

**Desempenho agronômico do crescimento e coeficientes de produção do rabanete
cultivado em diferentes tipos de cobertura morta**

**Agronomic performance of growth and production coefficients of radish grown in
different types of mulch**

**Rendimiento agronómico de los coeficientes de crecimiento y producción de rábanos
cultivados en diferentes tipos de mantillo**

Recebido: 29/05/2020 | Revisado: 25/06/2020 | Aceito: 29/06/2020 | Publicado: 12/07/2020

Kessy Jhonis Silva Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8225-225X>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Brasil

E-mail: kessyjhonis@aluno.unilab.edu.br

Murilo de Sousa Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4714-631X>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Brasil

E-mail: sousamuriloalmeida@gmail.com

Antonio Fabio da Silva Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2980-0920>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Brasil

E-mail: antfabiosl@gmail.com

Virna Braga Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9538-0186>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Brasil

E-mail: virna@unilab.edu.br

Resumo

A deposição de coberturas mortas em sistema plantio podem afetar diretamente componentes de vegetativos e coeficientes de produção de hortaliças. O rabanete por ser uma planta de pequeno porte e fácil produção e comercialização, detém poucas alternativas mais orgânicas de produção, com isso o presente trabalho buscou avaliar o crescimento e índices de coeficientes de produção do *Raphanus sativus L.* cultivado em diferentes tipos de cobertura

morta vegetal. O trabalho foi desenvolvido ambiente protegido com telado de 50% preto, na Unidade de Produção de Mudas das Auroras (UPMA) no Campus das Auroras na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, na região do Maciço de Baturité. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), com tratamentos arranjados em quatro blocos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Foram quatro tratamentos, sendo T1-palha de arroz, T2-bagana de carnaúba, T3-mulching e T4-testemunha. As variáveis analisadas no crescimento foram diâmetro de caule, área foliar, número de folhas e altura de plantas e no período de produção foram comprimento da raiz, diâmetro da raiz e massa da raiz. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < 0,05$, se utilizou o programa SISVAR 5.0 e posteriormente correlacionados com Pearson com o programa EXCEL 2016 para adsorver os resultados da pesquisa. A bagana de carnaúba e o mulching se destacaram em relação ao solo com outras coberturas como os materiais que proporcionaram melhores valores de componentes de produção.

Palavras-chave: Cobertura vegetal; Região semiárida; Manejo conservacionista.

Abstract

The deposition of dead coverings in the planting system can directly affect vegetative components and vegetable production coefficients. The radish being a small plant and easy to produce and commercialize, it has few more organic production alternatives, with this the present work sought to evaluate the growth and production coefficients index of *Raphanus sativus* L. grown in different types of mulch vegetable. The work was developed in a protected environment with a 50% black screen, at the Auroras Seedling Production Unit (UPMA) at the Auroras Campus at the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), Redenção, Ceará, in the Maciço region. Baturité. The experimental design was randomized blocks (DBC), with treatments arranged in four blocks and five repetitions, totaling 20 experimental units. There were four treatments, T1-rice straw, T2-carnauba bagana, T3-mulching and T4-control. The variables analyzed in growth were stem diameter, leaf area, number of leaves and plant height and in the production period were root length, root diameter and root mass. The results were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey's test with $p < 0.05$, if the program SISVAR 5.0 was used and later correlated with Pearson with the program EXCEL 2016 to adsorb the results of research. A carnaúba bagana and "mulching" stood out in relation to the soil with other coverings such as the materials that provided better values of production components.

Keywords: Vegetal cover; Semiarid region; Conservationist management.

Resumen

La deposición de cubiertas muertas en el sistema de siembra puede afectar directamente los componentes vegetativos y los coeficientes de producción de vegetales. El rábano, que es una planta pequeña y fácil de producir y comercializar, tiene pocas alternativas de producción orgánica más, con esto el presente trabajo buscó evaluar el índice de coeficientes de crecimiento y producción de *Raphanus sativus* L. cultivado en diferentes tipos de mantillo vegetal. El trabajo se desarrolló en un entorno protegido con una pantalla negra al 50%, en la Unidad de Producción de Plántulas de Auroras (UPMA) en el Campus de Auroras en la Universidad de Integración Internacional de Lusofonía Afrobrasileña (UNILAB), Redenção, Ceará, en la región de Maciço. Baturité El diseño experimental fue bloques al azar (DBC), con tratamientos dispuestos en cuatro bloques y cinco repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Hubo cuatro tratamientos, T1-paja de arroz, T2-carnauba bagana, T3-mulching y T4-control. Las variables analizadas en el crecimiento fueron el diámetro del tallo, el área de la hoja, el número de hojas y la altura de la planta y en el período de producción fueron la longitud de la raíz, el diámetro de la raíz y la masa de la raíz. Los resultados se sometieron a análisis de varianza y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey con $p < 0.05$, si se utilizó el programa SISVAR 5.0 y luego se correlacionó con Pearson con el programa EXCEL 2016 para adsorber los resultados de la investigación A bagana de carnaúba e El “mantillo” se destacó en relación con el suelo con otros revestimientos, como los materiales que proporcionaron mejores valores de los componentes de producción.

Palabras clave: Cubierta vegetal; Región semiárida; Manejo de conservación.

1. Introdução

O nível de conscientização sobre a correlação de agricultura com o meio ambiente ligado aos recursos naturais deteve crescimento linear, logo o emprego de práticas agrícolas conservacionistas na produção de vegetal tem possibilitado aos agricultores, principalmente a agricultura familiar, alcançar um mercado de produtos diferenciados, aproveitando matérias localmente disponíveis para a formação do agrossistema familiar.

A utilização de diferentes tipos de cobertura morta surge como uma alternativa limpa e viável de produção, pois permitem ao agricultor proporcionar um maior desempenho para a

cultura e possibilitar uma menor dependência de mercados externos Guerra et al. (2014). Com o aumento da demanda de produtos limpos e/ou ecologicamente corretos a adoção de práticas agroecológicas vem aumentando significativamente no cultivo de hortaliças.

A palha de arroz e a bagana de carnaúba são exemplos de materiais que podem ser utilizados nessa prática e se apresentam como alternativa viável visto que são matérias que estão prontamente disponíveis em muitas propriedades de Redenção-CE

A cultura do rabanete (*Raphanus sativus L.*) é uma hortaliça com centro de origem provável da região mediterrânea Rodrigues et al. (2013). Possui pequena importância em relação à área cultivada, porém se torna uma cultura de interesse, principalmente para agricultura familiar, podendo ser cultivada entre o ciclo de uma cultura mais longa Oliveira et al. (2014).

O rabanete produz uma raiz tuberosa em formato globular, com coloração vermelha viva e poupa branca, embora apresentando outras cores de raiz essa é a mais aceita pelos consumidores. É uma planta de pequeno porte que se adapta melhor as condições de temperaturas mais amenas e dias mais curtos para um melhor desenvolvimento. É tolerante ao frio e a pequenas geadas, possuindo um ciclo curto que dura em torno de três a seis semanas após a semeadura Dutran et al. (2014)

Visto a grande importância a utilização de práticas de manejo ecológicas e sustentáveis para o cultivo hortaliças em especial do rabanete, o presente trabalho buscou avaliar o crescimento e índices de coeficientes de produção do *Raphanus sativus L.* cultivado em diferentes tipos de cobertura morta vegetal.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido na Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), em telado com sombreamento de 50%, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Maciço de Baturité, região serrana do estado do Ceará. O clima dessa região é classificado como Tropical Quente úmido e Tropical Quente Sub-úmido, com pluviosidade média de 1.062,0 mm, temperatura média variando de 26° à 28°C IPECE (2017).

O experimento foi realizado durante os meses de novembro a dezembro de 2019, permanecendo em vasos durante cinco semanas (35 dias). Foram utilizadas sementes da empresa ISLA, da cultivar “cometa” semeadas em vasos de 8L preenchidos com o substrato

elaborado na proporção 5:3:2 com solo retirado da camada de 0-20 cm de um Argissolo Vermelho Amarelo. A irrigação foi realizada manualmente utilizando a quantidade de 500 ml de água por dia.

O substrato (Tabela 1) apresenta baixa acidez, com altos teores de cálcio e potássio, sendo seguidos com valores médios de magnésio e sódio, com uma capacidade de troca de cátions (CTC) alta o solo detém boa fertilidade, a sua saturação por base está adequado a cultura do rabanete que se precisa em média de 80% Aquino (1993). Por fim o solo contém baixos teores de matéria orgânica, o que se justifica pela região semiárida com rápida decomposição do material.

Tabela 1: Atributos químicos do substrato utilizado no experimento.

Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	$\text{H}^{+} + \text{Al}^{3+}$	Al^{3+}	K^{+}	PST	pH água	CE	MO
cmolc.kg ⁻¹						%		(dS.m ⁻¹)	
4,5	0,7	0,67	1,49	0	0,79	8	6,4	0,08	14,59

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

O delineamento de blocos ao acaso (DBC) foi o utilizado, o experimento continha quatro blocos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Foram quatro tratamentos, sendo T1 (palha de arroz), T2 (bagana de carnaúba), T3 (mulching) e T4 (testemunha).

As avaliações foram realizadas com trinta dias, as variáveis analisadas sobre o crescimento foram diâmetro de caule: com auxílio de paquímetro fizemos a medição no colo da planta de cada parcela, área foliar: com auxílio de régua padrão obtivemos a largura e comprimento de uma folha de cada parcela, com a multiplicação de ambos juntamente com o fato de correção do rabanete 0,57 de acordo com Santos et al. (2016), número de folhas – contagem do total de folhas de cada planta na parcela, altura de planta – régua padrão com a medição do colo da planta até a folha mais alta, em cada parcela.

Com os coeficiente de produção realizado também o comprimento da raiz tuberosa: com auxílio do paquímetro realizamos a medição da base ao ápice da raiz, diâmetro da raiz:

com paquímetro realizamos a medição central da raiz e peso da raiz: com auxílio de uma balança de precisão, obtivemos o peso de cada planta.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < 0,05$, se utilizou o programa SISVAR 5.0 Ferreira (2008) e posteriormente correlacionados com Pearson com o programa EXCEL 2016 para adsorver os resultados da pesquisa

3. Resultados e Discussão

As coberturas de bagana de carnaúba e capim de burro (Tabela 2) proporcionaram na primeira avaliação aos quinze dias, maiores alturas de plantas e diâmetros de caule, diferindo dos tratamentos testemunha e palha de arroz.

Tabela 2: Caracteres fitotécnicos do rabanete aos trinta dias.

Tratamento	Altura de plantas (cm)	Diâmetro do caule (cm)
T1	8,22 b*	2,0 b
T4	8,50 b	2,1 b
T3	11,88 a	4,82 a
T2	14,30 a	4,90 a
Média	10,47	2,51
CV %	12,85	10,55

* Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).
Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2014) avaliar as características agronômicas de mudas de tomateiro com materiais alternativos utilizados como substrato e relatou que materiais que continham resíduos de carnaúbas e tratamentos com palhadas (“mulching”) podem ser usados como substratos na produção de mudas de tomateiro, auxiliando na altura de planta.

De acordo com Blind et al. (2015) que avaliou o desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem “mulching”, concluí que o uso do “mulching” proporcionou também plantas maiores em produção.

No final do ciclo da cultura, aos trinta dias após semeadura, tanto altura de plantas e diâmetro de caule determinaram como bagana de carnaúba e “mulching” as melhores coberturas vegetais mortas, que influenciaram diretamente no estágio vegetativo da planta, tendo diferindo significativamente dos demais tratamentos.

A IAF é a relação entre a área foliar e a área do solo sombreada pelas folhas. Assim à medida que a área foliar cresce o IAF também cresce, até que o auto sombreamento passa a ser prejudicial diminuindo a eficiência fotossintética Queiroz et al. (2011).

A IAF (Tabela 3) deteve maior valor com a utilização de bagana de carnaúba, sendo mais uma vez o tratamento o material alternativo de adubação, que proporcionou uma crescente na planta. Os estudos de Sedyama et al. (2011) acerca de tipos de cobertura de morta em beterraba, apresentou similaridade nos resultados, tendo como a bagana de carnaúba como base para efeitos positivos na parte vegetativa da planta. Para a variável de número de folhas, (Tabela 3) apenas a bagana de carnaúba surgiu efeito positivo, que gerou uma área foliar maior, com maiores número de folhas por planta.

Tabela 3: Caracteres fitotécnicos do rabanete aos trinta dias após semeadura.

Tratamento	Área foliar (cm²)	Número de folhas
T1	21,46 b	5,0 b
T4	23,80 b	5,0 b
T3	24,54 b	6,0 b
T2	29,44 a	7,0 a
Média	4,44	8,70
CV %	13,04	5,55

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p< 0.05).
Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Utilizando coberturas vegetais mortas no solo bagana de carnaúba e “mulching”, todos os componentes de produção comprimento da raiz, diâmetro da raiz e massa da raiz (Tabela 4) responderam a liberação de nutrientes lenta, porém constante, associado a pouca perda de umidade e temperatura. Ferreira et al. 2011) em estudo de campo com rabanete, conseguiu valores ainda maiores, o que implica que o uso de coberturas além de beneficiar o manejo conservacionista auxilia também na produção do rabanete.

Tabela 4: Componentes de produção do rabanete

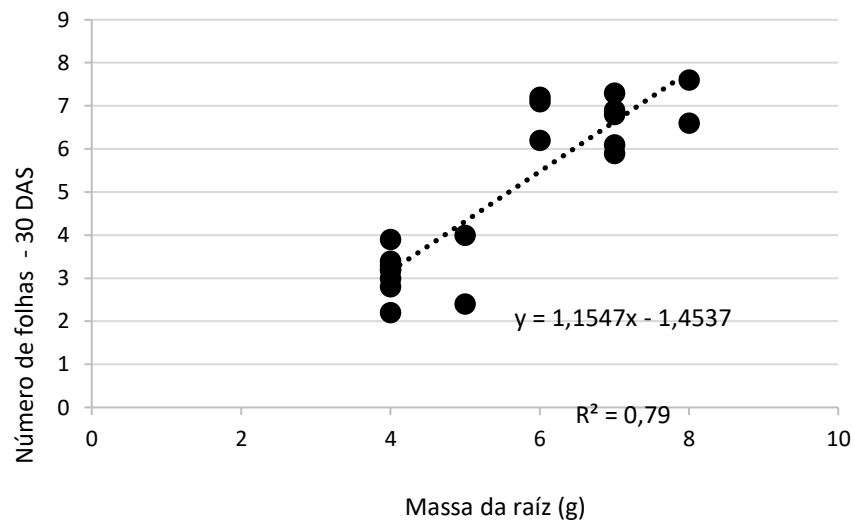
Tratamento	Comprimento da raiz (cm)	Diâmetro da raiz (mm)	Massa da raiz (g)
T1	11,66 b	12,24 ab	2,84 b
T4	11,78 b	10,96 b	3,44 b
T3	20,94 a	16,16 a	6,68 a
T2	20,70 a	15,48 a	6,86 a
Media	16,27	13,71	4,95
CV%	18,50	15,30	9,67

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Constatou-se correlação positiva (Figura 1) entre número de folhas e massa das raízes ($r = 0,79$) deve-se à maiores número de folhas por plantas, o que induz a maior produção de fotoassimilados, consequência da melhor nutrição das plantas, como se caracteriza por uma raiz tuberosa, o rabanete produz no geral uma reserva para posteriormente uso. Sedyama et al. (2011) obteve resultados similares com cultivares de beterraba, que se caracteriza também como uma raiz tuberosa.

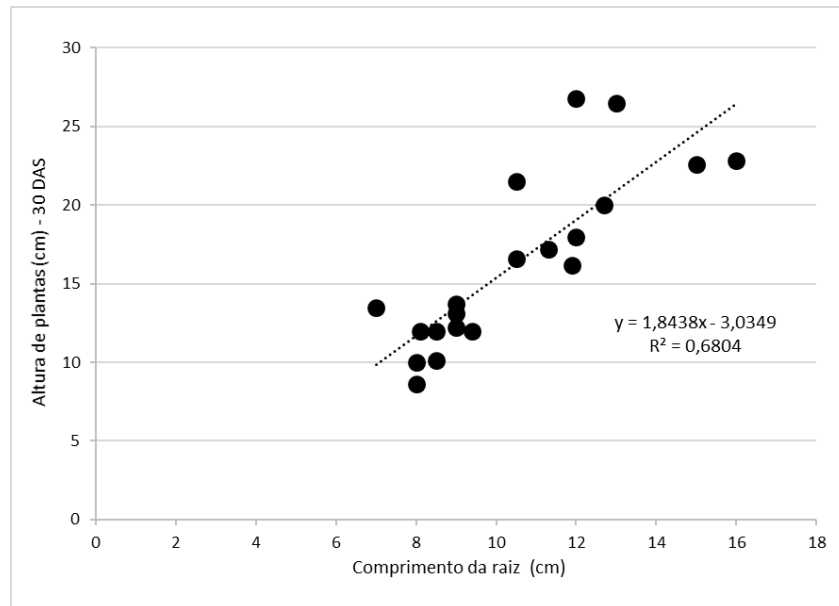
Figura 1: Correlação entre número de folhas e massa da raiz no rabanete.



Fonte: Elaboração dos autores (2019).

A correlação positiva entre altura de plantas (Figura 2) influenciou diretamente no comprimento da raiz, tendo ($r=0,68$) a utilização de coberturas que promovam a maior dimensão de plantas em altura, sugere pelo experimento um maior comprimento de raiz. Resende et al. (2005) utilizando coberturas mortas em cenoura analisou resultados nos quais, altura de plantas era extremamente influenciada pelo tipo de cobertura, além de ter efeito sobre o crescimento, controle de plantas daninhas, produtividade da cultura em questão, demonstrando a relevância dessa prática agrícola.

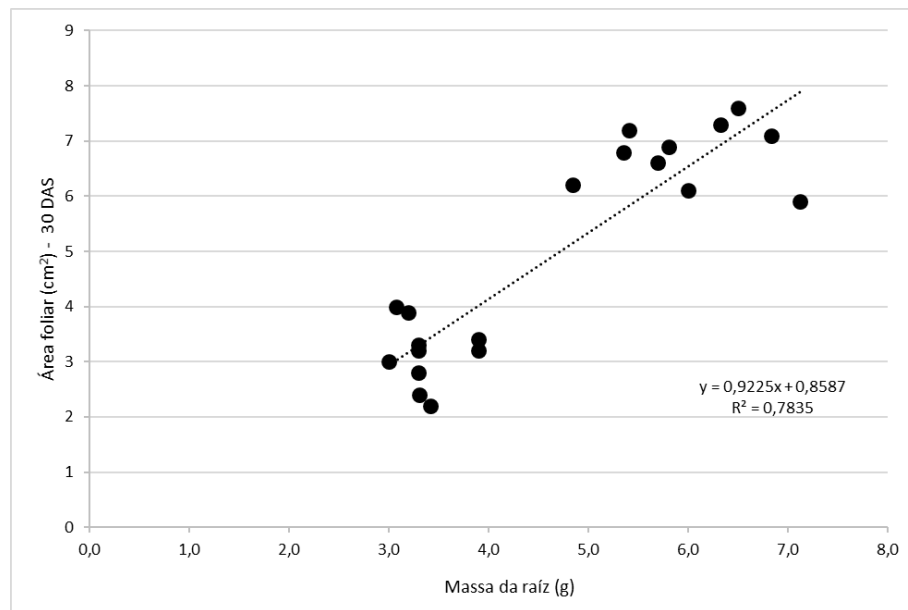
Figura 2: Correlação altura de plantas aos trinta dias após semeadura com comprimento da raiz.



Fonte: Elaboração dos autores (2019).

A área foliar correlacionada a massa da raiz, demonstrou uma relevância positiva ($r=0,78$), com uma maior área nas suas folhas, o rabanete promoveu uma melhor fotoassimilação, o que facilita em incrementar a translocação de carboidratos além de melhorar a eficiência de uso da água, em consonância Castro et al. (2016) ratificou que área foliar influencia diretamente em coeficiente de produção, sendo a folha um dos órgãos principais na consumação do processo de produção.

Figura 3: Correlação entre área foliar e massa da raiz.



Fonte: Elaboração dos autores (2019).

4. Conclusões

1. A utilização da cobertura morta de solo constitui-se numa prática vantajosa para o cultivo de rabanete em vasos, melhorando as características químicas e físicas do solo, reduzindo a incidência de plantas invasoras, estimulando o desenvolvimento das plantas nos estádios vegetativos e reprodutivos.
2. Entre os tipos de cobertura morta utilizados, a bagana de carnaúba e mulching se destacaram em relação ao solo com outras coberturas como os materiais que proporcionaram melhores valores de componentes de produção.

Referências

Aquino, A. B. (1993). *Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará*. Fortaleza: Imprensa Universitária, 248 p.

Blind, A., & Silva Filho, D. (2015). Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia. *Revista Agro@Mambiente on-line*, 9(2), 143-15.

Castro, Bruno F., Santos, Leandro G. dos, Brito, Cleiton F. B., Fonseca, Varley A., & Bebé, Felizarda V. (2016). Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. *Revista de Ciências Agrárias*, 39(3), 341-348.

Dantas Junior, G.J.; Silva, P.F.; Matos, R.M.; Borges, V.E. e Neto, J.D. (2014) - Produção comercial de rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido. *Revista Educação Agrícola Superior*, vol. 29, n. 2, p. 97-102.

Dutra, M., Deboni, T., Volpi, P., Matias, J., & Nesi, B. (2014). Avaliação produtiva de rabanete submetido a preparados homeopáticos de tiririca *Cyperus rotundus*. *Revista Brasileira De Agroecologia*, 9(2).

Ferreira, D.F. (2008) - SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, vol. 6, n. 2, p. 36-41.

Ferreira, Regina Lúcia F, Galvão, Robson de O, Miranda Junior, Edson Benedito, Araújo Neto, Sebastião Elviro de, Negreiros, Jacson RS, & Parmejiani, Renan S. (2011). Produção orgânica de rabanete em plantio direto sobre cobertura morta e viva. *Horticultura Brasileira*, 29(3), 299-303.

Guerra, A. M. N. de M., Ferreira, J. B. A., Vieira, T. S., & Franco, J. R. (2017). Desempenho agrônômico e atividade fotossintética de rabanetes nas condições amazônicas. *Revista Brasileira De Agropecuária Sustentável*, 7(3).

IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2017). Perfil básico municipal de Redenção, CE: Governo do Estado do Ceará, 2017. Acesso em: 02 de janeiro, em https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Redencao_2017.pdf.

Oliveira, G.Q.; Biscaro, G.A.; Motomiya, A.V.A.; Jesus, M.P. e Filho, P.S.V. (2014) - Aspectos produtivos do rabanete em função da adubação nitrogenada com e sem hidrogel. *Journal of Agronomic Sciences*, vol. 3, n. 1, p. 89-100.

Queiroz, T.B.; Torres, W.G.A.; Barros, R.E.; Parreiras, N.S.; Martins, E.R. e Colen, F. (2011). Produtividade de rabanete cultivado sob doses de biofertilizante suíno. *Cadernos de Agroecologia*, vol. 6, n. 2, p. 1–5.

Resende, Francisco Vilela, Souza, Luciano Soares de, Oliveira, Paulo Sérgio Rabello de, & Gualberto, Ronan. (2005). Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. *Ciência e Agrotecnologia*, 29(1), 100-105.

Rodrigues, J.F.; Reis, J.M.R. e Reis, M.A. (2013) - Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, vol. 7, n. 2, p. 160-168.

Santos, Jerffson L., Fernandes, Cinira de A. F., Oliveira, Luan S., Jesus, Cristina M. de, Porto, John S., & Rebouças, Tiyoko N. H.. (2016). Use of mulches and their effects on the radish crop. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(11), 955-959.

Sedyama, Maria A. N., Santos, Marlei R., Vidigal, Sanzio M., & Salgado, Luís T.. (2011). Produtividade e exportação de nutrientes em beterraba cultivada com cobertura morta e adubação orgânica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15(9), 883-889.

Silva Júnior, José Valdenor da, Beckmann-Cavalcante, Márkilla Zunete, Brito, Leonardo Pereira da Silva, Avelino, Rodrigo Cirqueira, & Cavalcante, Ítalo Herbert Lucena. (2014). Aproveitamento de materiais alternativos na produção de mudas de tomateiro sob adubação foliar. *Revista Ciência Agronômica*, 45(3), 528-536.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Kessy Jhonis Silva Gomes – 30 %

Murilo de Sousa Almeida – 23,3 %

Antonio Fabio da Silva Lima – 23,3 %

Virna Braga Nunes - 23,3 %