

# Eficiência do uso da água no cultivo da cebola com adição de biocarvão e cobertura com fitomassa em condições de restrição hídrica

*Water efficiency use in onion cultivation with addition of biochar and phytomass cover under water restriction conditions.*

Rosalha de Nazaré O Albuquerque<sup>67</sup>

Álvaro L. Mafra<sup>68</sup>

Tamires M. Matias<sup>69</sup>

Estela M. B. da Silva<sup>70</sup>

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de uso da água na produção de cebola com aplicação ao solo de biocarvão, com cobertura de fitomassa, em condição de restrição hídrica. O biocarvão representa alternativa viável e conservacionista no manejo da cultura. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com tratamentos em fatorial 3x2x2x2, com três doses de biocarvão (0, 20 e 40 Mg ha<sup>-1</sup> de cinza leve de termoelétrica); duas doses de fitomassa de aveia e azevém como cobertura do solo (0 e 6 Mg ha<sup>-1</sup> de massa seca de palha); com e sem restrição de água (90 e 60% da umidade na capacidade de vaso); em dois tipos de solo (Cambissolo Húmico arenoso e Nitossolo Bruno), com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As doses crescentes de biocarvão com palha no Nitossolo elevaram o comprimento foliar e a produção de massa seca foliar da cebola sem restrição hídrica. Os

solos manejados a 60% de restrição hídrica não apresentaram efeitos positivos na massa seca. A cebola respondeu positivamente no Nitossolo com adição do biocarvão associado com a cobertura morta a 90% de restrição hídrica.

**Palavras-Chave:** Olericultura; Matéria orgânica; Cobertura morta; Manejo conservacionista; Estresse hídrico.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of water use in onion production with application of biochar to the soil, with phytomass cover, under water restriction. Biochar represents a viable and conservationist alternative in crop management. The experiment was carried out in a greenhouse, with treatments in a 3x2x2x2 factorial, with three doses of biochar (0, 20 and 40 Mg ha<sup>-1</sup> of thermoelectric light ash); two doses of oat and ryegrass phytomass as soil cover (0 and 6 Mg ha<sup>-1</sup> of dry mass of straw); with and without water restriction (90 and 60% of the humidity in the vessel capacity); in two soil types (sandy Humic Cambisol and Bruno Nitossolo), with four replications, in a completely randomized design. Increasing doses of biochar with straw in Nitosol increased leaf length and leaf dry mass production of onions without water restriction. Soils managed at 60% water restriction did not show positive effects on dry mass. Onion responded positively in Nitosol with addition of biochar associated with mulch at 90% water restriction.

<sup>67</sup> UDESC, albuquerque@hotmail.com;

<sup>68</sup> UDESC, alvaro.mafra@udesc.br;

<sup>69</sup> UDESC, tamires33matias@gmail.com;

<sup>70</sup> Cedup Renato Ramos da Silva – EMIEP, ebutzki@gmail.com.

**Keywords:** Horticulture; Organic matter; Mulch; Conservationist management; Water stress.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia del uso del agua en la producción de cebolla con aplicación de biocarbón al suelo, con cobertura de fitomasa, bajo restricción hídrica. El biocarbón representa una alternativa viable y conservacionista en el manejo de cultivos. El experimento se realizó en invernadero, con tratamientos en factorial 3x2x2x2, con tres dosis de biocarbón (0, 20 y 40 Mg ha<sup>-1</sup> de ceniza liviana termoeléctrica); dos dosis de fitomasa de avena y ballico como cobertura del suelo (0 y 6 Mg ha<sup>-1</sup> de masa seca de paja); con y sin restricción de agua (90 y 60% de la humedad en la capacidad del recipiente); en dos tipos de suelo (arenoso Húmico Cambisol y Bruno Nitossolo), con cuatro repeticiones, en un diseño completamente al azar. Las dosis crecientes de biocarbón con paja en Nitosol aumentaron la longitud de la hoja y la producción de masa seca de la hoja de cebollas sin restricción de agua. Los suelos manejados con una restricción de agua del 60% no mostraron efectos positivos sobre la masa seca. La cebolla respondió positivamente en Nitosol con la adición de biocarbón asociado con mantillo con una restricción de agua del 90%.

**Palabras-Clave:** Olericultura; Matéria orgánica; Mantillo; Gestión de la conservación; Estrés Hídrico.

## Introdução

As mudanças climáticas podem impactar a olericultura brasileira, com redução da produtividade e da eficiência produtiva dos cultivos. Com ocorrência de fortes impactos negativos sentidos pela cadeia produtiva de hortaliças.

A produção da cebola (*Allium cepa* L.) concentra-se no estado de Santa Catarina (SC) com maior produção na região do Alto Vale do Rio Itajaí. A atividade é concentrada em áreas de agricultura familiar, onde a fixação de pequenos produtores na zona rural,

reduz a migração para as grandes cidades (AGUIAR et al., 2017).

O biocarvão é um material orgânico que passa por pirólise com aquecimento total ou parcial de oxigênio (HAN et al., 2020), produzido por diversos tipos de biomassa. Atua na agricultura, como condicionador de solos, reduz a densidade do solo e aumenta a capacidade de retenção de água neste (RAZZAGHI et al., 2020).

A cobertura do solo é um dos requisitos para desenvolvimento do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) na olericultura moderna além de melhorar a estruturação do solo, auxiliando no controle de plantas daninhas, (ALLIAUME et al., 2017). A associação do uso de biocarvão com a cobertura morta pode aumentar a eficiência de uso da água no cultivo de hortaliças, reduzir a perda de nitrogênio, e aumentar a produção de biomassa devido às melhorias ocasionadas no solo. Nesse sentido, o biocarvão seria uma solução viável e uma alternativa conservacionista na produção de hortaliças. Dessa forma, o objetivo foi analisar a eficiência de uso da água pela cultura da cebola com aplicação ao solo de doses de biocarvão e uso de cobertura por fitomassa, em condição de restrição hídrica.

## 1. Metodologia

O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC-CAV, em Lages. Os tratamentos consistiram em fatorial 3x2x2x2, com três doses de biocarvão (0, 20 e 40 Mg ha<sup>-1</sup> de cinza leve de termoelétrica); duas doses de fitomassa de aveia e azevém como cobertura do solo (0, 6 Mg ha<sup>-1</sup> de massa seca); com e sem restrição de água; em dois tipos de solo (Cambissolo Húmico arenoso e Nitossolo Bruno), com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado.

O Cambissolo Húmico foi coletado na localizada e de Pedras Brancas e o Nitossolo Bruno coletado na localidade de Salto Caveiras, ambos pertencentes ao município de Lages-SC a camada de 0-20 cm em condição de vegetação natural e tamizado em malha de

5mm. A calagem foi realizada 30 dias antes da implantação da cultura com o objetivo de elevar o pH do solo. A unidade experimental foi composta por vasos de plástico com 25 cm de altura, 28 cm de diâmetro superior e 22 cm de diâmetro inferior, com capacidade de 8,5 kg de solo. A variedade da cebola utilizada neste experimento foi a Bola Precoce, implantada por transplante de três mudas por vaso.

Os vasos foram mantidos com umidade de 90% e 60% da capacidade de vaso, na condição sem e com restrição hídrica, respectivamente. Para tanto, os vasos receberam diariamente a reposição de água conforme a evapotranspiração, determinada por pesagem. Após a colheita das plantas foram avaliadas a altura e massa seca da parte aérea. Foram medidos o comprimento, e peso das folhas das cebolas de cada vaso.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, para cada cultivo separadamente. A comparação de médias foi feita pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os fatores quantitativos (doses de biocarvão) foram avaliados por meio de análise de regressão. As análises foram realizadas no programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## 2. Resultados e Discussão

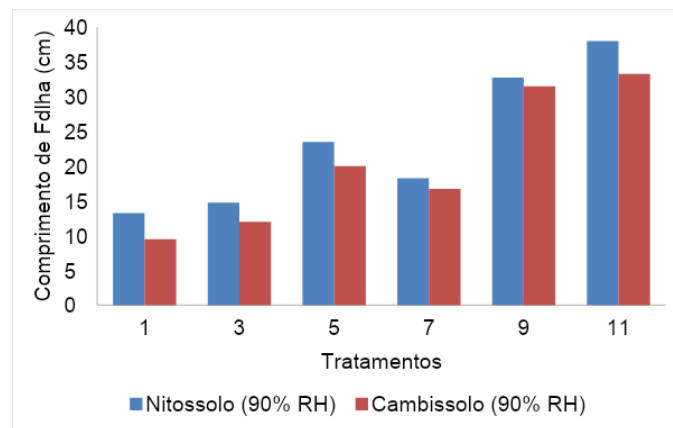
### 2.1. Comprimento foliar

O comprimento foliar foi maior, com 38 e 33cm em Nitossolo a 90% de restrição hídrica. A altura das plantas foi maior na ausência de restrição hídrica, mesmo o menor crescimento ter ocorrido provavelmente pelas altas temperaturas no ambiente controlado.

As equações de regressão mostram que no T11 e T9 do Nitossolo encontraram efeito positivo da aplicação de biocarvão no crescimento de mudas de cebola com 40 Mg ha<sup>-1</sup> e 20 Mg ha<sup>-1</sup> de biocarvão. O menor comprimento das folhas ocorreu provavelmente pela incidência de Tripes (*Frankliniella schultzei*) que deve ter contribuído para o baixo desenvolvimento e acúmulo de biomassa das plantas. No Cambissolo com restrição hídrica (RH), as folhas apresentaram menor comprimento no

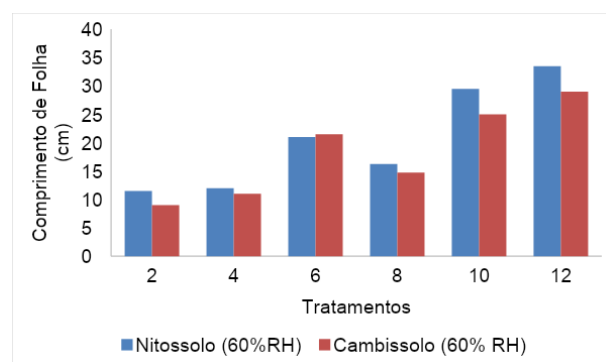
T1, T2 e T3 com média de 12 cm no tratamento sem palha e 20 Mg ha<sup>-1</sup> provavelmente por ser um solo arenoso, onde possui menor capacidade de retenção de água (Figura 1).

Figura 1. Comprimento de Folha do Nitossolo e Cambissolo a 90% de restrição hídrica (RH) em relação aos diferentes tratamentos (T1, T3, T5, T7, T9, T11).



A restrição hídrica em 60%, (Figura 2) não apresentou efeito significativo na altura da planta, para o desenvolvimento da cebola. O potencial hídrico das folhas está diretamente relacionado com a disponibilidade de água no solo. Observou-se também que o menor crescimento das folhas se refletiu no menor e desenvolvimento das plantas submetidas aos tratamentos sem cobertura morta nos dois tipos de solos.

Figura 2. Comprimento de folha do Nitossolo e Cambissolo a 60% de RH em relação aos diferentes tratamentos (T2, T4, T6, T8, T10, T12).

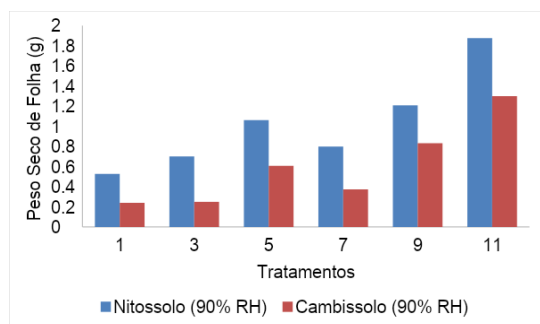


### 2.2. Matéria seca

Na matéria seca das folhas, (Figura 3), nota-se resultados superiores no Nitossolo

com cerca de 2,0 g em relação ao Cambissolo. O aumento da temperatura em ambiente controlado pode ter interferido no desenvolvimento da cultura reduzindo o acúmulo de nutrientes e menor expansão celular da cultura.

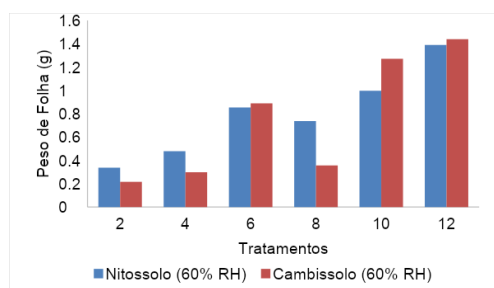
Figura 3. Massa Seca de Folha do Nitossolo e Cambissolo a 90% RH em relação aos diferentes tratamentos (T1, T3, T5, T7, T9, T11).



A aplicação de doses crescentes de biocarvão aumentou a produção de massa seca da parte aérea. Os efeitos observados se ajustaram aos modelos quadráticos de regressão.

A massa seca das plantas submetidas a déficit hídrico (Figura 4) reduziu em comparação com a ausência de restrição hídrica a 90%. Os tratamentos T12, T10 apresentaram cerca de 1,4 e 1,2g respectivamente, expressando a menor produção de massa seca foliar.

Figura 4. Massa Seca de Folha do Nitossolo e Cambissolo a 60% RH em relação aos diferentes tratamentos (T2, T4, T6, T8, T10, T12).



### 3. Conclusões

Os tratamentos aplicados no Nitossolo que receberam maiores doses de biocarvão com cobertura do solo a 90% de restrição hídrica obtiveram maior comprimento foliar,

com efeito positivo na produção de massa seca da parte aérea.

Os tratamentos nos Nitossolo e Cambissolo a 60% de restrição hídrica apresentaram resultados não significativos no desenvolvimento da cebola.

### Referências Bibliográficas

AGUIAR, C. C.; et al. Análise das características da agricultura familiar no município de Erval Velho, SC. **Unoesc & Ciência**, v. 8, n. 1, p.15-24, 2017.

ALLIAUME, F.; et al. Modelling soil tillage and mulching effects on soil water dynamics in raised-bed vegetable rotations. **European Journal of Agronomy**, v. 82, p. 268–281, 2017.

FERREIRA, D. F. *SISVAR*: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v.6, p.36-41, 2011.

HAN, L et al. Biochar's stability and effect on the content, composition and turnover of soil organic carbon. **Geoderma**, 2020, v 364, p. 114-184.

RAZZAGHI, F.; OBOUR, P.B.; ARTHUR, E. Does biochar improve soil water retention? A systematic review and meta-analysis. **Geoderma**, 2020, 361, 114055.