



PHYSIOTEK
CROP SCIENCE

PHYSIOTEK LETTERS

Respostas fisiológicas e bioquímicas de plantas leguminosas ao déficit hídrico

Andressa Aparecida Rodrigues de Melo

E-mail: andressa.a.r.melo@gmail.com

Engenheira Agrônoma

Mestranda em Agronomia (Produção Vegetal) – UNESP – Ilha Solteira/SP

Revisão: Prof. Dr. André Rodrigues dos Reis (E-mail: andre.reis@unesp.br)

Edição: Maria Gabriela Dantas B. Lanza (E-mail: maria.dantas@unesp.br)

A seca é um dos estresses abióticos mais difundidos que afeta negativamente o crescimento e a produtividade das culturas (Du et al., 2020). Os efeitos do estresse hídrico podem provocar alterações na fisiologia e anatomia das plantas. Entre essas alterações podem ser citados: redução de crescimento, modificações na estrutura das folhas, danos oxidativo, ativação de enzimas antioxidativas e redução da produtividade.

A primeira resposta das culturas submetidas a seca é o fechamento estomático, pois é um mecanismo que depende da turgescência das células guarda, essa reação evita que a planta perca água e é considerado um comportamento de cultivares tolerantes. No entanto, esse comportamento reduz a entrada de CO₂ no interior das folhas desencadeando uma série de modificações, como: aumento da espessura da folha, aumento do número de tricomas, deposição de cera, aumento na espessura da cutícula, entre outras.

Além de alterações na anatomia e morfologia das plantas, o déficit hídrico induz alterações fisiológicas, como mudanças dinâmicas na atividade de enzimas antioxidantes apoplásticas, composição da parede celular e metabolismo primário das folhas (Clemente-Moreno et al., 2019). Estresses que limitam a fixação de CO₂, promovem o excesso de energia disponível nos fotossistemas, gerando espécies reativas de oxigênio (EROs), como o peróxido de hidrogênio e o oxigênio singlete, que podem causar estresse oxidativo através da oxidação de proteínas, moléculas de RNA, DNA, lipídeos e pigmentos fotossintéticos, além de induzir a ativação da morte celular (Pyngrope et al., 2013).

Em leguminosas as modificações ocorrem em todas as estruturas das plantas, desde o nódulo até o ápice das plantas. Nos nódulos por exemplo pode ocorrer o aumento da espessura do córtex, já nas raízes pode ocorrer o acúmulo de açúcares e proteínas e nas folhas a redução de tamanho de células que consequentemente irá reduzir a superfície transpirante. O acúmulo de proteínas e açúcares ocorre como uma maneira de “garantir” solutos suficientes para que a cultura consiga produzir, o estresse hídrico aumentou os teores de açúcar solúvel e amido nas raízes da soja, regulando o metabolismo e o transporte do açúcar (Du et al., 2020). Munjonji et al. (2017), observaram na cultura de feijão-caupi que o déficit hídrico resultou em uma redução de 80% na biomassa de nódulos, essa redução influenciou na fixação de N, sendo que os genótipos submetidos ao estresse hídrico severo fixaram 57% menos N comparado com o cultivo sem estresse.

Os mecanismos propostos responsáveis pela inibição da fixação biológica de nitrogênio (FBN) em leguminosas são o fornecimento inadequado de oxigênio, a escassez de carbono e a retroalimentação de nitrogênio (Furlan et al., 2017). Evidências anteriores sugerem que deficiência hídrica durante os estágios iniciais de desenvolvimento reduz a formação, tamanho e atividade dos nódulos (King e Purcell, 2005), reduzindo a FBN e produtividade. É importante ressaltar que a ação do estresse hídrico moderado é diferente do estresse severo. Quando ocorre o estresse moderado na maioria das vezes ocorre ajuste osmótico e rearranjo celular, possibilitando a sobrevivência da planta. Já no estresse severo, o acúmulo de açúcares e compostos nitrogenados nas raízes impossibilita a redistribuição para o restante da planta, impedindo desenvolvimento e produção da cultura (Figura 1).

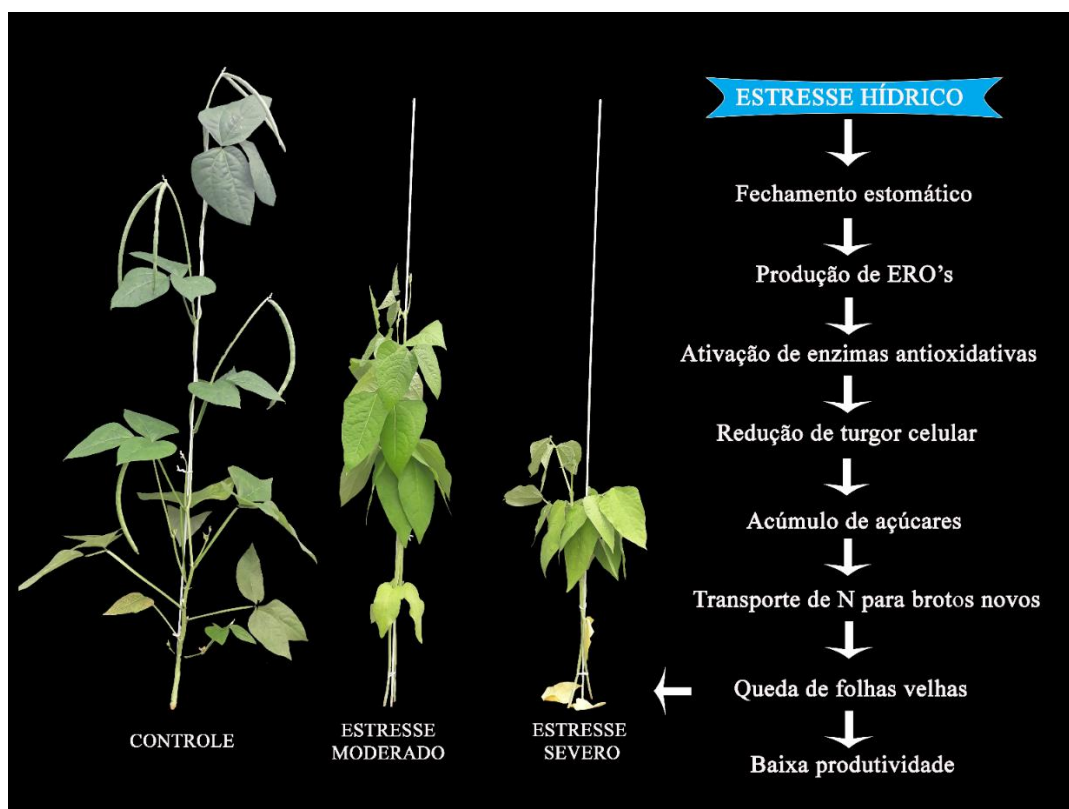


Figura 1. Sintoma visual do efeito do déficit hídrico moderado e severo na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) genótipo BRS Guariba. **Fonte:** própria autora.

Para amenizar os danos causados pela seca e conseguir produzir alimentos para atender a demanda mundial é necessário a realização de estudos afim de tentar reduzir os danos causados pelo estresse. Além disso, é necessário compreender quais são os principais mecanismos que ditam a um genótipo tolerância ou sensibilidade ao estresse, dessa forma é possível investir em genótipos que apresentem características de plantas resistentes.

Referências

- Clemente-Moreno, M.J., Gago, J., Díaz-Vivancos, P., Bernal, A., Miedes, E., Bresta, P., Liakopoulos, G., Fernie, A.R., Hernández, J.A., Flexas, J., 2019. The apoplastic antioxidant system and altered cell wall dynamics influence mesophyll conductance and the rate of photosynthesis. *Plant J.* <https://doi.org/10.1111/tpj.14437>
- Du, Y., Zhao, Q., Chen, L., Yao, X., Zhang, W., Zhang, B., Xie, F., 2020. Effect of drought stress on sugar metabolism in leaves and roots of soybean seedlings. *Plant Physiol. Biochem.* <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.11.003>
- Furlan, A.L., Bianucci, E., Castro, S., Dietz, K.J., 2017. Metabolic features involved in drought stress tolerance mechanisms in peanut nodules and their contribution to biological nitrogen fixation. *Plant Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.06.009>
- King, C.A., Purcell, L.C., 2005. Inhibition of N₂ fixation in soybean is associated with elevated ureides and amino acids, in: *Plant Physiology*. <https://doi.org/10.1104/pp.104.056317>
- Munjonji, L., Ayisi, K.K., Boeckx, P., Haesaert, G., 2017. Stomatal behavior of cowpea genotypes grown under varying moisture levels. *Sustain.* <https://doi.org/10.3390/su10010012>
- Pyngrope, S., Bhoomika, K., Dubey, R.S., 2013. Reactive oxygen species, ascorbate-glutathione pool, and enzymes of their metabolism in drought-sensitive and tolerant indica rice (*Oryza sativa* L.) seedlings subjected to progressing levels of water deficit. *Protoplasma.* <https://doi.org/10.1007/s00709-012-0444-0>
- Teka, T.A., Retta, N., Bultosa, G., Admassu, H., Astatkie, T. 2020. Protein fractions, in vitro protein digestibility and amino acid composition of select cowpea varieties grown in Ethiopia. *Food Bioscience.* 36, 100634. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100634>.
- White, P.J., Broadley, M.R.J. 2009. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets – iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. *New Phytologist.* 182, 49-84. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02738.x>.

Citação: Melo, A.A.R. Respostas fisiológicas e bioquímicas de plantas leguminosas ao déficit hídrico. *Phyiotek Letters* volume 1, p. 6-8, 2021.