

**UNIVERSIDADE UNICESUMAR – CAMPUS MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE CINZA VEGETAL DE  
EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE *Daucus carota* EM SOLO ARGISOLO**

**CARLOS RAMIRO PICCOLI  
PEREIRA DA SILVA  
GUSTAVO BARBOSA DA SILVA**

MARINGÁ-PR

2021

Carlos Ramiro Piccoli Pereira Da Silva  
Gustavo Barbosa da Silva

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE CINZA VEGETAL DE  
EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE *Daucus carota* EM SOLO ARGISOLO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em  
Agronomia da Universidade UNICESUMAR  
Campus Maringá, como requisito parcial para  
a obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.  
Edneia Aparecida de Souza  
Paccola.

MARINGÁ-PR

2021

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
CARLOS RAMIRO PICCOLI PEREIRA DA SILVA  
GUSTAVO BARBOSA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DECINZA VEGETAL DE  
EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE *Daucus carota* EM SOLO ARGISOLO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade UNICESUMAR –  
Campus Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edneia Aparecida de Souza Paccola.

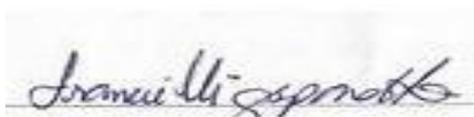
Aprovado em: 10 de Novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



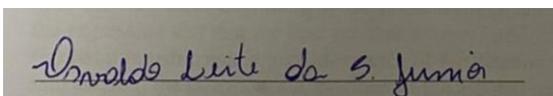
---

Dr<sup>a</sup>. Edneia Aparecida de Souza Paccola. (Unicesumar)



---

Dra. Francieli Gasparotto (UniCesumar)



---

Eng. Agron. Osvaldo Leite da Silva Junior (UniCesumar)

# AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE CINZA VEGETAL DE EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE *Daucus carota* EM SOLO ARGISOLO

Carlos Ramiro P. P. Da Silva  
Gustavo Barbosa Da Silva

## RESUMO

Embora os fertilizantes minerais sejam fontes nutricionais amplamente utilizadas na agricultura, muitas vezes seu uso indiscriminado causa contaminações no ambiente, afetando tanto a vida vegetal quanto animal presente neste ecossistema. Diante da necessidade de uma produção agrícola mais sustentável, a utilização de adubação orgânica surge para suprir a necessidade de nutrientes das plantas. Do ponto de vista de produção vegetal, as hortaliças são as principais culturas em que se empregam o uso de adubação orgânica. Deste modo, objetivou-se avaliar a influência de diferentes doses de cinza de eucalipto sobre o cultivo de cenoura. O experimento foi realizado na cidade de Cambira-PR, em casa de vegetação com vasos de 9 litros. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições e seis tratamentos, sendo testadas as seguintes doses de cinza: 0; 7; 14; 21; 28 e 35 g dm<sup>-3</sup>. As plantas foram cultivadas até o final de seu ciclo produtivo, onde foram avaliadas as características de massa fresca e radicular, diâmetro da cenoura, número de folhas, massa seca aérea e radicular e largura foliar. Para todas as características analisadas, ao menos uma dose de cinza diferiu das demais pelo teste F por meio da análise de variância, sendo encontrado através do teste de regressão que as melhores doses de cinza foram de 7 e 35 g dm<sup>-3</sup> de cinza. Conclui-se que a adubação orgânica por meio da cinza é uma fonte viável de adubação na cultura da cenoura, porém, é necessário levar em conta a composição química da cinza, qual a necessidade de nutrientes da cenoura e qual a composição química do solo.

**Palavras-chave:** Adubação orgânica; Produção de Cenoura; Resíduo como adubo.

## ABSTRACT

Although mineral fertilizers are nutritional sources widely used in agriculture, their indiscriminate use often causes contamination in the environment, affecting both plant and animal life present in this ecosystem. Faced with the need for a more sustainable agricultural production, the use of organic fertilizer appears to meet the need for plant nutrients. From the point of view of vegetable production, vegetables are the main crops in which the use of organic fertilizer is used. The main objective of this work was to evaluate the influence of different doses of eucalyptus ash on carrot cultivation. The experiment was carried out in the city of Cambira-PR, in a greenhouse with 9 liter pots. The design was completely randomized, with 4 replications and six treatments, with the following ash levels being tested: 0; 7; 14; 21; 28 and 35 g dm<sup>3</sup>. The plants were cultivated until the end of their productive cycle, where the characteristics of fresh and root mass, carrot diameter, number of leaves and leaf width were evaluated. For all characteristics analyzed, at least one ash dose differed from the others by the F test through analysis of variance, and it was found through the regression test that the best ash doses were 7 and 35 g dm<sup>3</sup> of ash. It is concluded that organic fertilization using ash is a viable source of fertilization in carrots, however, it is necessary to take into account the chemical composition of the ash and the nutrient requirements of carrots.

**Keywords:** Organic fertilization; Carrot Production; Residue as fertilizer.

## 1 INTRODUÇÃO

Embora os fertilizantes minerais sejam fontes nutricionais amplamente utilizadas na agricultura, muitas vezes seu uso indiscriminado causa contaminações no ambiente, tal como acontece através da aplicação de fertilizantes nitrogenados que aumentam a emissão de óxido nítrico, um importante causador do efeito estufa (FREIRE et al., 2016).

Os fertilizantes químicos possuem em sua composição nitratos e fosfatos, que ao serem aplicados podem causar a contaminação de solos, rios e lagos, afetando tanto a vida vegetal quanto animal presente neste ecossistema (LUCENA et al., 2013).

Diante da necessidade de uma produção agrícola mais sustentável e pela produção de alimentos de melhor qualidade, a utilização de adubação orgânica surge para suprir a necessidade de nutrientes das plantas, entre os tipos de adubação orgânica a serem utilizados na agricultura, os esterco animais e produtos oriundos das plantas se destacam como os mais utilizados, sendo entre eles, as cinzas vegetais oriunda da queima do eucalipto em secadores de grãos, uma alternativa (NETO et al., 2020).

Tendo em vista que a cinza vegetal é um resíduo da indústria para secagem de grãos, muitas vezes os produtores não sabem descartar este resíduo de maneira correta, que acaba resultando em um problema devido ao descarte indevido em ambientes que não são adequados. O uso agrônomo de resíduos da indústria de celulose, mais especificamente a cinza de biomassa florestal, além de nutrir as plantas, ainda pode resolver problemas da indústria com a alocação deste resíduo (NETO et al., 2020).

A aplicação de adubos orgânicos aos solos proporciona melhoria das suas propriedades físicas, químicas e biológicas, obtendo-se boas respostas das plantas. Para manter o solo fértil e possibilitar que as culturas alcancem a máxima produtividade, algumas práticas são necessárias, como por exemplo o uso de resíduos orgânicos. O sistema de produção orgânico visa à geração de alimentos ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo, capaz de integrar o homem ao meio ambiente (FINATTO et al., 2013).

Entre os principais benefícios de se utilizar a cinza da biomassa florestal como fonte de adubação orgânica, está o fato de que este adubo contém cátions como o potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e pode ser usada para repor nutrientes em solos (NETO et al., 2020). Esse resíduo tem como características principais, altos teores de matéria orgânica, fósforo, cálcio e uma relação C/N de 30/1 (BELLOTE et al., 1998).

Do ponto de vista de produção vegetal, as hortaliças são as principais culturas em que se empregam o uso de adubação orgânica afim de reduzir seu custo produtivo e aumentar a qualidade do alimento produzido. Entre as hortaliças, a cenoura é uma das principais hortaliças

consumidas no Brasil, pois além de possuir um sabor agradável muito apreciado pelos brasileiros também é uma grande fonte de carotenoides, fibras, vitaminas, minerais e outros componentes bioativos, dos quais o de maior destaque é o  $\beta$ -caroteno (TEIXEIRA et al., 2011).

A cenoura é uma cultura que tem uma elevada necessidade nutricional, procurando aumentar seu tamanho, sua produtividade; melhorar sua aparência e, assim, conseguir uma boa cotação de mercado. A adubação mineral é o insumo mais caro nos custos do sistema de produção de hortaliças. Os adubos orgânicos, por sua vez, podem ser fontes mais baratas de nutrientes que as fontes minerais, especialmente nos locais onde sua obtenção é facilitada (RODRIGUES; CASALI, 2000).

Diante da importância que a cenoura apresenta no mercado nacional de olerícolas e tendo em vista que os insumos químicos são um recurso muito caro e que cada vez mais existe a necessidade de se produzir de maneira mais sustentável o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes doses de cinza de eucalipto no cultivo da cenoura.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O ensaio foi desenvolvido em Cambira no estado do Paraná, nas seguintes coordenadas geográficas, Latitude:-23.5987, Longitude: - 23° 35'34'' Sul, 51° 34'7'' Oeste, esta região possui o clima definido como subtropical úmido (cfa). Segundo SANTOS et al., (2018) baseado nas classes de textura do sistema americano ou o triângulo americano, o solo da propriedade é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico.

A Tabela 1, apresenta a caracterização granulométrica e a Tabela 2 traz as características químicas presentes no solo utilizado no experimento.

**Tabela 1.** Característica granulométrica do Latossolo Vermelho Distrófico na área de realização do experimento em Cambira-Paraná.

AREIA(%)	SILTE(%)	ARGILA(%)
15	14	71

Fonte: AgriSolum-Análises Agronômicas (2021)

**Tabela 2.** Características químicas do Latossolo Vermelho Distrófico presente na região de Cambira-Paraná.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	V(%)	Mo
5,1	42,5	0,76	6,01	2,05	0	100	3,39

Os valores de K, Ca, Mg, Al e Mo são passados em  $\text{cmol.dm}^{-3}$ , enquanto que o valor de P é passado em  $\text{mg.dm}^{-3}$ .  
Fonte: AgriSolum-Análises Agronômicas (2021)

O resíduo que foi utilizado no trabalho é derivado da queima de toras de eucalipto para produção de biodiesel. Na Tabela 3 apresenta-se as características químicas da cinza vegetal.

**Tabela 3.** Composição química da cinza vegetal ( $\text{g.kg}^{-1}$ ) utilizada no solo para produção de cenoura.

N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
0,37	3,59	10,21	24,21	3,52	0,00201	0,78437	0,15567	0,00201

Fonte: AgriSolum-Análises Agronômicas (2021)

No experimento foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições e 6 tratamentos, sendo eles: 0; 7; 14; 21; 28 e 35  $\text{g dm}^{-3}$  de cinza de biomassa proveniente de eucalipto. As doses utilizadas neste experimento foram baseadas com base no trabalho desenvolvido por CAOBIANCO (2020).

O transplante das mudas de cenoura para os vasos foram realizadas no momento em que as mudas atingiram em média 7 centímetros, por volta de 14 dias após a semeadura com uma única muda por vaso. Os vasos foram armazenados em casa de vegetação e irrigados de acordo com a necessidade hídrica da planta e a capacidade de campo do solo.

No que se refere as variáveis examinadas neste trabalho, todas foram examinadas ao término do ciclo produtivo da cenoura, na colheita, por volta de 75 dias após o plantio. As características analisadas foram:

Massa Fresca Aérea = A parte aérea da planta foi considerada da base caulinar até o ápice apical, sendo pesada separadamente com o auxílio de uma balança de precisão e a unidade de medida dada em gramas; Massa Fresca Radicular = A parte radicular da planta foi considerada da base caulinar até o ápice radicular, sendo pesado separadamente com o auxílio de uma balança de precisão e a unidade de medida dada em gramas; Número de Folhas = Contado o número de folha por planta; Diâmetro da Cenoura = Mensurado com o auxílio de um paquímetro dos dois lados da raiz da cenoura, sendo a unidade de medida em milímetros; Massa Seca Aérea = Posterior pesagem de massa fresca, essas cenouras coletadas e separadas em saquinhos foram levadas ao laboratório de fisiologia vegetal da Unicesumar, onde foram colocadas em estufa a 70 graus celsius por quatro dias, para posterior pesagem de massa seca aérea; Massa Seca Radicular = O mesmo procedimento que se deu na massa seca aérea foi realizado também para a massa seca radicular.

Após a coleta dos dados, as variáveis observadas foram submetidas à análise de variância e teste de regressão a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA,2008).

Na Figura 1 pode ser observado as plantas de cenoura no momento da colheita para a avaliação das variáveis propostas.

**Figura 1.** Plantas de cenoura colhidas ao fim do experimento.

Fonte: Os Autores (2021)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere às análises estatísticas elaboradas, os resultados de variância e do teste de regressão para as variáveis elaboradas estão disponíveis na Tabela 4.

**Tabela 4.** Resultados das estimativas dos contrastes para as variáveis analisadas da cultura da cenoura sob aplicação de distintas doses de cinza de biomassa florestal.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM NF</b>	<b>QM PA</b>	<b>QM PR</b>	<b>QM DIA</b>	<b>QM PSA</b>	<b>QM PSR</b>
<b>(DOSES)</b>	5	5,14*	61,46*	204,74*	109,24*	3,49*	11,43*
<b>RL</b>	1	0,175	19,55	65,08	61,28	1,9355	17,2310
<b>RQ</b>	1	0,002	60,01*	4,07	5,76	1,0665*	0,047
<b>RC</b>	1	19,01*	0,93ns	227,81*	91,02*	0,013ns	6,78*
<b>DESVIOS</b>	2	3,25ns	43,22ns	121,22ns	64,06ns	0,002ns	1,55ns
<b>BLOCOS</b>	3						
<b>Erro</b>	15	0,81	1,88	3,69	4,75	0,04	0,1064
<b>Média</b>	-	16,24	8,91	11,79	17,29	1,6075	1,4483

NF (Número de Folhas); PA (Peso da Parte Aérea); PR (Peso Radicular); DIA (Diâmetro das Raízes); PSA (Peso Seco Aéreo); PSR (Peso Seco Radicular). \*A5% de Probabilidade pelo teste F da análise de variância, pelo menos um dos tratamentos difere significativamente dos demais para a variável analisada.

Fonte: Os Autores (2021)

De acordo com a Tabela 4, para todas os atributos analisadas da planta de cenoura mediante as diferentes doses de cinza fornecidas, ao menos uma das doses diferiu significativamente das demais pelo Teste F.

Afim de determinar qual foi a melhor dose para cada característica estudada, foi realizado o teste de Regressão a 5% de chances, sendo os resultados dispostos na Prancha 01, contendo todas as análises de regressão.

**Prancha 01.** Prancha contendo as análises de regressão para cada uma das características da cenoura avaliadas mediante diferentes doses de cinza

Figura 1. Análise de regressão para o número de folhas de cenoura mediante diferentes doses de cinza

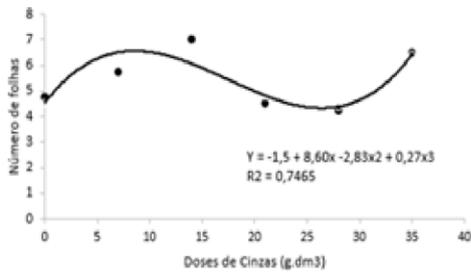


Figura 2. Análise de Regressão para o Peso Seco Aéreo da cenoura mediante diferentes doses de cinzas.

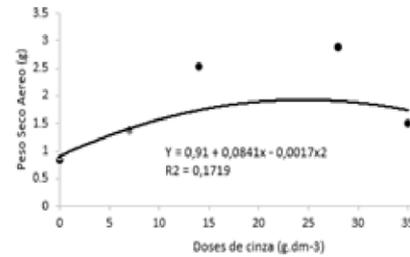


Figura 3. Análise de regressão para o peso Aéreo da cenoura mediante diferentes doses de cinza.

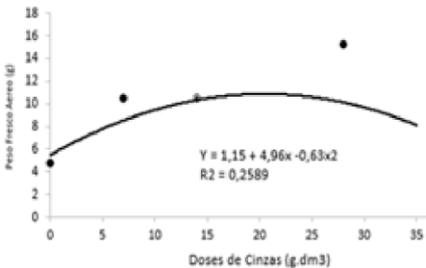


Figura 4. Análise de regressão para o peso radicular de cenoura mediante diferentes doses de cinza.

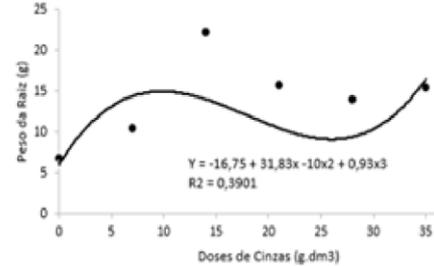


Figura 5. Análise de regressão para o diâmetro de cenoura mediante diferentes doses de cinza.

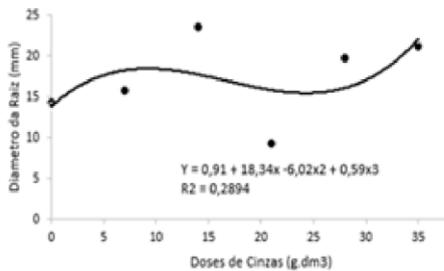
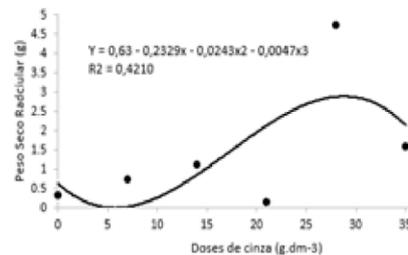


Figura 6. Análise de Regressão para o Peso Seco Radicular da cenoura mediante diferentes doses de cinzas.



Fonte: Os Autores (2021)

No que se refere ao número de folhas de cinza presente na Figura 2, ocorreu uma regressão cúbica ajustada, onde até 10 g.dm<sup>3</sup> houve um aumento no número de folhas produzidas mediante o acréscimo de cinza passando de 5 (testemunha) para 7 folhas (10 g.dm<sup>3</sup>). Porém, após a aplicação de 10 g.dm<sup>3</sup> houve uma queda até a dose de 25 g.dm<sup>3</sup> reduzindo de 7 para 4 folhas, e posteriormente, com o acréscimo de 25 g.dm<sup>3</sup> para 35 g.dm<sup>3</sup> outra vez verificou-se um aumento da quantidade folhas produzidas.

BEZERRA (2013), trabalhando com cinza vegetal no cultivo do capim-marandu observou ajuste quadrático para a produção de folhas, sendo que este autor alegou que possivelmente o índice de clorofila com o uso de cinza vegetal contribuiu para o aumento no número de folhas produzidas por planta.

Já para o peso da parte aérea das plantas de cenoura presente na Figura 3, houve uma regressão quadrática que teve como dose ótima de cinza a ser aplicada em torno de 20 g.dm<sup>3</sup> o comportamento se manteve igual tanto para o peso fresco quanto para o peso seco da parte aérea. Aplicações de cinzas superiores a dose de 20 g.dm<sup>3</sup> causaram a redução do peso da parte aérea da planta provavelmente devido a toxidez de algum elemento nutricional presente nas cinzas em grande quantidade.

BLANCO e ZAMBON (1993) em estudo realizado com alface observaram que a partir da dose de 20 t ha<sup>-1</sup> de cinza vegetal houve um decréscimo na produção, possivelmente pelo fato de a cinza vegetal aumentar a salinidade do solo.

Novamente para o peso radicular houve a regressão cúbica como pode ser visto na Figura 4, de modo que as doses ideais para cinza foram de 10 e 35 g.dm<sup>3</sup>, onde ocorreu o peso de 14g e 15g de raiz em comparação com a testemunha que só teve em torno de 6g. Esse resultado corrobora com os observados por (BONFIM-SILVA et al., 2011), que encontraram incremento de 89,38% na produção de raiz da *Crotalaria juncea* adubada com cinza vegetal.

O comportamento foi um pouco diferente para o peso seco radicular conforme observado na Figura 6, de maneira que embora tenha ocorrido uma regressão cúbica ajustada, a dose ideal de cinza a ser fornecida foi de 30 g.dm<sup>3</sup> e doses superiores a esta causaram uma redução no peso seco radicular. A diferença entre o comportamento presente no peso seco e fresco radicular pode ser explicado pelo teor de água presente dentro das raízes antes das cenouras serem levadas pela estufa.

Por fim, para o diâmetro das raízes de cenoura presente na Figura 5, a melhor dose de cinza a ser aplicada foi de 35 g.dm<sup>3</sup>, que promoveu em torno de 22 mm de raízes em comparação com os 15 apresentado na testemunha. De acordo com REIS et al., (2012) e VITTI et al., (2007) o menor diâmetro da raiz do rabanete foi na testemunha, pois esta hortaliça é exigente em nutrientes respondendo assim significativamente a adubação orgânica.

O comportamento da regressão cúbica em várias das características analisadas neste trabalho pode ser explicado pela ação de pulgão e mancha foliar sobre os tratamentos de 21 e 28 g.dm<sup>3</sup>, ambos foram devidamente controlados com o uso de inseticidas e fungicidas, porém os patógenos causaram redução no desenvolvimento destas plantas que acabou prejudicando na avaliação das características.

Conforme pode ser observado na Figura 2, pelas exigências nutricionais presentes nas plantas de cenoura, fazendo uma comparação com o teor nutricional presente nas cinzas evidenciados na Tabela 3, percebe-se que o nitrogênio, o potássio, o magnésio e o fósforo

estão presentes em baixa quantidade nas cinzas, por outro lado, o cálcio e o ferro estão em alta quantidade.

**Figura 2.** Necessidades nutricionais da cenoura em g.kg de planta produzida.

Nutrientes	Teores Adequados
<b>Macronutrientes</b>	<b>(g kg-1)**</b>
N	20-33
P	2-65
K	20-50
Ca	8-26
Mg	2-35
S	2.5-5.3
<b>Micronutrientes</b>	<b>(mg kg-1)***</b>
B	29-53
Zn	20-75
Cu	9-25
Mn	25-350
Fe	20-400
Mo	0.3-1.2

Fonte: Souza et al., (2008)

O excesso de ferro pode ser uma das explicações ligadas a redução do peso da parte aérea à medida que se eleva a quantidade de cinzas a ser fornecidas para as plantas. Segundo Souza et al., (2008) a necessidade de Ferro a cada 100 gramas de raízes de cenoura crua é necessário cerca de 400 mg de Ferro, e neste trabalho a cada kg de cinza, possui um total de 750 mg de Ferro.

Plantas expostas a quantidades altas de Ferro possuem e concentram altas quantidades de Fe em seus tecidos, mostrando alguns sintomas típicos de toxicidade, como amarelecimento e, ou bronzeamento das folhas e escurecimento das raízes (CHATTERJEE et al., 2006; SIQUEIRASILVA et al., 2012)

Um fator que pode estar relacionado ao decréscimo das folhas, é devido as altas quantidade de ferro, onde o ferro é um nutriente imóvel. Ele desempenha um papel vital na fotossíntese e na respiração das plantas. O Fe embora micronutriente essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pode, em determinadas condições, ser absorvido e acumulado em concentrações consideradas tóxicas ao metabolismo vegetal, ocorrendo a diminuição do número de folhas (AUDEBERT; FOFANA, 2009; SAHRAWAT, 2004).

Em diferentes espécies vegetais, como *Eucalyptus camaldulensis* (NGUYEN et al., 2005), *Solanum tuberosum* (CHATTERJEE et al., 2006), *Oryza sativa* (FAGERIA et al., 2008) e *Tagetes erecta* (ALBANO et al., 1996) a toxicidade do Fe acarretou em diminuição na produção de massa seca de folhas, caule e raízes. Alguns desses danos foi concedida a uma influência do Fe no metabolismo de carboidratos, acarretando em menor biossíntese de N proteico (CHATTERJEE et al., 2006).

Em contrapartida, para as outras variáveis respostas analisadas, o aumento na dose de cinzas com melhores resultados em 35 g.dm<sup>3</sup> pode ser explicado pelo fornecimento de

nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e ferro em maior quantidade, principalmente para as características associadas ao desenvolvimento radicular da planta, número de folha e peso aéreo.

O nitrogênio (N) na planta possui função estrutural, sendo constituinte de aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, diversas enzimas e materiais de transferência de energia como a clorofila, ADP e ATP; exerce também papel importante nos processos de absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA et al., 2002).

O potássio (K) na planta tem função nas células, tecidos e na regulação osmótica, no balanço de cátions/ânions, na abertura e fechamento dos estômatos, nas relações hídricas na planta além de estimular o aproveitamento do nitrogênio possibilitando melhor absorção, assimilação, nutrição e consequente produtividade (SILVA, 2017).

O cálcio (Ca) tem papel importante na estrutura da planta como integrante da parede celular incrementando a resistência mecânica dos tecidos e como neutralizador de ácidos orgânicos no citosol. O cálcio faz parte da pectina por meio dos pectatos de cálcio sendo requerido para a elongação e divisão mitótica celular; isto se reflete no crescimento radicular (SILVA, 2017). Além disso, na membrana celular o Ca é importante por interligar grupos fosfatos/carboxílicos de fosfolipídios e confere estabilidade as proteínas.

O fósforo favorece o desenvolvimento do sistema radicular de hortaliças aumentando a absorção de água e de nutrientes, aumenta a qualidade e o rendimento dos produtos colhidos (GARRETO, 2016), enquanto que sua deficiência pode provocar redução do crescimento das plantas, podendo interferir diretamente no crescimento da raiz, visto que esse nutriente é importante em vários processos de seu desenvolvimento como a síntese proteica e de ácidos nucleicos (ALVES e DIAS, 2008). Portanto, a disponibilização deste nutriente na produção de cenoura torna-se importante e indispensável para o desenvolvimento da cultura.

#### **4 CONCLUSÃO**

As cinzas provenientes da queima de biomassa do eucalipto podem ser um meio de auxiliar a produção de hortaliças como a cenoura para dar um incremento da produtividade, quando a dose certa é aplicada. As cinzas são uma alternativa mais barata e eficaz para a adubação orgânica.

A dose recomendada para a cultura da cenoura neste experimento foi em torno de 14 g dm<sup>3</sup>, onde teve um melhor desenvolvimento e produtividade. Porém, ao aplicar as cinzas, é importante que o produtor leve em consideração a necessidade nutricional da cultura e também qual o teor de nutriente presente na cinza, pois doses acima do necessário para a

planta podem causar efeito contrário e invés de estimular o desenvolvimento da planta, acaba prejudicando.

## 5 REFERÊNCIAS:

ALBANO, J. P.; HALBROOKS, M. C.; MILLER, W. B. Iron toxicity stress causes bronze speckle, a specific physiological disorder of marigold (*Tagetes erecta* L.). **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v. 121, p. 430-437, 1996.

ALVES S. J.; DIAS M. C. L. L. Avaliação da viabilidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq pelo teste de tetrazólio, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p. 152-158, 2008

ARRUDA, J. A.; AZEVEDO, T. A. O.; FREIRE, J. L. O.; BANDEIRA, L. B.; ESTRELA, J. W. M.; SANTOS, S. J. A. Uso da cinza de biomassa na agricultura: efeitos sobre atributos do solo e resposta das culturas. **Revista Principia**, João Pessoa, n.30, p. 13, 2016.

AUDEBERT, A.; FOFANA, M. Rice yield gap due to iron toxicity in West Africa. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 195, p. 66-76, 2009.

BELLOTE, A. F. J.; SILVA, H. D. FERREIRA, C. A.; ANGRADE, G. C. Resíduos da indústria de celulose em plantios florestais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 37, p. 99-106, jul./dez. 1998.

BEZERRA, M. D. L. Cinza vegetal como corretivo e fertilizante no cultivo do capim-marandu em solo do cerrado Mato-Grossense. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). **Universidade Federal de Mato Grosso**, Rondonópolis, MT, 2013.

BONFIM-SILVA, E. M, SILVA, T. J. A. DA; GUIMARÃES, S. L.; POLIZEL, A. C. Desenvolvimento e produção de *Crotalaria juncea* adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

CAOBIANCO, G. G. Uso da cinza vegetal na produção de *Beta vulgaris esculenta*. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia, **Unicesumar**, 2020.

CHATTERJEE C.; GOPAL, R.; DUBE, B. K. Impact of iron stress on biomass, yield, metabolism and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 108, p. 1-6, 2006.

FAGERIA, N. K. et al., Iron toxicity in lowland rice. *Journal of Plant Nutrition*, v. 31, p. 16761697, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.

Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Date accessed: 10 feb. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FINATTO, J; ALTMAYER, T; MARTINI, M.C; RODRIGUES, M; BASSO, V; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, vol. 5, n. 4, 2013.

FREIRE, D. Ciência pode ajudar reduzir impacto de fertilizantes nitrogenados no meio ambiente, Agência FAPESP. Abril, 2016.

GARRETO, F.G.S. Desempenho de cultivares de cenoura (*Daucus Carota L.*) em função de doses de fósforo. Chapadinha, Maranhão, Brasil. 2016.

JUCOSKI, G.O; CAMBRAIA, J; RIBEIRO, C.; OLIVEIRA, J. A. Excesso de ferro sobre o crescimento e a composição mineral em *Eugenia uniflora L.* Centro de Ciências Agrárias - **Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, CE, Brasil. 2016.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. Adubos & adubações. São Paulo. Nobel, 200 p. 2002.

NETO, J. M. Cinza de biomassa de eucalipto como corretivo de acidez de solo e fonte de nutrientes para o capim Massai inoculado ou não com *Azospirillum brasilense*. **Universidade Estadual Paulista**, Ilha Solteira, 2020.

NGUYEN, N. T.; HIEP, N. D.; FUJITA, K. Iron enhances aluminum-induced leaf necrosis and plant growth inhibition in *Eucalyptus camaldulensis*. **Plant and Soil**, v. 277, p. 139-152, 2005.

RODRIGUES & CASALI, 2000, Resposta da alface à adubação orgânica. I. Seleção de cultivares, Edson Talarico Rodrigues, Vicente Wagner Dias Casali, **Revista ceres** vol xlvii n° 273, 2000.

RODRIGUES, W. L. Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção de cenoura. **Universidade Federal de Uberlândia**, 2007.

REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. A. Combinações de fertilizantes na produção de rabanete. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, 2012.

SAHRAWAT, K. L. Iron toxicity in wetland rice and the role of other nutrients. **Journal Plant Nutrition**, v. 27, p. 1471-1504, 2004.

SANTOS, H.G.; et al., Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. **Embrapa**, 5 ed, 2018.

SILVA, L.M; BASÍLIO, S.A; JUNIOR, R.L.S; BENETT, K.S.S; BENETT, C.G.S. Aplicação de nitrogênio, potássio e cálcio na cultura da cenoura. **Universidade Estadual de Goiás**, Campus Ipameri, Ipameri, Goiás, Brasil, 2017.

SIQUEIRA-SILVA, A. I. et al., Iron plaque formation and morphoanatomy of roots from species of resting subjected to excess iron. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 78, p. 265-275, 2012.

SOUZA, A. F.; LOPES, C. A.; FRANÇA, F. H.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; PESSOA, H. B. S. V.; CHARCHAR, J. M.; FILHO, M. V. M.; FONTES, R. R.; MAROUELLI, W. A.; PEREIRA, W. Embrapa Hortaliças: Sistema de produção de Cenoura. ISSN 1678-880x, jun 2008.

TRANI, P.E; Calagem em cultivos sucessivos de cenoura (*Daucus carota L.*) e alface (*Lactuca sativa L.*). PIRACICABA, São Paulo, BRASIL. 1995.

TRIGUEIRO, R. M. Efeitos de dregs e grits nos atributos de um neossolo quartzarênico e na produção volumétrica de eucalipto. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, 73 f, 2006.

VITTI, M.R.; VIDAL, M.B.; MORSELLI, T.B.G.; FARIA, J.L.C. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2 n.1, p.11581161, 2007.

ZANFIROV, C. A; CORRÊA, C. V; CORREA, F. F; CARPANETTI, M. G; CARDOSO, A. I. I. Produção de cenoura em função das doses de potássio em cobertura. 2012, **Hortic. bras.**, v. 30, n. 4, out - dez. 2012.