

TOLERÂNCIA DA ESPÉCIE *Portulaca oleracea* L. À AMBIENTES HALÓFILOS

Sanduel Oliveira de Andrade ¹

Yargo Lucio Gentil ²

Luiz Fernando de Oliveira Coelho ³

Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira ⁴

Oswaldo Soares da Silva ⁵

INTRODUÇÃO

A salinidade do solo consiste em um dos mais sérios problemas ambientais. Ambientes halófilos podem causar sérios danos ao desenvolvimento da maioria das espécies vegetais, em especial em áreas de clima árido ou semiárido e agravado por práticas inadequadas de irrigação. A salinidade também afeta a dinâmica de água e o contínuo transporte iônico no sistema solo-planta-atmosfera (KAFI; RAHIMI, 2011). Para Alam et al. (2016), a salinidade é, provavelmente, um dos maiores fatores de significância ecológica que causa significativas perdas nas plantações, reduzindo o rendimento da colheita. Sendo assim, com o aumento das áreas com problemática de sais a cada ano se faz necessário a adoção de novas práticas de cultivo ou lançar mão de espécies que tolerância à salinidade.

A espécie beldroega (*Portulaca oleracea* L.) é a oitava planta mais comum distribuída em todo o planeta. É uma cultura que tolera bons índices de tolerância ao calor e ao estresse hídrico (ANASTÁCIO; CARVALHO, 2013). Existem vários tipos de beldroegas disponíveis em diferentes localizações do mundo. Essas variações não são somente fenotípicas ou fisiológicas, mas também genética. A diversidade genética de beldroegas foi identificada em diferentes estudos baseados na tolerância à seca, calor, salinidade e condições nutricionais (ALAM et al., 2014). Em certas localidades é consumida como alimento na forma *in natura*, cozida ou desidratada, por ser rica em ômega-3, ômega-6, antioxidantes e ácidos graxos (ALAM et al., 2016).

Outro aspecto positivo da cultura diz respeito a sua tolerância a ambientes halófilos, produzindo quantidades consideráveis de biomassa sob estresse moderado de sais. Alam et al. (2016) destaca que áreas ora improdutivas para outras culturas de valor comercial, em virtude da salinidade do solo, podem ser utilizadas para cultivo da espécie *Portulaca oleracea* L. podendo agregar valores socioeconômicos a região. Outro aspecto relacionado a salinidade, diz respeito ao uso da espécie para fitorremediar áreas afetadas com sais, reduzindo ou controlando a concentração deste elemento em determinados solos. Para Alam et al. (2014), o cultivo de espécies e cultivares tolerantes ao sal em ambientes halófilos é uma prática de recuperação substituta. Lacerda et al. (2015) corrobora afirmando que esta espécie é promissora para uso em solos com níveis de salinidade elevada. A seleção de plantas tolerantes ao sal a partir de campos ou lotes salinos parece um passo racional para a maioria dos cultivadores de plantas. Infelizmente, as espécies mais tolerantes ao sal geralmente não são as mais produtivas ou injeáveis.

Neste viés, o presente artigo tem por objetivo descrever a importância e usos da espécie *Portulaca oleracea* L. em ambientes halófilos

¹ Doutorando em Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, prof.sanduelandrade@gmail.com;

² Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, coautor1@email.com;

³ Graduando em Direito. Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: lfoclula@hotmail.com;

⁴ Professora Doutora. Universidade Federal de Campina Grande, e-mail: andrea.maria@ufcg.edu.br;

⁵ Professor orientador: Doutor. Universidade Federal de Campina Grande, e-mail: osvaldo@ccta.ufcg.edu.br.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida no período de março a junho de 2019 e consistiu em uma revisão sistemática, pois utilizou como fonte de dados a literatura sobre determinado tema (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Para este levantamento, atentou-se para o uso de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, presentes nas bases de dados indexadas ao portal Periódicos da CAPES e no Google Acadêmico, bem como monografias, teses e dissertações de instituições de renome. Como critérios de seleção, foram adotados artigos que apresentava especificidade com o tema e a problemática em questão. Foram utilizados artigos com menos de dez anos de publicação, salvo casos específicos, como contexto histórico e evolução da tecnologia ao longo do tempo. Foram excluídos os artigos que não continham relação com os objetivos avaliados, bem como, publicação que não dispuseram seu conteúdo na íntegra.

TOLERÂNCIA À AMBIENTES HALÓFILOS

A salinidade pode afetar o crescimento das plantas, alterando suas características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, bem como anatômicas (ALAM et al., 2014). O estresse salino pode provocar diversos efeitos adversos nas plantas, impondo estresse osmótico e reduzindo o potencial hídrico do solo que, conseqüentemente, limitará a captação de água pela planta. Outra consequência da salinidade é a captação excessiva de íons, em especial o sódio (Na) e o cloro (Cl) no qual resultará em desequilíbrios nutricionais, causando efeitos deletérios no metabolismo da planta (ALAM et al., 2015).

Em resposta ao estresse salino, as plantas desenvolveram determinados processos de adaptação a ambientes halófilos. Para entender os mecanismos fisiológicos responsáveis pela tolerância à salinidade dessas espécies, é necessário saber se seu crescimento está sendo limitado pelo efeito osmótico do sal no solo, ou o efeito tóxico do sal dentro da planta. O efeito osmótico inicia imediatamente após a concentração de sal em torno das raízes, atingindo em nível limiar, onde a taxa de crescimento da parte aérea cai significativamente. A taxa de crescimento das folhas se torna reduzida e as novas folhas emergem mais lentamente. Os brotos laterais se desenvolvem de forma raquítica ou permanecem quiescentes, inibindo a formação de novos ramos (MUNNS; TESTER, 2008).

Para Munns e Tester (2008), os mecanismos de tolerância das plantas a salinidade podem ser divididos em três categorias: Tolerância ao estresse osmótico, reduzindo imediatamente a expansão celular das raízes e folhas jovens e causando o fechamento dos estômatos; Exclusão de Na⁺ das lâminas foliares, o que evita acumulações nas folhas em concentrações tóxicas; Tolerância do tecido ao Na⁺ acumulado, ou em algumas espécies, ao Cl.

O reforçado sistema antioxidante da espécie *Portulaca oleracea* L. contribui na tolerância à salinidade, se desenvolvendo bem em ambientes com estresse de NaCl em virtude do aumento dessa capacidade antioxidante e do acúmulo de prolina. A melhor tolerância ao sal, geralmente se dá após 18 dias do seu cultivo (YAZICI et al., 2007). Em condições de desenvolvimento, a beldroega pode remover moderadas quantidades de NaCl durante todo o período do ano em seu cultivo em climas e solos adequados (KILIÇ et al., 2008).

A variação nesses ambientes, ocorre em fator da quantidade de biomassa e por ser uma espécie bastante suculenta, apresentando em sua composição uma elevada quantidade de água (cerca de 90%). Dessa forma, o peso fresco se sobressai quanto ao peso seco. Em ambientes salinos, a quantidade do peso fresco é reduzida, porém, a produção de matéria seca (parâmetro utilizado em culturas que requer tolerância ao sal) mostra-se bastante satisfatório (ALAM et al., 2015). Alam et al. (2016) verificou que a *Portulaca oleracea* L. foi capaz de produzir um

quantitativo considerável de matéria seca, que é um requisito fundamental de qualquer espécie de planta tolerante a sal.

As alterações sofridas no desenvolvimento da planta quanto ao excesso salino, geralmente, são semelhantes as alterações sofridas pelo estresse hídrico, embora existam diferenças (MAKSIMOVIC; ILIN, 2012). Morfologicamente, a análise da exposição da *Portulaca oleracea* L. poderá depender do genótipo da mesma. Geralmente, aos níveis inferiores a 1 g de NaCl, a espécie não apresenta alterações na cor das folhas e caule, redução das folhas e perdas de suculência no caule. Porém, nas concentrações superiores a 1 g de NaCl, pode ocorrer uma alteração estrutural nas características morfológicas citadas acima, amarelado e reduzindo a quantidade de folhas, perda da suculência do caule e a mudança de sua cor para um tom rosado, afetando-a proporcionalmente com o aumento da quantidade de NaCl. Contudo, mesmo em elevadas concentrações salinas, o desenvolvimento dessa halófita não é interrompido, possibilitando o completo ciclo de vida, assim como a preservação da quantidade de sementes disponíveis presentes na planta (SILVA et al., 2017). Pode considerar que o seu plantio em solos levemente a moderados teores de salinidade, não afeta, significativamente a sua produção ou desenvolvimento de propriedades nutricionais (ANASTÁCIO; CARVALHO, 2013). Alam et al. (2014) destacam que 20% das amostras realizadas em seu estudo foram tolerantes a níveis de salinidade na ordem de 30 a 40 dS.m⁻¹.

O desenvolvimento total da espécie em ambientes salinos ocorre, segundo Franco (2011), em ambientes que mais se assemelham aos naturais, com um melhor cultivo em estufa (condições semelhantes ao natural) do que em câmaras de crescimento (cultivo em ambiente artificial) quando se trata de parâmetros vegetativos, como teor de clorofila, peso seco, peso fresco e densidade de raízes.

A salinidade também influencia na germinação da espécie. Ao nível salino, com condutividade elétrica de 0 a 12,5 dS.m⁻¹, ocorre uma melhor germinação da espécie, porém, em níveis superiores a 12,5 dS.m⁻¹, a sua germinação diminui significativamente. No entanto, 13 entre 100 beldroegas cultivadas, ainda conseguem germinar à 20,0 dS.m⁻¹ de CE. Porém, o índice de germinação pode não ser adequado para avaliar a tolerância salina da beldroega cultivado em cultura hidropônica (FRANCO, 2011). Em especial, a forma de propagação que dispõe de uma maior germinabilidade é feita através de sementes, realizada em uma época ideal do ano no seu cultivo. Contudo, em termos de produção de mudas, utilizando substratos comerciais, torna-se um método bastante eficiente de produção e desenvolvimento da espécie, assim como maximiza o seu cultivo, para o transplantio (CORREA, 2017). Contudo, o método de manejo dessa espécie deve ser controlado uma vez que, em certas condições hidropônicas, pode não haver a remoção eficiente do cloreto e do sódio, mas que, ainda assim, é tolerante à salinidade (LACERDA, 2015).

A fitorremediação é vista como uma tecnologia ecologicamente aceitável. Utiliza de plantas na redução de contaminantes em solo ou meio fluido, caracterizados por carga orgânica ou inorgânica (OLIVEIRA, 2009). A escolha da espécie vegetal irá depender do mecanismo de ação dela a partir da capacidade da absorção de determinado composto. No geral, utilização de espécies vegetais têm como vantagem a capacidade da remoção de diversos contaminantes de forma simultânea e, como desvantagem, têm-se a demora na obtenção dos resultados comparando-se com uma tecnologia mecânica (BERNARDINO, 2012). Plantas com características halófitas têm se mostrado vantajosa quanto sua utilização na fitorremediação, até mesmo para a extração de metais pesados em ambientes contaminados, por ser melhor adaptadas para tratar com situações ambientais desconfortáveis (MANOUSAKI; KALOGERAKIS, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *Portulaca oleracea* L. carrega consigo um alto potencial adaptativo, que por vezes tem um uso muito particular e de grande importância na biorremediação de áreas degradadas, em especial com elevadas concentrações de sais, reaproveitando áreas ora improdutivas. Além disso, a espécie estudada também possui considerável valor nutricional, podendo ser usada como complemento na alimentação humana e animal. Contudo, se faz necessário estudos mais detalhados no intuito de maximizar os potenciais desta espécie.

REFERÊNCIAS

ALAM, M. A.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; HAMID, A. A.; ASLANI, F.; HAKIM, M. A. Salinity-induced changes in the morphology and major mineral nutrient composition of purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions. **Biological research**, v. 49, n. 1, p. 24, 2016.

ALAM, M. A.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; HAMID, A. A.; ASLANI, F.; ALAM, M. Z. Effects of salinity and salinity-induced augmented bioactive compounds in purslane (*Portulaca oleracea* L.) for possible economical use. **Food Chemistry**, v. 169, p. 439-447, 2015.

ALAM, M. A.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; HAMID, A. A.; UDDIN, M. K.; ALAM, M. Z.; LATIF, M. A. Genetic improvement of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its future prospects. **Molecular biology reports**, v. 41, n. 11, p. 7395-7411, 2014a.

ALAM, M.; JURAIMI, A. S.; RAFII, M. Y.; ABDUL HAMID, A.; ASLANI, F. Screening of purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions for high salt tolerance. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014b.

ANASTÁCIO, A.; CARVALHO, I. S. Accumulation of fatty acids in purslane grown in hydroponic salt stress conditions. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 64, n. 2, p. 235-242, 2013.

BERNARDINO, A. C. de A. **Fitorremediação de contaminantes orgânicos no solo**. 2012. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2012.

CORREA, A. R. **Fenologia e produção de mudas de *Portulaca oleracea* subsp. sativa em clima tropical**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrônoma, Pós-graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

FRANCO, J. A., CROS, V., VICENTE, M. J., & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J. Effects of salinity on the germination, growth, and nitrate contents of purslane (*Portulaca oleracea* L.) cultivated under different climatic conditions. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 86, n. 1, p. 1-6, 2011.

KAFI, M.; RAHIMI, Z. Effect of salinity and silicon on root characteristics, growth, water status, proline content and ion accumulation of purslane (*Portulaca oleracea* L.). **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 57, n. 2, p. 341-347, 2011.

KILIÇ, C. C.; KUKUL, Y. S.; ANAÇ, D. Performance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) as a salt-removing crop. **Agricultural water management**, v. 95, n. 7, p. 854-858, 2008.

LACERDA, L. P.; LANGE, L. C.; COSTA FRANÇA, M. G.; ZONTA, E. Salinity reduction and biomass accumulation in hydroponic growth of purslane (*Portulaca oleracea*). **International journal of phytoremediation**, v. 17, n. 3, p. 235-241, 2015.

MAKSIMOVIC, I.; ILIN, Ž. Effects of salinity on vegetable growth and nutrients uptake. In: **Irrigation Systems and Practices in Challenging Environments**. InTech, 2012.

MANOUSAKI, E.; KALOGERAKIS, N. Halophytes present new opportunities in phytoremediation of heavy metals and saline soils. **Industrial & Engineering Chemistry Research**, v. 50, n. 2, p. 656-660, 2010.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annu. Rev. Plant Biol.**, v. 59, p. 651-681, 2008.

OLIVEIRA, D. L.; MOREIRA, S. D. O. L.; ROCHA, C.; MOREIRA, P. C. Plantas Nativas do Cerrado: uma alternativa para fitorremediação. **Estudos**, v. 36, n. 6, p. 1141-1158, 2009.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SILVA, V. N. B.; VIEIRA, L. R.; SOUSA, C. A. F.; SOUZA JUNIOR, M. T. Morphological changes in *Portulaca oleracea* L. under salt stress. In: Inovagri International Meeting, 4.; Congresso Nacional De Irrigação E Drenagem, 26.; Simpósio Brasileiro De Salinidade, 3. **Anais...** Fortaleza: INOVAGRI: ABID; UFC, 2017.

YAZICI, I.; TÜRKAN, I.; SEKMEN, A. H.; DEMIRAL, T. Salinity tolerance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) is achieved by enhanced antioxidative system, lower level of lipid peroxidation and proline accumulation. **Environmental and Experimental Botany**, v. 61, n. 1, p. 49-57, 2007.