

ESTRATÉGIAS DE UMA HERBÁCEA DE FLORESTAS SECAS DA SOMBRA AO SOL: É MELHOR INVESTIR EM FIXAR CARBONO OU RESERVAR ÁGUA?

Wanderson Rafael dos Santos Passos^{1*}; Renan Pablo Oliveira do Nascimento¹; Ludmylla Ribeiro Sousa¹; Bruno Ayron de Souza Aguiar¹; Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros Nogueira¹; Clarissa Reis Lopes¹;
¹Universidade Federal do Piauí; *rafaelbio@ufpi.edu.br

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de luz solar no ambiente é um fator crucial para o desenvolvimento das plantas por se envolver diretamente em seu principal processo fisiológico, a fotossíntese. No entanto, para se adaptarem a situações em que a disponibilidade luminosa é maior ou menor do que sua capacidade fotossintética, muitas plantas desenvolvem adaptações morfológicas e fisiológicas em seus aparatos vegetativos, que incluem desde um aumento na produção de clorofila até a inibição do processo fotossintético para evitar um possível estresse ambiental (DAI et al., 2009; ADIR et al., 2003; HOLMGREN et al., 2012). Em um sistema florestal, a quantidade de luz solar que está efetivamente disponível para as espécies herbáceas ou arbustivas de menor porte é delimitada pela sombra projetada pelas copas das árvores ou arbustos maiores, funcionando como verdadeiros “guarda-sóis” naturais. Essa relação de facilitação entre as espécies arbóreas e as ervas ou arbustos menores é definida por Badano et al. (2016) como “*nurse effect*”, onde uma “*nurse plant*” ou planta facilitadora, provém condições de desenvolvimento favoráveis a uma população de plantas em seus arredores e principalmente abaixo de sua copa. Populações que se desenvolvam fora da “área de proteção” da copa de uma árvore, como em um campo aberto ou clareira, podem apresentar variações morfológicas em comparação com populações que estejam sob o dossel de uma árvore, sobretudo nos caracteres foliares, em decorrência do efeito das arbóreas no controle da disponibilidade luminosa (ANDRADE et al., 2015; SILVA, 2021). Dessa maneira, buscou-se avaliar a resposta nos atributos foliares de duas populações de *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd., uma herbácea nativa de florestas tropicais secas, situadas abaixo da copa de um sombreiro (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard) e em campo aberto e investigar se a localização sob o dossel exerce influência sobre o desenvolvimento das folhas da *T. triangulare*.

METODOLOGIA

Para este estudo de disponibilidade luminosa, selecionamos a herbácea popularmente conhecida como bredo (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.), uma espécie PANC utilizadas em pratos típicos regionais e amplamente distribuída em florestas tropicais secas (HERRERA et al., 2015; SOUZA et al., 2020). Ao final do período chuvoso, foram marcadas duas populações desta espécie em completa maturidade (floração e frutificação), uma ficava abaixo da copa da espécie arbórea, o sombreiro (Tsombra; *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard), e outra população a 10 metros de distância em uma área aberta a pleno sol (Taberta). A área projetada pela sombra da árvore possuía o raio de 8,30m e uma circunferência de 52,150m. Foram selecionadas 60 folhas aleatoriamente, sendo 30 para cada uma das áreas (Figura 1).

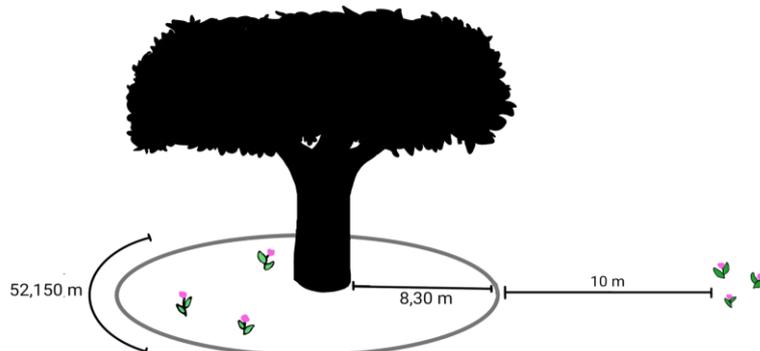


Figura 1. Desenho experimental do estudo com *T. triangulare*: Amostragem das populações da espécie herbácea sob o dossel da arbórea *C. fairchildiana* e em área aberta a pleno sol localizada a 10 metros de distância.

Após coletadas, as folhas foram enumeradas e pesadas usando uma balança de precisão semi-analítica, sendo o peso fresco medido imediatamente após a colheita, e o peso seco (MFS), determinado após 72 horas em estufa de ventilação forçada a 65 °C. Cada folha marcada foi digitalizada e medida a área (AF, cm²) com auxílio do software Image J. Determinamos o teor ou fração de água das folhas (FAF), valor dado em percentual (%), utilizando a fórmula: $FAF(\%) = Pa/Pi * 100$; sendo o “Pa” é o peso da água (g) nos tecidos, calculado pela diferença entre o peso fresco e o peso seco; “Pi” o peso inicial do tecido ou o mesmo que peso fresco (Jin et al., 2015). Calculamos a fração de biomassa seca das folhas (FBF), subtraindo do valor da FAF. Aferimos a área foliar específica (AFE), que representa as diferenças no espessamento foliar (cm²/g), adaptamos a fórmula $AFE = AF/MST$, sendo MST a massa total da folha, para verificarmos os fotoassimilados e conteúdo celular de modo geral. Redução da AFE reflete o aumento espessura das folhas. Modelos Gerais Generalizados, incorporando análise de variância ANOVA, foram usados para analisar diferenças entre os tratamentos e percentual explicativo de sombreamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatamos diferenças significativas ($p < 0,05$) nos atributos foliares de *T. triangulare* entre áreas abertas expostas ao pleno sol (Taberta) e áreas sombreadas pela espécie arbórea *C. fairchildiana* (Tsombra) (Figura 2). Especificamente, as plantas da Tsombra aumentaram sua área foliar, enquanto as da Taberta apresentaram folhas reduzidas (Figura 1a). As populações da Taberta exibiram uma área foliar específica (AFE) menor em comparação com a Tsombra, indicando maior espessura em suas folhas (Figura 1d). No entanto, ao compararmos as frações de água (FAF) e de fotoassimilados pela biomassa (FBF), observamos que as plantas da Taberta reservaram mais água, enquanto as da Tsombra fixaram mais

carbono nas folhas (Figura 1b, c). Esses resultados sugerem que a maior espessura das folhas na Taberta pode estar relacionada à quantidade de água retida, não ao conteúdo de carbono fixado. Analisando esses resultados, sugerimos que existe uma divisão nas estratégias de uso dos recursos, onde as plantas sob sombreamento expandiram sua área foliar, possivelmente como um ajuste evolutivo para aumentar a superfície de contato e captar mais luz em condições de baixa luminosidade. Assim, essas plantas possivelmente enfrentam menor déficit hídrico e alocam recursos para aumentar os fotoassimilados, favorecendo a fixação de carbono em suas folhas (ALEXANDRE et al., 2018). Por outro lado, as folhas mais reduzidas das plantas expostas à luz solar direta, seria uma estratégia que favorece redução da perda excessiva de água por transpiração, reservando em maior quantidade esse recurso (HOLMGREN et al., 2012). As observações destacam a relevância do sombreamento fornecido por espécies arbóreas, como *C. fairchildiana*, na alteração dos atributos foliares de plantas herbáceas, atuando como uma "planta facilitadora" ou "nurse plant" (BADANO et al., 2016).

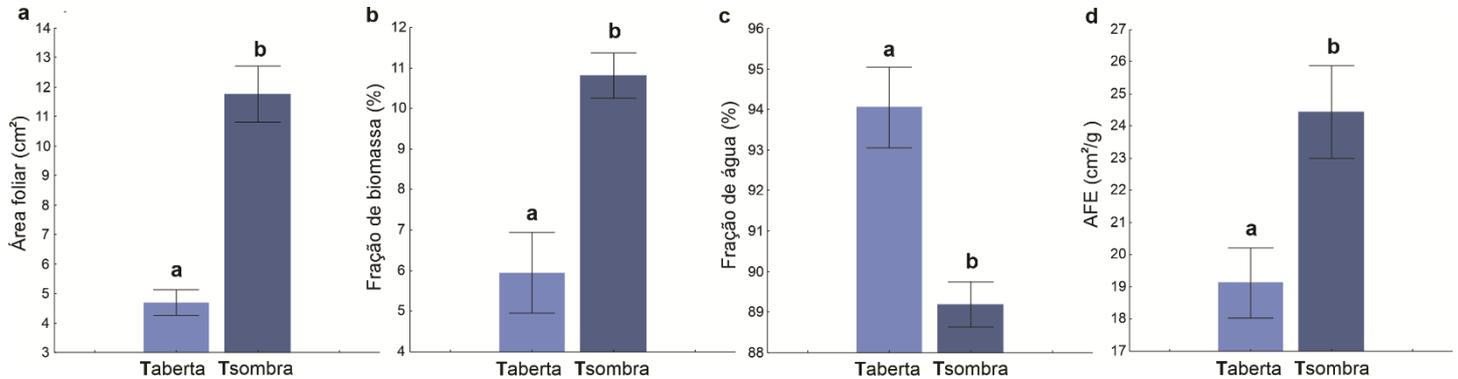


Figura 2. Diferenças nos atributos foliares entre populações de *T. triangulare* situada em área sombreada abaixo do dossel de *C. fairchildiana* (Tsombra), e em área a pleno sol (Taberta). Letras diferentes denotam diferenças significativas pela ANOVA ($p < 0,05$). AFE significa área foliar específica.

CONCLUSÕES

Nossos resultados fornecem *insights* valiosos sobre os efeitos do sombreamento de uma espécie arbórea na eficiência hídrica e fixação de carbono em uma população herbácea de *T. triangulare* em ecossistemas de florestas secas. As plantas da Taberta mostraram-se mais conservadoras, reservando água como uma medida de sobrevivência em ambientes com disponibilidade hídrica limitada. Enquanto isso, as plantas com acesso à "sombra protetora", priorizaram a alocação de recursos para o processo de fotossíntese, resultando em uma maior fixação de carbono. Portanto, a compreensão desses ajustes evolutivos como processos contínuos e dinâmicos, juntamente com a influência das "plantas facilitadoras", impulsiona as mudanças nas populações de organismos ao longo do tempo, moldando a biodiversidade que observamos na atualidade.

Fomento

FAPEPI, CNPq, UFPI.

Palavras-chave: Área foliar; luminosidade; relações ecológicas.

Referências

- ADIR, N.; SHOCHAT, S.; OHAD, I. **Photoinhibition: a historical perspective.** *Photosynthesis Research* 76: 343-376, 2003.
- ALEXANDRE, E.C.F et al. Plant biometric characterization and leaf micromorphometry of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd cultivated under shade. **Revista Ceres**, v. 65, p. 44-55, 2018.
- ANDRADE, J.R. et al. Influence of microhabitats on the performance of herbaceous species in areas of mature and secondary forest in the semi-arid region of Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 63, n. 2, p. 357-368, 2015.
- BADANO, E. et al. **Facilitation by nurse plants contributes to vegetal recovery in human-disturbed desert ecosystems.** *Journey of Plant Ecology*. v. 9, f. 5, p. 485-497, 2016
- DAI, Y. et al. Effects of shade treatments on the photosynthetic capacity, chlorophyll fluorescence, and chlorophyll content of *Tetragymma hemsleyanum* Diels et Gilg. **Environmental and Experimental Botany**, v. 65, p. 177-182, 2009.
- HERRERA, A.; BALLESTRINI, C.; MONTES, E. What is the potential for dark CO₂ fixation in the facultative crassulacean acid metabolism species *Talinum triangulare*?. **Journal of Plant Physiology**, v. 174, p. 55-61, 2015.
- HOLMGREN, Milena et al. Non-linear effects of drought under shade: reconciling physiological and ecological models in plant communities. **Oecologia**, v. 169, p. 293-305, 2012.
- SILVA, L.L.R. **EFEITOS DE VARIAÇÕES NA LUMINOSIDADE NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DE *Chamaecrista Rotundifolia* (Pers.) Greene, UMA HERBÁCEA PERENE DA CAATINGA.** 2021. 30p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). UFRPE, Recife, 2021.
- SOUZA, J.D. et al. Dynamics in the emergence of dormant and non-dormant herbaceous species from the soil seed bank from a Brazilian dry forest. **Journal of Plant Ecology**, v. 13, n. 3, 2020.