**Concentração de nutrientes e sódio em mudas de maracujazeiros amarelo e roxo irrigadas com águas salinas e uso de urina oxidada de vaca II**

GISLAINE DOS S. NASCIMENTO (IFPB, Campus Picuí), ANA KAROLINY DE A. MEDEIROS (UFERSA, Campus Mossoró), GLÊYSLA HÉVILLA D. MOREIRA (IFPB, Campus Picuí), JOSÉ LUCÍNIO DE O. FREIRE (IFPB, Campus Picuí)

**E-mails:** gislaynesantos30@gmail.com, anakarolinyjs@gmail.com, gleyslahevilla@gmail.com, prof.lucinio@gmail.com.

**Área de conhecimento (Tabela CNPq)**: 5.01.01.05-6 Ciências Agrárias.

**Palavras-Chave**: *Passiflora* spp; biofertilização; salinidade.

1. **Introdução**

A salinidade é um dos estresses abióticos mais limitantes ao desenvolvimento do vegetal, afetando diretamente o crescimento, o estado nutricional e o acúmulo de elementos minerais na planta. Diversos autores já comprovaram a sensibilidade do maracujazeiro à salinidade hídrica, sendo o maracujazeiro-amarelo o destinatário de maior número de pesquisas. Autores como Costa *et al.* (2005), Viana *et al.* (2012) e Freire *et al.* (2015) estudaram a produção de mudas e o cultivo de maracujazeiro-amarelo sob diferentes níveis de salinidade e verificaram que a espécie se comportou como moderadamente tolerante à salinidade da água de irrigação. Vale salientar que no semiárido brasileiro, o uso dessas águas é considerado um fator inevitável, devido ao volume expressivo de fontes híricas com elevados teores de sais. Neste constexto, se faz necessário a busca por alternativas sustentáveis que promovam a mitigação dos efeitos deletérios dos sais sobre às plantas e que sirvam de fonte nutricional para as culturas de potencial econômico. Dentre essas fontes pode-se destacar a urina de vaca como excelente opção.

Com isso, este estudo objetivou avaliar os teores de cálcio (Ca2+), magnésio (Mg2+), enxofre (S) e sódio (Na+) nos tecidos foliares de mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo irrigadas com águas salinas e uso de urina oxidada de vaca como fertilizante em cobertura.

1. **Material e Métodos**

O experimento foi realizado em viveiro telado no Setor de Produção Vegetal da Coordenação de Agroecologia - do IFPB - Campus Picuí, PB. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com os tratamentos distribuidos no arranjo fatorial 2×2×2, correspondentes a dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,5 dS m-1 e 3,5 dS m-1), duas concentrações de urina oxidada de vaca (0,0% e 5,0%) e duas variedades de maracujazeiro (amarelo e roxo) e 10 repetições.

O substrato constou de uma mistura de três partes de um Neossolo Regolítico e uma parte de esterco bovino curtido. Os níveis de salinidade da água de irrigação foram obtidos com base nos procedimentos metodológicos sugeridos por Freire *et al*. (2015), a partir da diluição de água de poço fortemente salina (CE = 11,9 dS m-1) e água de baixa salinidade (CE = 0,01 dS m-1), com auxílio de um condutivímetro digital até atingir os valores de condutividade desejadas (0,5 e 3,5 dS m-1).

A urina utilizada foi coletada de vacas em lactação, no sítio Baixinho, município de Nova Palmeira, PB, sendo depositada em galões plásticos devidamente desinfetados, submetida à fermentação e mantida lacrada por um período de quatro dias, antes da primeira aplicação, para a degradação dos microrganismos. A aplicação da urina foi realizada a cada sete dias e na dosagem de 70 mL por aplicação, com tratamentos iniciados logo no primeiro dia do plantio das sementes.

Durante a instalação do experimento, as mudas de maracujazeiro amarelo e roxo foram produzidas em tubetes com capacidade para armazenar 280 cm3 de solo. A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes, com uso de duas sementes e desbaste realizado cerca de oito dias após a emergência das plântulas. As dotações hídricas foram efetuadas com uma frequência média de dois dias.

Ao final do experimento foram coletadas amostras individuais da 4a e 5a folhas sadias a partir do meristema apical (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997) de cada planta para avaliação do seu estado nutricional (Ca2+, Mg2+, S e Na+). Os teores foliares de Ca2+, Mg2+ e S foram determidados por absorção atômica e turbidimetria de sulfato de bário, enquanto os de Na+ foram determinados por fotometria de chama (CARMO *et al*. 2000).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, processados utilizando o software estatístico SISVAR 5.6®, com comparações de médias feitas pelo teste F a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

1. **Resultados e Discussão**

Os tecidos foliares das mudas de maracujazeiro apresentaram teores médios de Ca2+ de 28,8 g kg-1, independentemente dos tratamentos analisados, isto é, sem efeitos significativos. De acordo com Scaramuzza et al. (2001), pelos teores de Ca2+ observados, as mudas de maracujazeiro apresentaram-se adequadamente supridas com este elemento.

Conforme observado na Figura 1, as mudas de maracujazeiro-roxo apresentaram teores foliares de Mg2+ de 6,83 g kg-1, superiores em 12,3% aos observados no maracujazeiro-amarelo (6,08 g kg-1).Independentemente da espécie de maracujazeiro, os resultados indicam que as plantas apresentaram valores adequados de Mg2+ nos tecidos foliares. Para Scaramuzza *et al.* (2001) e Natale *et al*. (2006), as mudas de maracujazeiro são consideradas nutridas em Mg2+ quando apresentam teores foliares de 1,8 e 2,8 g kg-1, respectivamente.



Figura 1: Teores foliares de magnésio (Mg2+) em mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo.

\*Médias seguida de mesmas letras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

No que tange aos teores foliares de S, estes foram observados em maior quantidade em mudas de maracujazeiro-amarelo (3,50 g kg-1), com 23,7% de superioridade em relação ao maracujazeiro-roxo (2,83 g kg-1), conforme a Figura 2. Houve ainda, diferenças significativas para os teores foliares de Na+ entre as diferentes cultivares avaliadas, com valores médios de 8,0 e 9,0 g kg-1 para o maracujazeiro-amarelo e roxo, respectivamente (Figura 3).



Figura 2: Teores foliares de enxofre (S) em mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo.

\*Médias seguida de mesmas letras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.



Figura 3: Teores foliares de Sódio (Na+) em mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo.

\*Médias seguida de mesmas letras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Neste trabalho, os menores valores de S observados nas mudas da espécie de maracujazeiro-roxo, possivelmente estejam relacionados à forma de absorção do N, provavelmente na forma de nitrato que reduz a absorção do S pela planta (REICH, 2017). Ademais, quanto à mobilidade no floema, os nutrientes N e S têm comportamento diferentes, sendo móvel e de mobilidade lenta, respectivamente.

Com relação aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, houve acréscimos na ordem de 91,6% do Na+ no tecido foliar quando se utilizou água de alta salinidade (Figura 4), sendo os valores médios acrescidos de 5,83 g kg-1 a 11,17 g kg-1, entre os tratamentos com águas de baixa e alta salinidade, estando coerentes com os argumentos de Ferreira *et al*. (2005), em que, o uso sucessivo de águas salinaspromove o aumento nos teores de Na+ nas glicófitas. Lima *et al.* (2015) observaram teores médios de Na+ em mudas de mamoneira inferiores ao observados neste trabalho.



Figura 4: Teores foliares de Sódio (Na+) em cultivares de maracujazeiros submetidas à irrigação com águas salinas.

\*Médias seguida de mesmas letras não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

1. **Conclusões**

Os teores foliares de Mg2+ e Na+ em mudas de maracujazeiro-amarelo foram superiores aos de maracujazeiro-roxo, enquanto que os de S foram mais elevados em mudas de maracujazeiro-roxo. A irrigação com água salina elevou os teores foliares de Na+ nas espécies e a aplicação de urina oxidada de vaca não influenciou na absorção de Ca2+, Mg2+, S e Na+ pela planta. A meta 2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) poderá ser favorecida pelo uso da urina de vaca nos sistemas produtivos do maracujazeiro no Seridó e Curimataú paraibanos em face do caráter de sustentabilidade ambiental e econômica para o produtor rural que adote esta tecnologia.

 **Referências**

CARMO, C. A. F. S. et al. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 41 p. (Circular Técnica, 6).

COSTA, E. G. et al. Crescimento inicial do maracujazeiro amarelo sob diferentes tipos e níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 242-247, 2005.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia,** v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, P. A. Estresse salino em plantas de milho: II - Macronutrientes catiônicos e suas relações com o sódio catiônicos e suas relações com o sódio, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p.11-15, 2005.

FREIRE, J. L. O. et al. Teores de micronutrientes no solo e no tecido foliar do maracujazeiro-amarelo sob uso de atenuantes do estresse salino. **Agropecuária Técnica**. v. 36, n. 1, p.65-81; 2015.

LIMA, G. S. et al. Crescimento, teor de sódio, cloro e relação iônica na mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 2, p. 212-223, 2015.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

NATALE, W. Adubação nitrogenada e potássica no estado nutricional de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, p. 187-192, 2006.

REICH, M. **The significance of nutrient interactions for crop yield and nutrient use efficiency**. In: HOSSAIN, M. A. et al. (Eds.). Plant Macronutrient Use Efficiency. Estados Unidos: Academic Press, p. 65– 82, 2017.

SCARAMUZZA, F. F. et al. Deficiências de macronutrients em mudas de maracujazeiro-amarelo em solução nutritiva. **Revista Ceres**, v. 58, n, 279, p. 517-527, 2001.

VIANA, P. C. et al. Efeito da salinidade da água de irrigação na produção de maracujazeiro-amarelo. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 1, p 45-50, 2012.