

# ÁREA FOLIAR, PRODUTIVIDADE E BIOMASSA DE SISTEMA AGROPASTORIL, IRRIGADO COM BASE EM DUAS CULTURAS CONSORTES-2022

**Íesus Paulo Rodrigues**<sup>1</sup>; **José Rodrigues Pereira**<sup>2</sup>; **José Wellington dos Santos**<sup>2</sup>; **Whéllysson Pereira Araújo**<sup>3</sup>; **Mailson Araújo Cordão**<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente. Rua Jario Vieira Feitosa, 1770, CEP 58840-000, Pombal-PB. Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Campus Pombal, PB; <sup>2</sup>Pesquisador. Rua Oswaldo Cruz, 1142, CEP 58428-095, Campina Grande-PB. Embrapa Algodão; <sup>3</sup>Docente. Rua Antônio Fulgêncio da Silva, S/N, Parque universitário, CEP 68800-000, Breves-PA. Instituto Federal do Pará, Campus Breves, PA; <sup>4</sup>Bolsista. Parque Estacao Biologica, final Asa Norte, Brasília, DF, CEP 70770-901, PQEB, sn - Asa Norte, DF. Embrapa Agroenergia

## RESUMO

Com o objetivo de identificar com base em que cultura componente se deve calcular a reposição de água para um sistema agropastoril, particularmente se se irriga com base no consumo hídrico da cultura mais tolerante ou da mais sensível ao déficit hídrico, um ensaio experimental foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Algodão, no município de Barbalha, CE, no ano 2022. O delineamento foi em blocos casualizados, parcelas subdivididas, onde as parcelas foram as duas culturas-base para irrigação (Gergelim e Milho) e, as subparcelas, os quatro tratamentos de consórcios (algodão + capim, gergelim + capim, milho + feijão vigna e sorgo + feijão vigna), distribuídos em faixas, com 8 tratamentos, 3 repetições, perfazendo 24 subparcelas. Nas condições edafoclimáticas locais da pesquisa, o sistema agropastoril estudado teve melhor desempenho na irrigação baseada no gergelim e; os consórcios envolvendo milho e capim apresentaram a esperada performance em biomassa, enquanto que os com algodão e gergelim se destacaram em função da combinação com o capim.

**PALAVRAS-CHAVE:** Integração sustentável; Consorciação; Biomassa.

## ABSTRACT

With the aim of identifying based on which component crop the water replacement for an agropastoral system should be calculated, particularly if irrigation is based on the water consumption of the most tolerant crop or the most sensitive to water deficit, an experimental test was developed at the Unit Experimental by Embrapa Algodão, in the county of Barbalha, CE, in the year 2022. The design was in randomized blocks, subdivided plots, where the plots were the two base crops for irrigation (Sesame and Corn) and, the subplots, the four treatments of consortiums (cotton + grass, sesame + grass, corn + vigna bean and sorghum + vigna bean), distributed in strips, with 8 treatments, 3 replications, making 24 subplots. In the local edaphoclimatic conditions of the research, the agropastoral system studied had better performance in irrigation based on sesame and; intercroppings involving corn and grass showed the expected performance in terms of biomass, while with cotton and sesame stood out due to the combination with grass.

**KEY-WORDS:** Sustainable integration; Intercropping; Biomass.

**PALAVRAS-CHAVE:** Integração sustentável; Consorciação; Biomassa;;

## INTRODUÇÃO

Entre as principais vantagens dos sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) está o fato do solo ser utilizado economicamente durante todo o período anual, ou, pelo menos, na maior parte dele, favorecendo o aumento na oferta de grãos, carne e leite a um custo menor, devido, principalmente, à sinergia criada entre a lavoura e a pastagem (GONÇALVES e FRANCHINI, 2007). É uma estratégia de produção mais vantajosa que a agropecuária convencional, pois apresenta menor custo de produção, maior produtividade e menor risco sistemático devido a diversificada fonte de renda (KICHEL et al., 2014). Por outro lado, dois aspectos chamam a atenção quando se analisa sustentabilidade: o uso do solo com preparo excessivo e monocultivos (MACEDO, 2009). Assim, há

a necessidade da utilização de sistemas com bases conservacionistas, como é o caso da ILP. Nesta têm sido observadas melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, principalmente o efeito das adubações nas culturas e a rotação, esta propiciando a inclusão de espécies com diferentes sistemas radiculares no agroecossistema (COSTA et al., 2015). Também, vale ressaltar que, o milho desempenha um papel muito estratégico para a segurança alimentar das populações e dos animais presentes no semiárido (GUEDES et al., 2014) e que, onde ocorrem restrições hídricas, o sorgo é mais adequado para o plantio (ARAGÃO e OLIVEIRA, 2014). O Consórcio Gergelim + capim foi estudado por Pereira et al. (2019), quanto a produção de biomassa e qualidade nutricional. Com a necessidade de irrigação dos sistemas agropastoris, notadamente no Nordeste brasileiro, urge o estudo do manejo de irrigação dos mesmos, o que é complicado, visto a diversificação de cultivos componentes do agrossistema.

## OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou identificar com base em que cultura consorte se deve calcular a reposição de água para um sistema agropastoril, particularmente se se irriga com base no consumo hídrico da cultura mais tolerante ou da mais sensível ao déficit hídrico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob irrigação por aspersão no Campo Experimental da Embrapa Algodão, de Barbalha, CE (coordenadas geográficas: 07°19'S, 39°18' W e 409 m de altitude - RAMOS et al., 2009) no período de 19 de julho a 08 de novembro de 2021, em um Neossolo Flúvico, cuja caracterização química (0 - 20 cm), conforme Boletim N° 16/2018 do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, para os Setores 6 e 7, respectivamente, foi pH de 6,2 e 6,9; 67,0 e 91,0; 37,3 e 50,7; 3,1 e 3,1; 4,1 e 7,8 e 0,0 e 0,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de cálcio, magnésio, sódio, potássio e alumínio, respectivamente; 6,9 e 15,3 mg dm<sup>-3</sup> de fósforo e 15,1 e 17,7 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica. A caracterização física, conforme Boletim N° 41.904-41.909 do Laboratório de Solos da Universidade Federal da Paraíba, Areia PB, respectivamente, foi: 315 e 322; 347 e 254; 438 e 434 e 276 e 222 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte, argila e argila dispersa; 370 e 476 kg dm<sup>-3</sup> de grau de flocculação; 1,79 e 1,74 e 2,61 e 2,63 g cm<sup>-3</sup> de densidade do solo e de partículas; 0,31 e 0,34 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> de porosidade total e de textura argilosa e argilosa. O algodão herbáceo cv BRS 433 B2RF e o gergelim BRS Anahí foram consorciados com capim BRS Piatã. O milho cv. Feroz vip 3 e o sorgo BRS Ponta Negra, foram consorciados com feijão Vigna BRS Tumucumaque, plantados intercalados e lado a lado, em faixas, com cada consórcio seguindo a proporcionalidade de quatro linhas espaçadas de 0,8 m, integrados, quando a nível de fazenda, à pecuária, constituindo um sistema agropastoril (integração Lavoura-Pecuária - ILP). As duas faixas das culturas-base para irrigação (2 x 15,0 m x 71,0 m = 2130 m<sup>2</sup>) foram separadas, ajustadas a hidrantes/setores para se poder derivar tempos diferentes em cada evento de irrigação a cada uma delas. O plantio foi feito de forma direta com plantadeira-adubadora de 4 linhas. Por ambos os Setores/faixas, a adubação de fundação foi de 184 kg ha<sup>-1</sup> de MAP (fosfato monoamônico), a primeira adubação de cobertura com 50 kg ha<sup>-1</sup> de uréia e 50 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, logo após desbaste definitivo de todas as culturas e, a segunda, com 100 kg ha<sup>-1</sup> de uréia e 100 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, na floração plena de todas as culturas. O controle de plantas daninhas foi efetuado com três capinas manuais. Foram feitas uma aplicação de inseticida para lagartas e duas para pulgões para as culturas em geral; outra para pulgões no feijão e sete para controle do bicudo do algodoeiro. O delineamento foi blocos casualizados, em parcelas subdivididas, sendo parcelas as duas culturas-base para irrigação (CB1-gergelim-Setor 6 e CB2-milho-Setor 7) e, subparcelas, os quatro tratamentos de consórcios (C<sub>1</sub> - algodão + capim, C<sub>2</sub> - gergelim + capim, C<sub>3</sub> - milho + feijão vigna e C<sub>4</sub> - sorgo + feijão vigna), distribuídos em faixas, perfazendo oito tratamentos que, em três repetições, constituíram 24 subparcelas experimentais. As irrigações foram calculadas a cada 7 dias. A cada evento, a reposição da água (ET<sub>c</sub> = ET<sub>0</sub> \* K<sub>c</sub>), em cada tratamento, foi em função da ET<sub>0</sub> do período, estimada pelo Método de Penman-Monteith a partir dos dados

climáticos da estação meteorológica automática do INMET, em Barbalha, CE, e dos Coeficientes de cultivo ( $K_c$ ), segundo FAO 56 (ALLEN et al., 2006). Aos 91 dias após a emergência (DAE) foram determinadas no gergelim, milho, sorgo e feijão vigna e aos 105 DAE no algodão e capim, a área foliar e a biomassa conjunta total para os consórcios estudados. A área foliar foi determinada medindo-se, com uma régua graduada, o comprimento longitudinal da nervura ou da folha, ou a largura da folha ou do folíolo central de seis folhas, localizadas nos terços inferior, médio e superior de cinco plantas de cada uma das culturas constantes na área útil da subparcela/consórcio, aplicando-se, para o gergelim, metodologia proposta por Silva et al. (2002); para o algodão, por Grimes e Carter (1969); para o feijão vigna, por Toebe et al. (2012); e para milho, sorgo e capim, a adaptada por Tollenaar (1992). A área foliar média multiplicada pelo número total de folhas por planta de cada cultura, permitiu obter-se a área foliar total média por planta ( $AF - cm^2 pl^{-1}$ ), por fim somando-se os valores das duas culturas do consórcio. A produtividade ( $Pr - t ha^{-1}$ ) foi determinada pela pesagem (gramas) das sementes ou biomassa de cada cultura da área útil da subparcela e, em seguida, somando-se os valores das duas culturas do respectivo consórcio. Para determinação da biomassa ( $Bi$ ), coletou-se separadamente plantas de cada uma das culturas constantes em 0,3 m x 1,6 m (0,48 m<sup>2</sup>) de área útil da subparcela/consórcio, pondo-se a secar ao sol por 48 hs, pesando-se o peso seco (em kg) destas plantas por subparcela, depois extrapolando-se para  $t ha^{-1}$ , por fim somando-se os valores das duas culturas por consórcio. As variáveis computadas foram submetidas às análises de variância, pelo teste F (a 0,01 e 0,05 de probabilidade) e, as médias dos fatores, comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do software R (RCT, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar total média sofreu efeito apenas dos consórcios ( $p \leq 0,01$ ), mas não das culturas-base e, a interação não foi significativa ( $p \geq 0,05$ ), apresentando valor maior de Af no consórcio Milho + Feijão vigna. Relativo à diferenciação estatística, o mesmo ocorreu para produtividade e biomassa, onde, para ambas, os maiores valores foram encontrados no consórcio Algodão + Capim (Tabelas 1 e 2). Assim, considerando área foliar não tão relevante para a produção de forragem quanto a biomassa e produtividade, a ILP estudada, nas condições edafoclimáticas locais, teve melhor desempenho na irrigação baseada na cultura tolerante ao déficit hídrico, no caso o gergelim, pois foi onde houveram os maiores valores, embora absolutos, de biomassa e produtividade (Tabela 2), provavelmente por esta cultura demandar menores lâminas de reposição, saturando menos o solo (argiloso, conforme caracterização física do mesmo) e, o consórcio Algodão + Capim foi o de melhor desempenho, principalmente quando irrigado com base no gergelim, provavelmente por ter, como consorte o capim, uma gramínea de elevado potencial de produção de biomassa. Capim, sorgo e milho apresentaram a esperada performance em biomassa, o primeiro por elevar a produção de biomassa nos sistemas consorciados com algodão e gergelim e, os demais por manter a performance mesmo consorciados com feijão vigna. O milho e o sorgo apresentaram valores médios próximos aos relatados por Cavalcante et al. (2016) e Perazzo et al. (2013), respectivamente. O algodão e o gergelim também se destacaram, claro que contando com a contribuição do capim, se igualando ao milho e ao sorgo; sobretudo o gergelim + capim por apresentar rendimento em biomassa semelhante a esse, mas inferior aos dos consórcios sorgo + capim e milho + capim, também sob irrigação, em 2017, enquanto que em condições de sequeiro, em 2018, foi equivalente ao consorcio milho + capim (média geral de biomassa:  $8 t ha^{-1}$ ), no semiárido piauiense, conforme relatado por Pereira et al. (2019). Para o feijão vigna se esperava, realmente valores menores.

**Tabela 1:** Análise de variância da Área foliar ( $Af - cm^2 pl^{-1}$ ), Produtividade ( $Pr - t ha^{-1}$ ) e Biomassa ( $Bi - t ha^{-1}$ ) de consórcios agrícolas em ILP irrigados com base em uma cultura tolerante e outra sensível ao déficit hídrico. Barbalha, CE. 2022

|    |    |  |
|----|----|--|
| FV | GL |  |
|----|----|--|

|                   |    | Af                        | Pr                   | Bi                   |  |
|-------------------|----|---------------------------|----------------------|----------------------|--|
| Cultura-base (CB) | 1  | 763641,21 <sup>ns</sup>   | 24,56 <sup>ns</sup>  | 41,45 <sup>ns</sup>  |  |
| Bloco             | 2  | 1201373,67 <sup>ns</sup>  | 17,44 <sup>ns</sup>  | 12,64 <sup>ns</sup>  |  |
| Erro (a)          | 2  | 160007,74                 | 10,71                | 27,18                |  |
| Consórcio (C)     | 3  | 10948879,20 <sup>**</sup> | 436,51 <sup>**</sup> | 382,33 <sup>**</sup> |  |
| CB x C            | 3  | 1327692,35 <sup>ns</sup>  | 13,29 <sup>ns</sup>  | 15,88 <sup>ns</sup>  |  |
| Erro (b)          | 12 | 598008,69                 | 9,98                 | 16,89                |  |
| CV (a) %          | -  | 8,80                      | 30,73                | 26,12                |  |
| CV (b) %          | -  | 17,02                     | 29,66                | 20,59                |  |

<sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> Significativo a 1 e 5% pelo teste F

**Tabela 2:** Médias da Área foliar (Af - cm<sup>2</sup> pl<sup>-1</sup>), Produtividade (Pr - t ha<sup>-1</sup>) e Biomassa (Bi - t ha<sup>-1</sup>) de consórcios agrícolas em ILP irrigados com base em uma cultura tolerante e outra sensível ao déficit hídrico. Barbalha, CE. 2022

| Fatores              | Af        | Pr      | Bi      |  |
|----------------------|-----------|---------|---------|--|
| Cultura-base         |           |         |         |  |
| Gergelim (609,28 mm) | 4722,60 a | 11,66 a | 21,27 a |  |
| Milho (798,00 mm)    | 4365,81 a | 9,64 a  | 18,64 a |  |
| Consórcio            |           |         |         |  |
| Algodão + Capim      | 3499,85 b | 21,27 a | 31,93 a |  |
| Gergelim + Capim     | 3578,76 b | 13,15 b | 15,90 b |  |
| Milho + Feijão vigna | 6395,29 a | 6,68 c  | 16,24 b |  |
| Sorgo + Feijão vigna | 4702,87 b | 1,51 c  | 15,76 b |  |

Médias seguidas da (s) mesma (s) letras dentro de cada fator nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas locais da pesquisa, o sistema agropastoril estudado teve melhor desempenho na irrigação baseada no gergelim e; os consórcios com milho e capim apresentaram a esperada performance em biomassa, enquanto que algodão e gergelim se destacaram em função da combinação com o capim.

## AGRADECIMENTOS

Projeto FAPED-ZARC/BCB/MAPA/CNPTIA/CNPA