

## AValiação da FERTIRRIGAÇÃO PARA O CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGOS EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO

MATTHIEU OCTAVEUS<sup>1</sup>, LEONARDO LUCIO ANTONOWICZ DE SOUZA<sup>2</sup>,  
CLÁUDIA SIMONE MADRUGA LIMA<sup>3</sup>, CACEA FURLAN MAGGI CARLOTO<sup>4</sup>

### 1 Introdução

A irrigação é essencial para melhorar a produção de alimentos, garantindo uma oferta constante de água para as culturas e promovendo a segurança alimentar global. No entanto, a irrigação não é uma abordagem única e deve ser adaptada às necessidades específicas de cada contexto agrícola, levando em consideração os recursos ambientais disponíveis, tais como o solo, o clima, a disponibilidade de recursos hídricos, os ventos e níveis de umidade, para garantir o uso sustentável da água e preservar os ecossistemas locais (SMITH et al., 2020). Na produção de morangos em sistemas semi-hidropônicos, a fertirrigação desempenha um papel crucial ao permitir a adubação simultânea à irrigação, fornecendo nutrientes diretamente às raízes das plantas. Isso melhora a eficiência no uso de fertilizantes e reduz o desperdício minimizando os impactos ambientais (SILVA et al., 2018).

Para obter resultados ótimos nesse contexto, é fundamental monitorar constantemente dois parâmetros essenciais: umidade do solo e condutividade elétrica (CE). A umidade do solo desempenha um papel crucial na determinação da quantidade adequada de água necessária para a irrigação e na criação de um ambiente propício para o desenvolvimento das raízes das plantas. Por outro lado, a condutividade elétrica reflete a concentração de íons no solo, indicando a disponibilidade de nutrientes. Manter a CE em níveis apropriados é fundamental para garantir que as plantas recebam os nutrientes necessários para um crescimento saudável SANTOS et al., (2017).

Entretanto, vale ressaltar que alcançar esse equilíbrio requer uma supervisão metódica dos níveis de umidade do solo e da condutividade elétrica. Isso assegura que as plantas recebam a quantidade adequada de água e nutrientes para prosperar, realçando ainda

---

1 Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, PR, contato: [ocmaigit088@gmail.com](mailto:ocmaigit088@gmail.com)

2 Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, PR.

3 Doutora em agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, PR. co-orientadora.

4 Doutora em agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, PR. **Orientadora.**

mais a importância crítica da irrigação na produção de alimentos e na promoção de métodos agrícolas eficazes e sustentáveis (NOVAIS & QUEIROZ, 2022).

## 2 Objetivos

Avaliar a eficácia da fertirrigação em sistema de cultivo orgânico de morangos em ambiente semi-hidropônico.

## 3 Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, PR, nas coordenadas 25°24'28" S, 52°24'59" W e altitude média de 840 m. A região tem temperatura média anual de 18° C e índice pluviométrico médio de 1800 mm/ano. Foram instaladas 16 calhas suspensas feitas de materiais recicláveis, sendo construídas com papelão, para o cultivo de morangos em um sistema semi-hidropônico. Essas calhas foram posicionadas dentro de uma estufa. Como substrato, utilizou-se uma mistura composta por solo, substrato comercial e matéria orgânica, na proporção de 3 partes de solo, 1 parte de substrato comercial e 1 parte de matéria orgânica. Para fins de análise, todas as 16 calhas foram usadas, e a condutividade elétrica de cada uma foi monitorada. Foram selecionados seis genótipos de morangueiro do programa de melhoramento do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC): DC-08, DC-09 e DC-10 (dias curtos); DN-03, DC-1 e DN-06 (dias neutros).

A estufa possui um sistema automatizado de irrigação e fertirrigação com duas caixas de água. As mudas de morango, incluindo cinco novas cultivares, foram transplantadas em 9 de agosto de 2022. O monitoramento da adubação ocorreu através da condutividade elétrica da água na caixa de irrigação e drenagem das calhas, realizadas semanalmente. As avaliações da cultura incluíram parâmetros como número de folhas, coroas, diâmetro total da planta e teor de clorofila A, B e total, medidos de forma não destrutiva com um clorofilômetro Falker Clorofilog modelo CFL 1030. Além disso, a produtividade por planta em gramas foi registrada entre setembro e dezembro de 2022, com avaliações a cada 15 dias. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através do programa Sisvar 5.6 SANTOS et al., (2019).

## 4 Resultados e Discussão

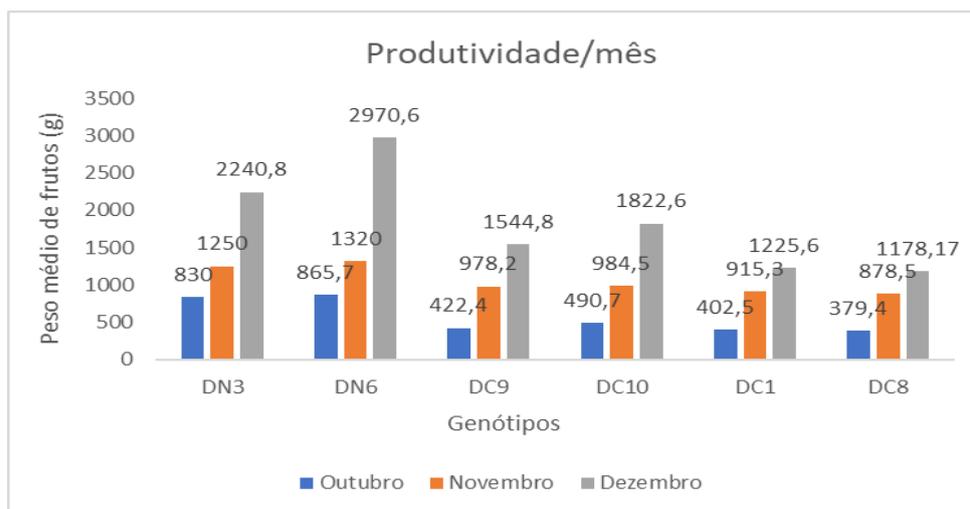
No final de cada mês, após avaliações, a média foi de 55 folhas por planta. Genótipos de dia neutro tiveram 65 folhas em média, enquanto os de dia curto, 45 folhas. Em novembro,

uma poda igualou todas as plantas a 6 coroas, persistindo até o fim. A clorofila total, medida por clorofilômetro portátil, ficou em média 27,2 (clorofila A) e 7,8 (clorofila B), totalizando 35, abaixo do ideal de 45, possivelmente afetando a produtividade. Um estudo conduzido por CALVETE et al., (2000), apontou que as maiores concentrações de clorofila estão associadas a níveis mais altos de produtividade. A pesquisa demonstrou que o aumento da clorofila está diretamente ligado à capacidade fotossintética das plantas, o que, por sua vez, promove um rendimento mais substancial de frutas.

As variedades comerciais de morangueiro são classificadas com base no fotoperíodo e na temperatura, dividindo-se em dia curto e neutras. A produtividade, ilustrada na Figura 01, teve um início modesto em outubro (700 g por colheita), mas aumentou significativamente para cerca de 1,5 kg em novembro, atingindo finalmente 2 kg em dezembro. As variedades de dia neutro se destacaram, adaptando-se bem ao clima local e resistindo a doenças e pragas. É importante ressaltar que fatores climáticos, como temperatura, luminosidade e umidade, desempenham um papel crucial na taxa de crescimento das plantas e na alocação de energia para a produção de frutos, como mencionado por FALLOVO et al., (2019).

As variedades de dia curto florescem em temperaturas noturnas de 8 a 15°C e menos de 14 horas de luz. Excesso de luz e altas temperaturas reduzem a produção de frutos, levando-as a entrar em uma fase vegetativa e inibindo a floração. Elas frutificam até o início do verão (dezembro) e retomam a produção quando recebem luz adequada. Já as variedades neutras florescem ao longo do ano (10 a 28°C), com maior produtividade na transição da primavera para o verão, com DN6 se destacando como a mais produtiva, seguida por DN3, beneficiando-se de temperaturas mais altas.

**Figura 01.** Produtividade dos genótipos de morangueiros ao longo dos meses em Laranjeiras do Sul, Paraná (UFFS, 2023).



Os resultados obtidos na análise estatística, conforme apresentados no Quadro 01, evidenciam variações significativas na condutividade elétrica ao longo dos meses. As porcentagens mais elevadas foram registradas nos meses de setembro, outubro e novembro, com valores de 1,79  $\mu\text{S}$ , 1,78  $\mu\text{S}$  e 1,72  $\mu\text{S}$ , respectivamente, na água da caixa. É importante destacar que esses valores não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre si. No caso dos drenados, as porcentagens mais altas foram observadas nos meses de agosto, novembro e dezembro, mantendo-se constantes com um valor de pH de 7,0 durante todo esse período. É relevante notar que a maior produção foi registrada nos meses de novembro e dezembro, especialmente nos genótipos de dia neutro (DN3 e DN6), devido à estabilidade observada nos drenados durante esse intervalo de tempo.

Outros estudos apontaram que a acumulação de sais no solo pode afetar negativamente o crescimento das plantas, por isso é fundamental monitorar a água irrigada ao longo do experimento. E também a condutividade elétrica do solo possui uma influência significativa sobre a produção de morangos e as condições climáticas (HUSSAIN et al., 2015).

**Quadro 01.** Condutividade elétrica e pH de morangueiros ao longo dos meses em Laranjeiras do Sul, Paraná (UFFS, 2023).

Mês	Condutividade		pH	
	Extrator	Drenado	Extrator	Drenado
Agosto	1,51	1,60	7,80	7,00
Setembro	1,46	1,79	7,83	6,90
Outubro	1,47	1,78	7,88	6,96
Novembro	1,43	1,72	7,39	7,00
Dezembro	1,40	1,64	7,72	7,00

A produtividade resultou em colheitas totais de 22.537,15 kg/g em 12 calhas de 1,5 m<sup>2</sup> e 9.390 kg/ha.

## 5 Conclusão

Este estudo detectou diferenças notáveis entre os genótipos de morangueiros de dia neutro e dia curto, com os primeiros exibindo um maior número de folhas por planta. Também identificamos níveis subótimos de clorofila, indicando a possível influência na capacidade fotossintética e, conseqüentemente, na produção de frutos. Além disso, destacamos a importância crítica da condutividade elétrica da água de irrigação e do solo, sublinhando a necessidade de monitoramento e ajustes sazonais para otimizar o crescimento e a produção de morangos.

## Referências Bibliográficas

CALVETE et al., 2000. Avaliação do crescimento de plantas de morangueiro durante a aclimatização ex vitro. **Hortic. bras.**, v. 18, n. 3, nov. 2000.

FALLOVO et al., 2019. Strawberry Growth and Fruit Production under Abiotic Stress: Perspectives for the Use of Photoelectrocatalysis. **Plants**, v.1, n.3, p-1-30, 2019.

HUSSAIN et al., 2015. Effects of different levels of salinity on strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) yield and quality. **Australian Journal of Crop Science**, v.2,n5, p-1-15, 2015.

NOVAIS, C. M., QUEIROZ, T.M., 2022. Physicochemical characterization of the first 5 millimeters of precipitation obtained from a sampler for use in irrigation of urban agriculture in Tangará da Serra, Mato Grosso, Brazil. **Eng Sanit Ambient**, v.27 n.5, p. 957-966, set/out 2022.

SMITH et al., 2020. Fertigation in hydroponic systems: A review of its practice and implications for the root zone. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, n.5, p.1-14, 2020.

SANTOS et al., 2017. Monitoring and control of soilless cultivation systems: A review. **Agricultural Water Management**, v. 10,n.5, p. 1-20, 2017.

SILVA et al., 2018. Importância da irrigação na produção de alimentos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.5, n.1, , p.1-20, 2018.

SANTOS et al., 2019. YIELD AND QUALITY OF STRAWBERRY FRUITS FERTILIZED WITH BOVINE BIOFERTILIZER. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 32, n. 1, p. 16 – 26, jan. – mar., 2019

**Palavras-chave:** Eficiência; Nutrientes; Automação; Produtividade; Hidroponia.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2021 - 0386.

**Financiamento:** Fundação Araucária