em Presidente Bernardes – SP. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições contendo os seguintes tratamentos: 1 – pousio (sem cobertura); 2 – gramínea solteira – *Urochloa brizantha* (GS); 3 – gramínea + gramínea – *Urochloa brizantha* + milho ADR 300; 4 – gramínea + leguminosa – milho ADR 300 + mucuna preta (G+L); 5 – MIX de plantas – *Urochloa brizantha* + milho ADR 300 + mucuna preta.

As plantas de cobertura foram semeadas em 22/06/2023 e dessecadas com 124 DAE. A semeadura do algodoeiro ocorreu em 26/12/2023 com 280 kg ha<sup>-1</sup> de MAP. A cultivar utilizada foi a FM 911GLTP (ciclo precoce – 140 a 150 dias). Cinco dias antes da semeadura ocorreu a aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. As demais adubações ocorreram aos 22 (100 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia) e 46 DAE (120 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia e 150 kg ha<sup>-1</sup> de KCl). O manejo de regulador de crescimento e pragas foi realizado conforme necessidade da cultura. Aos 69 DAE foi realizado a terminação do algodoeiro com cloreto de mepiquate (500 g L<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> i.a).

Avaliou-se a condutância estomática (10:00 as 12:00h), potencial hídrico foliar em pré-amanhecer (3:00 as 5:00h) e ao meio dia (10:00 as 12:00h) em três estádios diferentes (B8, C6 e F6) do algodoeiro. Na colheita (140 DAE), avaliou-se a produtividade e os componentes de produção (número e peso de capulhos). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste t (LSD) a 5%.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o ciclo houve um acúmulo de 488,6 mm de chuva, valores abaixo da necessidade da planta de algodão, sendo que foram distribuídos 68,4 mm em janeiro, 161,4 mm em fevereiro, 85 mm em março, 172,8 mm em abril e nenhuma chuva em maio até a data da colheita (Figura 1). Nesses meses, a maior parte das chuvas ocorreu em um ou três dias em sequência, ocasionando má distribuição e períodos longos sem chuva. Além da baixa precipitação, houve a ocorrência de vários dias sob altas temperaturas (>32°C), com dias atingindo temperaturas entre 35 a 38°C (Figura 1).

As altas temperaturas, o baixo volume de chuvas e sua e má distribuição ocasionaram baixa produtividade dos tratamentos, não mostrando diferença entre eles (Figura 2), com médias de 2812 kg ha<sup>-1</sup> de algodão em caroço, 59,7 capulhos m<sup>-2</sup> e 4,7 g de peso médio de capulho. Também não foi observado diferença entre os tratamentos na condutância estomática da planta e nem no potencial hídrico foliar em pré-amanhecer,

independente da época avaliada. Entretanto, o potencial hídrico foliar foi menor no pousio ao meio dia em B8 (-1,7 Mpa) e F6 (-0,9 Mpa).

Os efeitos positivos das culturas de cobertura em melhorar a retenção de água no solo e a produtividade das culturas são bem conhecidos, o que nos levou a hipótese de que os manejos com culturas de cobertura iriam diminuir os efeitos negativos do estresse hídrico, o que não foi observado nessa safra. A demanda hídrica de uma cultivar precoce de algodão varia de 500 a 700 mm, entretanto, esse volume precisa ser bem distribuído para atender as necessidades de cada fase (Chiavegato et al., 2009). Além da precipitação ser abaixo da demanda, ela foi mal distribuída e houve ocorrências de temperaturas acima de 32°C, e todos esses fatores associados impactam significativamente na produtividade do algodão. Os solos arenosos tem baixa capacidade de retenção de água (Simanský et al., 2019), e como maior parte das chuvas aconteceram em um período curto de tempo, boa parte pode não ter sido absorvida pelas plantas, mesmo nos sistemas com culturas de cobertura.

### **APLICAÇÃO PRÁTICA**

Os efeitos negativos do estresse hídrico e térmico na cultura do algodão em anos de El Niño não foram minimizados pelo uso de culturas de cobertura.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP pelo suporte financeiro à bolsa de doutorado (processo 2023/03112-6) do primeiro autor e à Associação Paulista dos Produtores de Algodão.

### **LITERATURA CITADA**

CHIAVEGATO, E. J.; SALVATIERRA, D. K.; GOTTARGO, L. C. B.; Algodão in: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. 1 ed. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 35-49.

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

CORDEIRO, C. F. D. S.; ECHER, F. R. (2019). Interactive effects of nitrogen-fixing bacteria inoculation and nitrogen fertilization on soybean yield in unfavorable edaphoclimatic environments. **Scientific Reports**, 9(1), 1-11.

CORDEIRO, C. F. D. S.; RODRIGUES, D. R.; SILVA, G. F. D.; ECHER, F. R.; CALONEGO, J. C. Soil organic carbon stock is improved by cover crops in a tropical sandy soil. **Agronomy Journal**.

DONAGEMMA, G. K.; FREITAS, P. L. D.; BALIEIRO, F. D. C.; FONTANA, A.; SPERA, S. T.; LUMBRERAS, J. F.; BORTOLON, L. (2016). Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51, 1003-1020.

ECHER, F. R.; PERES, V. J. S.; ROSOLEM, C. A. (2020). Potassium application to the cover crop prior to cotton planting as a fertilization strategy in sandy soils. **Scientific reports**, 10(1), 1-10.

LIU, K.; BANDARA, M.; HAMEL, C.; KNIGHT, J. D.; GAN, Y. (2020). Intensifying crop rotations with pulse crops enhances system productivity and soil organic carbon in semi-arid environments. **Field Crops Research**, 248, 107657.

LUO, H. H.; ZHANG, Y. L.; ZHANG, W. F. (2016). Effects of water stress and rewatering on photosynthesis, root activity, and yield of cotton with drip irrigation under mulch. **Photosynthetica**, 54(1), 65-73.

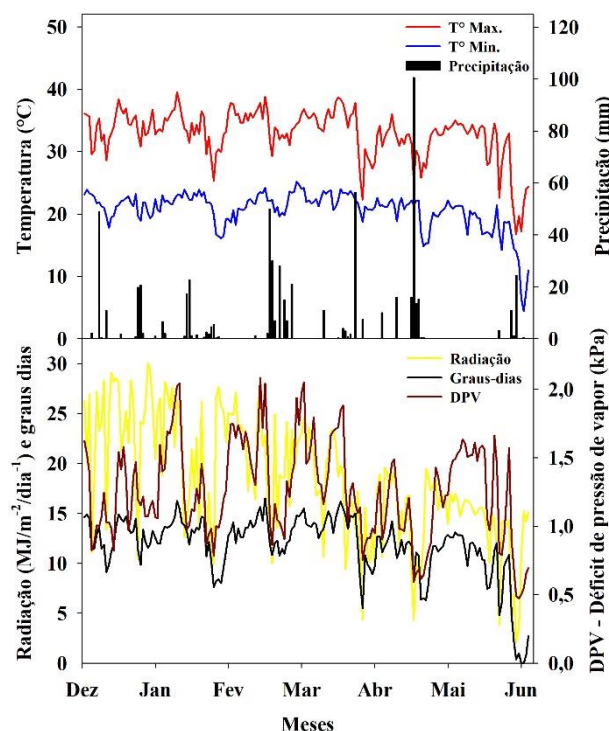
RADIN, J. W.; ACKERSON, R. C. (1981). Water relations of cotton plants under nitrogen deficiency: III. Stomatal conductance, photosynthesis, and abscisic acid accumulation during drought. **Plant Physiology**, 67(1), 115-119.

RAPHAEL, J. P., CALONEGO, J. C., MILORI, D. M. B., ROSOLEM, C. A. (2016). Soil organic matter in crop rotations under no-till. **Soil and Tillage Research**, 155, 45-53.

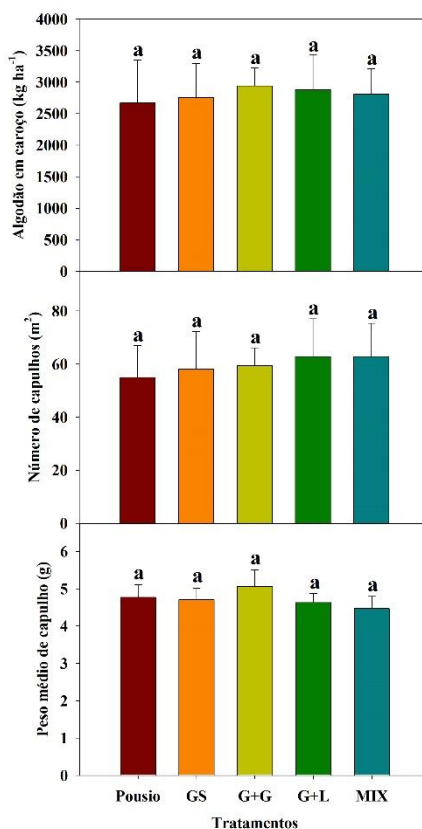
SILVA, P. C. G. D.; TIRITAN, C. S.; ECHER, F. R.; DOS SANTOS CORDEIRO, C. F.; REBONATTI, M. D.; DOS SANTOS, C. H. (2020). No-tillage and crop rotation increase crop yields and nitrogen stocks in sandy soils under agroclimatic risk. **Field Crops Research**, 258, 107947.

ŠIMANSKÝ, V.; JURIGA, M.; JONCZAK, J.; UZAROWICZ, Ł.; STĘPIEŃ, W. (2019). How relationships between soil organic matter parameters and soil structure characteristics are affected by the long-term fertilization of a sandy soil. **Geoderma**, 342, 75-84.

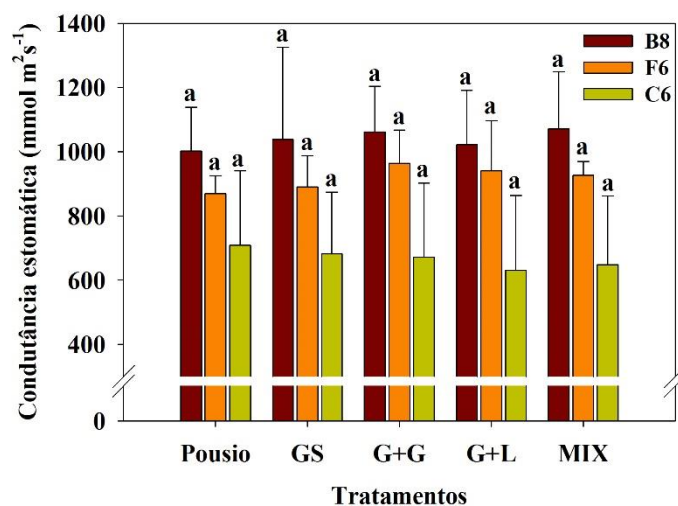
SANTOS, A. D.; DA SILVA MATOS, E.; DA SILVA FREDDI, O.; GALBIERI, R.; LAL, R. (2020). Cotton production systems in the Brazilian Cerrado: The impact of soil attributes on field-scale yield. **European Journal of Agronomy**, 118, 126090.



**Figura 1.** Temperatura máxima, mínima, precipitação, radiação e déficit de pressão de vapor durante o cultivo do algodão.



**Figura 2.** Produtividade, número e peso médio de capulhos em função dos manejos com culturas de cobertura na entressafra. Letras (a>b) comparam os tratamentos a 5%. Barras verticais representam o erro padrão da média.



**Figura 3.** Condutância estomática da folha do algodoeiro nos estádios B8, F6 e C6 em função dos manejos com culturas de cobertura na entressafra. Letras (a>b) comparam os tratamentos a 5%. Barras verticais representam o erro padrão da média.