



# Revista Agrária Acadêmica

[\*Agrarian Academic Journal\*](#)

Volume 2 – Número 5 – Set/Out (2019)



doi: 10.32406/v2n52019/169-176/agrariacad

**Diferentes sistemas de irrigação na cultura do rabanete.** Different irrigation systems in radish culture

Felipe Nascimento Faria Cardoso<sup>1\*</sup>, Edson Batista Do Santos Filho<sup>1</sup>, Carlos André Gonçalves<sup>1</sup>, Narcisa Silva Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara/ILES ULBRA. Av. Beira Rio, 1001, Nova Aurora, Itumbiara, GO, CEP: 75522-330. \*E-mail: [felipenfc.agro@hotmail.com](mailto:felipenfc.agro@hotmail.com)

## Resumo

As alterações climáticas, devido às ações humanas, causarão um grande impacto na produção agrícola, diante disso, o interesse sobre o manejo racional de irrigação tornou-se notório. Mediante a escassez de conhecimento sobre melhor utilização de água em hortaliças, objetivou-se avaliar qual o efeito do uso de diferentes lâminas de água na cultura do rabanete, visando potencializar a qualidade e produtividade. A planta foi submetida a diferentes lâminas de água em seu ciclo: 50%, 100% e 150% da sua necessidade hídrica. Verificou-se aumento significativo no acúmulo de matéria verde, na utilização da lâmina de 100%. Portanto, uso correto de água permite maior produção sem trazer grandes complicações de desperdício hídrico.

**Palavras-chave:** Manejo hídrico, lâminas, hortaliças, agricultura, alterações climáticas

## Abstract

The climate change, consequence of human actions, will cause a major impact on agricultural production, in this case, the interest in rational irrigation water management has become notorious. Due to the shortage of knowledge upon the better management of water with vegetables, the research aimed evaluate the effect of the use of different kinds of water slides on the radish culture, in order to potentialize quality and productivity. The plant was subjected to different water slides in its cycle: 50%, 100% and 150% of its water requirement. There was a significant increase of green matter accumulation after the utilization in the slide of 100%. Therefore, the correct use of water allows a biggest production without major complications of water waste.

**Keywords:** Water management, slash, vegetables, agriculture, climate change

## Introdução

O rabanete (*Raphanussativus* L.) é uma hortaliça derivada de diferentes espécies selvagens e é economicamente utilizada há, aproximadamente, 4000 anos. Sua origem, provavelmente, foi entre o Oeste da Ásia e o sul da Europa. (YAMAGISHI; TERACHI, 2003). O tubérculo pertence ao gênero *Raphanuse* e a família *Brassicacea*. É uma cultura olerácea de ciclo curto, entre 25 a 35 dias após a semeadura direta, portanto deve ser retido no solo um teor de água útil, aproximadamente, de 100% (FILGUEIRA, 2003).

A cultura é identificada por apresentar um sistema radicular do tipo pivotante, com o número modesto de ramificações laterais, por tamanho reduzido, produção de raízes carnudas, em aparência globular, ovoide ou alongado, com coloração avermelhada e polpa branca, nas cultivares de maior aceitação (FILGUEIRA, 2003).

Produzido mundialmente por diversos países, o rabanete possui o Japão como o principal produtor. Estima-se cerca de sete milhões de toneladas de produtividade por ano em todo o planeta (ITO; HORIE, 2003). No Brasil, a produção é por volta de 10.489 t, ocupando áreas que variam entre 2 a 5 ha. 7.353 propriedades agrícolas aderiam esse cultivo, produzindo em média 15-30 t.ha-1 (IBGE, 2006).

O rabanete possui bastante quantidade de fibras, é aclamado por sua atividade antioxidante e isotiocianatos, além de apresentar um baixo teor de calorías. Sua ingestão supre necessidade de vitaminas e minerais como C e B6, ácido fólico e potássio (CAMARGO et al., 2007). Alguns aspectos agrônômicos que favorecem a produção da cultura é que o rabanete possui baixa exigência quanto à fertilidade do solo, recomenda-se que seja incorporado adubo orgânico ao longo do plantio.

Solos de textura areno-argilosos providenciam melhores condições para o rabanete, levando a produções mais satisfatórias. Visto que solos com alto teor de argila deformam as raízes, porem existe cultivares com maiores tolerância a solos argilosos, pelo fato de possuírem raízes de formato globular, a qual ajuda no estabelecimento superficial (FILGUEIRA, 2003).

Para prosperidade da planta o solo necessita de irrigação, dessa forma determina-se que as práticas tradicionais de irrigação fundamentam-se na necessidade hídrica da cultura, determinada pela demanda evapotranspirométrica e na eficiência de utilização de água (CAMARGO et al., 2007).

A água e a adubação compõem um dos fatores que são essenciais a produção agrícola, na ausência deles a produtividade seria bastante limitada, em vista disso na agricultura irrigada, o fator água deve ser aprimorado, proporcionando, sem grandes riscos, a potencialização do uso dos demais fatores de produção e posteriormente, o alcance de elevadas produtividades, com melhor combinação dos fatores empregados (BERNARDO, 1998).

Para conseguir potencializar a produtividade e reduzir o custo, seja de capital ou mão-de-obra, é necessário realizar o manejo prudente de sistema de irrigação. De modo tornar lucrativa a irrigação, com menores danos ao ambiente e obtendo produtos de ótima qualidade. (MAROUELLI; SILVA, 1998).

As pesquisas por métodos que elevam a produtividade e qualidade das culturas usando de modo prudente os recursos hídricos só intensificam. Esse é o propósito fundamental da agricultura moderna, que se atenta em adquirir mais conhecimentos em tecnologia almejando aumentar a produtividade, diminuir despesas e, de forma sustentável, aperfeiçoar a qualidade do produto. Nesse âmbito, é necessário calcular o uso de água pelas culturas por sistemas que pretende suspender gastos demasiados de água, tal como o gotejamento. (BERNARDO; SOARES; MANTOVANI, 2005).

Segundo Marouelli et al. (2008), entre os diversos sistemas de irrigação, o de gotejamento tem sido um dos mais aptos na devolução de água ao solo, devido a sua grande eficácia de aplicação, uma reutilização da água e uma diminuição na incidência de doenças, contribuindo com um acréscimo na produtividade.

Almeida (2012) reitera a eficiência do sistema de gotejamento, dentre os demais sistemas de irrigação, e quando bem utilizado, é executor de uma grande economia no uso de água e fertilizantes, além disso, o emprego da água no solo é realizada em modestas quantidades e com frequências elevadas, sobre a raiz, conservando a umidade no local. Como apenas uma pequena área do solo é molhada, reduz eficazmente a evaporação direta, diferenciando-se da irrigação por aspersão.

Um dos fatores preponderantes na determinação da quantidade de água evapotranspirada pelas culturas é o clima, de forma que as propriedades de manejo da irrigação podem se classificar em três categorias, propriedades climáticas, medidas de umidade, medidas de potencial da água no solo e nas plantas (SILVA et al., 2011).

A instabilidade do clima, alterações provocadas por fenômenos naturais ou por ações do ser humano e também alterações na cobertura do solo estão simultaneamente interligada às variações no ciclo hidrológico de uma determinada localidade (SANDERSON et al., 2002). Segundo o IPCC (2013) essas variações ocasionarão cheias, secas, detrimento aos ecossistemas, erosão e queda na qualidade das águas, em razão da alteração significativa da disponibilidade e distribuição das vazões nos rios.

O Brasil sofre bastante com oscilações na temperatura e precipitação, em virtude de ser um país que abrange uma enorme diversidade climática. Segundo a Conjura dos Recursos Hídricos no Brasil, criado pela Agência Nacional de Águas, o nordeste e o centro-oeste do país, as regiões predominantes afetadas pela seca de 2012-2014, sofreram com a irregularidade dos regimes pluviométrico ocorrido em 2012 devido à vulnerabilidade de abastecimento de água. (ANA, 2015).

A Produção rural do país, também foi gravemente afetada pelas oscilações nos regimes de precipitação. De acordo com Melo (2015), elevadas temperaturas e grandes oscilações temporal da precipitação podem acrescentar no requerimento de água para irrigação. Ao longo desse século, esse pode ter sido a maior adversidade a ser confrontado pela agricultura, visto que 80% de áreas plantadas no mundo são em sequeiro, isto é, não são beneficiadas por irrigações manuais ou automáticas (BATES et al, 2008). Portanto, se o Brasil não introduzir investimentos em infraestrutura e tecnologia, irá arcar com perdas na produção agrícola devido as mudanças climáticas.

Ao longo de anos, diversas pesquisas tem sido conduzidas, em virtude da escassez dos recursos hídricos e busca incessante por água de alta qualidade, assim Azevedo e Saad (2012), reiteram que há uma grande carência em pesquisas relacionadas ao manejo da água no cultivo do rabanete, entretanto, essa cultura é extremamente suscetível às alterações do conteúdo de água no solo, exibindo problemas fisiológicos no déficit ou excesso de umidade, o que acarreta decréscimo na qualidade da raiz do rabanete cultivado. À vista disso, tornam-se necessárias pesquisas com aplicações de distintas lâminas de água almejando potencializar a qualidade e produtividade de rabanete.

Sabe-se que a irrigação da cultura de rabanete via gotejamento além de ser um importante fator de produção, favorece um acréscimo na produtividade. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo verificar qual o efeito de diferentes lâminas de água na cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.), com intuito de indicar, racionalmente, o melhor manejo hídrico. O comportamento produtivo será avaliado através da determinação do número de folhas e altura de plantas.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na área urbana do município de Tupaciguara-MG, no dia 16 de abril de 2019. De acordo com dados do IBGE (2014), essa cidade localiza-se na região sudeste do País, no Estado de Minas Gerais e Triângulo Mineiro. Possui uma temperatura média anual entre 21,9 °C e 30 °C, cuja altitude corresponde a 903m de altura e coordenadas geográficas de latitude 18°36'12'' sul e longitude 48°41'25'', sendo à base da economia do município a atividade Agropecuária. O município está inserido entre o bioma Cerrado e Mata Atlântica, com duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa e outra seca.

O plantio do rabanete (*Raphanussativus* L.) cv. Crimson Giant foi realizado no através da sementeira direta do mesmo em vasos do tipo jardineira com 50x17x13 cm, com capacidade para 9,5 litros. O solo utilizado foi do tipo argiloso, adubado com esterco bovino. As sementes foram adquiridas no comércio local. Todos foram plantados de forma uniforme, para posteriormente realizar o desbaste, a fim de permanecer apenas as plantas necessárias para o experimento.

O delineamento experimental constituiu-se de blocos casualizados (DBC), sendo três tratamentos com sete repetições cada um, sendo utilizados 21 vasos para o experimento. Os tratamentos consistiram em: T1: cultivar foi submetido a 50% de lâmina de água do seu ciclo (18 mm); T2: cultivar foi submetido a 100% de água necessária do seu ciclo (36 mm), e o T3: cultivar foi submetido a 150% de lâmina de água (54 mm).



Figura 1 - Experimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a sementeira, todos os tratamentos receberam irrigação uniforme, com turno de rega de um dia, para garantir a germinação e estabelecimento da cultura. Os horários estabelecidos para a prática da irrigação foi a preconizada pela literatura, onde mencionam que os horários mais adequados situam-se no período da manhã ou tarde, onde a temperatura varia entre 26°C a 30°C, umidade relativa do ar entre 40 a 70% e velocidade do vento entre 2,5 a 4 m/s.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e realizado o teste de Tukey a 1% de probabilidade, onde as médias foram comparadas, ressaltando que os cálculos estatísticos foram realizados utilizando-se o programa SISVAR-Sistema de Análise da Variância (FERREIRA, 2000).

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 é possível verificar a Tabela de Análise de Variância, que retrata os dados dos tratamentos, bem como seu erro amostral.

Tabela 1. Análise de Variância-número de folhas e altura da planta. Diferentes sistemas de irrigação na cultura do rabanete (*Raphanussativus* L.).

<b>Tabela de Análise de Variância</b>			
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	
		<b>NF</b>	<b>AP (cm)</b>
Tratamento	2	40,42**	80,85**
Erro	18	26,282	1,46
<b>Total Corrigido</b>	20		

Onde: \*\* significativo ao nível de 1%; NF: número de folhas e AP: altura da planta. Fonte: Elaborado pelos autores.

Observou-se no decorrer dos levantamentos realizados no experimento, que o número de folhas e altura das plantas de rabanete (*Raphanussativus* L.) aumentaram consideravelmente no período do estudo, evidenciando-se que os tratamentos diferiram entre si ao nível de 1% de significância pelo teste de Tukey (Tabela 2).

Nota-se pelos resultados da análise de variância que houve diferença estatística significativa ao nível de 1% entre os blocos, o que leva a justificar o acerto na escolha do delineamento de blocos casualizados, DBC, devido ao ambiente.

O maior número de folhas e altura das plantas verificados nesse experimento associam-se a irrigação correlacionada ao substrato utilizado, sobre isso Melo et al. (2011) ressaltam que o progresso da atuação microbiana no solo que recebeu o esterco bovino associado a uma lâmina de irrigação a 100%, conforme preconizado na literatura, é mais acelerada, sendo sua decomposição quase instantânea, propiciando que os nutrientes sejam rapidamente disponibilizados para as plantas posteriormente a sua adição ao solo.

O tratamento T2 (lâmina 100%) mostrou-se eficaz nos dois levantamentos, seguido do T1 (Lâmina 50%) aumentando tanto o número de folhas, quanto a altura das plantas, nota-se que no T3 (Lâmina 150%) também houve aumento na quantidade de folhas e altura de plantas, porém menos expressiva que os demais tratamentos.



**Revista Agraria Academica**

International Scientific Indexing

Brasil · + de 500 conexões

Revista Agraria Academica

International Scientific Indexing

[revista-agraria-academica/linkedin](https://www.linkedin.com/company/revista-agraria-academica/)

Tabela 2. Média de número de folhas e altura de plantas (cm) de rabanete (*Raphanussativus* L.) encontrados em diferentes dias após a instalação do experimento (DAI).

Tratamentos	Avaliações			
	NF		AP	
	10 DAI	15 DAI	10 DAI	15 DAI
T2- Lâmina 100%	6,71a	11,28a	45,8a	80a
T1- Lâmina 50%	4,32b	7,71b	32b	67,3b
T3-Lâmina 150%	3,22b	7b	31,4b	60b
<b>DMS</b>	2,15	1,64	2,94	4,40

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. NF: número de folhas; AP: altura da planta; CV=Coeficiente de variação e DMS=Diferença mínima significativa. Fonte: Elaborado pelos autores.

Através da análise da Tabela 2 nota-se que nos dois levantamentos (10 e 15 DAI), a média do número de folhas no tratamento T2 aumentou quando comparado aos tratamentos T1 e T3. Acredita-se que esse fato possa ser explicado pela região radicular, com alta frequência, ocasionando assim a eficiência no uso da água, maior produtividade, maior eficiência na adubação e no controle fitossanitário.

Sobre isso, Nascimento (2008) avaliando diferentes lâminas de irrigação no desenvolvimento de rabanetes, observou que a irrigação na lâmina de 100% de água, auxilia a liberação de nutrientes e esta rápida decomposição ocorre devido aos altos teores de nitrogênio, fósforo e potássio presentes na torta, que além de se ter submetido o material a condições ótimas para a atividade microbiana, que são alta umidade, boa aeração e temperatura em torno de 28°C, possui uma ação rápida sobre o número de folhas permitindo um desenvolvimento mais rápido da planta.

Em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 2, nota-se que o número de folhas foi crescente ao longo das avaliações, no entanto apresentaram crescimento tardio. Pace et al., (1999) declara que esse crescimento tardio sucede em razão das plantas utilizarem majoritariamente sua energia para fixação no solo

Segundo Melo et al., (2011), foi constatado, em uma avaliação na cultivar de rabanete, o crescimento do número de folhas a cada vistoria efetuada e aponta os valores para a variável área foliar, evidenciando crescente ao longo das semanas observadas.

Exclusivamente as plantas dos tratamentos que incluíam lâmina preconizada na literatura (T2-100%) ou abaixo do preconizado (T1-50%) apresentaram uma altura de planta expressiva, superior às plantas do T3 (150%), indicando que a irrigação em dosagem acima da recomendada pela literatura seja prejudicial para o desenvolvimento da cultura de rabanete, e que a lâmina a 100% seja ideal, tendo provido determinado fator limitante, bem como micronutrientes ou beneficiado as condições de arejo, umidade e densidade aparente.

De acordo com Costa Junior et al. (2016), irrigação superior ao estabelecido pode comprometer variáveis como índice de velocidade de emergência e altura de plantas. Impossibilitando o bom desenvolvimento do sistema radicular devido a processos bioquímicos e fisiológicos afetados pelo produto.

Nas plantas postas ao estresse hídrico (T1-lâmina 50%) verificou-se crescimento da planta, contudo rachaduras nas raízes, (FILGUEIRA, 2003) explica que para o cultivo do rabanete é necessário a preservação de um alteroso teor de água no solo, próximo a 100%, durante todo ciclo.

Quanto às folhas Pimentel (2004) descreveu que o aumento foliar é reduzido sob aumento hídrico severo (lâmina 150%), entretanto pode permanecer sob déficit hídrico moderado (lâmina 50%). Isto acontece porque o déficit hídrico, não rigoroso, prejudica principalmente o crescimento da parcela aérea do que a fotossíntese, de modo que a disponibilidade de assimilados para as raízes é amplificada.

Diante do exposto, constata-se que a irrigação do rabanete em lâmina a nível 100% de água (36 mm), além de ser um ponderoso fator de produção auxiliou no aumento da produtividade, enriquecendo a qualidade do produto e assegurando condições oportunas ao desenvolvimento da planta, com maximização econômica do agronegócio e sustentabilidade ambiental.

### Considerações finais

Para as condições em que foi conduzido este experimento:

- O uso de irrigação com lâmina de nível 100% (36 mm) de água na cultura de rabanete favorece o desenvolvimento da cultura, aumentando o número de folhas, altura de planta e a produtividade;
- O método de irrigação com lâmina a nível 150% de água (54 mm) apresentou maiores limitações;
- O T2 (lâmina de nível 100%) é o mais indicado na cultura de rabanete por permitir redução da evapotranspiração, acelerar o desenvolvimento da planta e aumentar a produtividade.

### Referências bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Encarte Especial sobre a crise hídrica – Informe 2014**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR Brasília - DF 2015.
- ALMEIDA, D. Carbono, nitrogênio e fósforo microbiano do solo sob diferentes coberturas em pomar de produção orgânica no sul do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1069-1077, 2012.
- AZEVEDO, L. P.; SAAD, J. C. C. Uso de dois espaçamentos entre gotejadores na mesma linha lateral e seus efeitos sobre a formação do bulbo molhado no solo e parâmetros físicos de rabanete. **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 148-167, 2012.
- BATES, B. C.; KUNDZEWICZ, Z. W.; WU, S.; PALUTIKOF, J. P. (eds). **Climate Change and Water Technical Paper of the Intergovernmental Panel on climate Change**. IPCC Secretariat, Geneva, 2008, 210 p.
- BERNARDO, S. Irrigação e produtividade. **Engenharia na Agricultura**, v.6, n.3, p.186-196, 1998.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 7. ed. atual. ampl. Viçosa, MG: UFV, 2005. 611 p.
- CAMARGO, G.A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I.C.S.; MIELI, J.; SASSAKI, E.K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 1, p. 181-195, 2007.
- COSTA JUNIOR, N. et al. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.232-239, 2016.
- FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0**. Lavras. 69p. 2000.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa-MG: UFV, 2003. p. 239-290.

IBGE. **Município de Itumbiara-GO.** 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=316960&search=goiasquirinopolis|infograficos:-dados-gerais-do-municipio.>> Acesso em 4 mar. 2018.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2013:** Synthesis Report. Core Writing Team, PACHAURI, R. K.; MEYER, Leo. (eds). Geneva: IPCC, 2013, 132 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. CENSO AGROPECUÁRIO 1995/96 e 2006 – Brasil. 2006. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/agropecuaria/censoagro/2006/.](http://www.ibge.gov.br/agropecuaria/censoagro/2006/)> Acesso em 3 mar. 2018

ITO, H.; HORIE, H.A. A chromatographic method for separating and identifying intact -Methylthio-3- Butenyl Glucosinolate in Japanese Radish (*Raphanussativus* L.). **Japan Agricultural Research**, v.42, n.2, p.109-114, 2003.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Manejo da irrigação em hortaliças no campo e em ambientes protegidos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas, MG: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.311.

MAROUELLI, W. A.; VIEIRA, J. V. et al. A irrigação na produção de raízes e sementes de cenoura. **ITEM-Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, v. 6, n. 42, p. 29-31, 2008.

MELO, T. M. **Avaliação estocástica dos impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura na região noroeste do Estado Rio Grande do Sul.** 2015. 133f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS.

MELO, V. F. et al. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.

NASCIMENTO, J. J. V. R. Efeito da irrigação sobre o crescimento de rabanete, 2008, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. p. 1-5.

Pace, P. F., Cralle, H. T., El-Halawany, S. H. M., Cothren, J. T. e Senseman, S. A. (1999). Drought-induced changes in shoot and root growth of young cotton plants. **The Journal of Cotton Science**, The Cotton Foundation v. 3, p. 183- 187.

PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água.** Seropédica, RJ: Edur, 2004. 191p.

SANDERSON, E. W. et al. The human footprint and the last of the wild. **BioScience**, v. 52, 891–904, 2002.

SILVA, J. V. H., BITTAR, A. P., SERRA, J. C. V., JUNIOR, J. C. Z. Diagnóstico do reaproveitamento de resíduos com potencial energético no município de Palmas - TO. **Engenharia Ambiental**, v.8, n.2, p.226-233, 2011.

YAMAGISHI, H.; TERACHI, T. Multiple origins of cultivated radishes as evidenced by a comparison of the structural variations in mitochondrial DNA of *Raphanus*. **Genome**, v. 46: 89–94, 2003

Recebido em 30 de agosto de 2019

Aceito em 20 de setembro de 2019