IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAgro 2019

PRODUTIVIDADE DE COENTRO VERDÃO SUBMETIDO A DOSES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO NA FASE VEGETATIVA

PRODUCTIVITY OF CORIANDER VERDÃO SUBJECTED TO PHOSPHORUS AND NITROGEN DOSES IN THE VEGETATIVE PHASE

PRODUCTIVIDAD DE CORIANDER VERDÁO SUJETO A DOSIS DE FÓSFORO Y NITROGEN EN LA FASE VEGETATIVA

Apresentação: Comunicação Oral

Leandro Alves Pinto¹; Marcos Silva Tavares²; Artur dos Santos Silva³ Jurandir Antônio Berto⁴; Felipe Thomaz da Camara⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0155>

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade do coentro verdão submetido a doses de nitrogênio e fósforo nas condições edafoclimáticas inerentes ao município de Crato-CE. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com três repetições, totalizado 48 observações. O primeiro fator foi constituído das doses de fósforo (0, 5, 10 e 20 g) e o segundo por doses de nitrogênio (0, 2, 4 e 8 g). As variáveis analisadas foram: altura das plantas, número de plantas/m², massa fresca da parte aérea/m², massa da raiz/m² e a massa por planta. Os resultados demonstraram que o fator Nitrogênio influenciou significativamente as variáveis altura da planta, massa da parte aérea por metro quadrado e massa por planta. O efeito do fósforo foi positivo para aumento da área radicular. As aplicações de nitrogênio proporcionaram acréscimos de 57,6; 55,4 e 35,8% para altura da planta, massa da parte aérea por metro quadrado e massa por planta, respectivamente. Os testes das doses de fósforo demonstraram que a aplicação de 9,82% proporcionou o crescimento de 148,19, enquanto que a dose de 10,57% de P, incrementou a fitomassa das plantas em 969,8 g. O uso de nitrogênio contribuiu para o maior desenvolvimento das plantas, demonstrado que a utilização desse mineral é de extrema importância para obtenção de melhores índices de produtividade. A dose de 8g/m² de N ampliou a na massa por planta, massa fresca da parte aérea e massa de raiz respectivamente em 57,6; 55,4 e 35,8%, em relação às plantas não adubadas. A utilização de fósforo incrementou o número de plantas por metro quadrado, massa fresca da parte aérea por metro quadrado e massa das raízes por metro quadrado.

¹ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Cariri - UFCA, leandroalvespinto96@gmail.com

² Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Cariri – UFCA, Marcfilho021@outlook.com

³ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Cariri - UFCA, artur.silva.28@hotmail.com

⁴ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Cariri - UFCA, jurandiantonio@hotmail.com

⁵ Professor Doutor Adjunto, da UFCA, Universidade Federal do Cariri –UFCA, felipe.camara@ufca.edu.br

Palavras-Chave: Adubação, *coriandrum sativum*, crescimento, incremento.

Resumen

El objetivo de este trabajo era evaluar el rendimiento del cilantro Verdão sometido a dosis de nitrógeno y fósforo en las condiciones edafoclimáticas inherentes al municipio de Crato-CE. El diseño experimental fue bloques aleatorios en un esquema factorial 4x4, con tres replicaciones, totalizando 48 observaciones. El primer factor consistió en las dosis de fósforo (0, 5, 10 y 20 g) y el segundo por dosis de nitrógeno (0, 2, 4 y 8 g). Las variables analizadas fueron: altura de la planta, número de plantas/m², masa fresca de parte aérea/m², masa radicular/m² y masa por planta. Los resultados mostraron que el factor de nitrógeno influyó significativamente en la altura de la planta variable, la masa de brote por metro cuadrado y la masa por planta. El efecto del fósforo fue positivo para aumentar el área de la raíz. Las aplicaciones de nitrógeno proporcionaron adiciones de 57,6; 55,4 y 35,8% para la altura de la planta, la masa de la parte aérea por metro cuadrado y la masa por planta, respectivamente. Las pruebas de las dosis de fósforo mostraron que la aplicación del 9,82% proporcionó un crecimiento del 148,19, mientras que la dosis del 10,57% de P, aumentó la fitomadeza de las plantas en 969,8 g. El uso de nitrógeno contribuyó al mayor desarrollo de las plantas, demostró que el uso de este mineral es extremadamente importante para obtener mejores índices de productividad. La dosis de 8g/m² de N aumentó en masa por planta, masa fresca de parte aérea y masa de raíz respectivamente en 57,6; 55,4 y 35,8% en relación con plantas no fertilizadas. El uso de fósforo aumentó el número de plantas por metro cuadrado, la masa fresca de la parte aérea por metro cuadrado y la masa de la raíz por metro cuadrado.

Palabras Clave: Fertilización, *Coriandrum sativum*, Crecimiento, incremento.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the yield of coriander Verdão subjected to nitrogen and phosphorus doses in the edaphoclimatic conditions inherent to the municipality of Crato-CE. The experimental design was randomized blocks in a 4x4 factorial scheme, with three replications, totalizing 48 observations. The first factor consisted of the doses of phosphorus (0, 5, 10 and 20 g) and the second by nitrogen doses (0, 2, 4 and 8 g). The variables analyzed were: plant height, number of plants/m², fresh mass of aerial part/m², root mass/m² and mass per plant. The results showed that the nitrogen factor significantly influenced the variables plant height, shoot mass per square metre and mass per plant. The effect of phosphorus was positive to increase the root area. Nitrogen applications provided additions of 57.6; 55.4 and 35.8% for plant height, aerial part mass per square metre and mass per plant, respectively. The tests of the phosphorus doses showed that the application of 9.82% provided the growth of 148.19, while the dose of 10.57% of P, increased the plant biomass in 969.8 g. The use of nitrogen contributed to the greater development of the plants, Demonstrated that the use of this mineral is extremely important to obtain better productivity indexes. The dose of 8g/m² of N increased in mass per plant, fresh mass of aerial part and Root mass respectively in 57.6; 55.4 and 35.8% in relation to non-fertilized plants. The use of phosphorus increased the number of plants per square metre, fresh mass of the aerial part per square metre and root mass per square metre.

Keywords: Fertilization, *Coriandrum sativum*, growth, increment.

Introdução

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma planta de porte herbáceo e ciclo anual, da família Apiaceae; possui como centro de origem a região Mediterrânea e é tida como hortaliça fundamental na confecção de diversos pratos, molhos, saladas e no tempero de carnes e peixes, constitui em uma boa fonte de vitamina C, ferro, cálcio e provitamina A (FILGUEIRA, 2008). Segundo Mandal (2015), essa hortaliça possui também ação antibacteriana, antifúngica e antioxidante.

De acordo com Nadeem et al, (2013), o coentro em outros países é utilizado na alimentação, bebidas, repelentes, cosméticos, fragrâncias, aromatizantes, além de ser empregada em tratamentos medicinais e outros produtos. É considerada uma espécie de ampla adaptação mundial, devido a sua facilidade de cultivo nas mais variadas condições climáticas (CUNHA et al, 2011).

No Brasil, apesar de ser considerada uma hortaliça amplamente difundida, o coentro ainda é considerado como uma "cultura de quintal" com grande número de produtores estão envolvidos na sua cadeia produtiva, tornando-a consequentemente uma cultura de grande importância sócio econômica. Em 2011, a área semeada foi de 47.733 ha, sendo comercializado cerca de 780 toneladas de sementes de coentro no país, com valor aproximado de R\$ 17.435.072 (ABSCM, 2012).

Na região Nordeste, é basicamente utilizado na culinária, onde um grande número de pequenos agricultores realiza a exploração e comercialização dessa hortaliça (BOMFIM, 2017). Para Barros (2009), na Região Nordeste do Brasil, essa olerícola é explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas verdes. Os produtores preferem a cultivar Verdão, considerada a mais importante porque possui um ciclo precoce, por volta de 30 a 40 dias para a produção de folhas, conforme a época do ano e região. Esta cultivar é satisfatoriamente vigorosa, possui folhas de coloração verde-escura, ótima rusticidade e excelente resistência às doenças e pragas (HORTIVALE, 2015; ANGELI et al., 2016).

O coentro é uma cultura pouco exigente em nutrientes e solo, sendo capaz de obter produções razoáveis apenas com a aplicação de adubos orgânicos (CERQUEIRA et al., 2016). No entanto, segundo Filgueira (2008), a aplicação de adubos sintéticos no cultivo do coentro promove a maximização da produtividade, além de propiciar satisfatório desenvolvimento vegetativo e aumento do número das folhas.

Em relação ao fósforo, as quantidades exigidas pelo coentro são geralmente baixas, principalmente quando se leva em consideração o nitrogênio e o potássio. Entretanto, apesar dessa baixa exigência, a resposta às doses desse macro nutriente são geralmente alta, devido à pouca disponibilidade natural de fósforo nos solos brasileiros (Novais e Smyth, 1999). Oliveira (2004), ao estudar a resposta do coentro à adubação fosfatada em solo com baixo nível de fósforo, observou que a aplicação de P_2O_5 influenciou significativamente as variáveis altura das plantas e rendimento de massa verde do coentro. Prado (2008), afirma que o aumento da quantidade de fósforo no solo é de extrema importância, seja pela adubação mineral, através do fornecimento de P prontamente disponível, ou pela adubação orgânica, cujo P se torna disponível somente após a decomposição da matéria orgânica realizada por micro-organismos do solo.

O excesso ou insuficiência de nutrientes minerais no solo podem comprometer consideravelmente o desenvolvimento vegetativo, bem como a produtividade final. A aplicação indiscriminada de fertilizantes químicos implica na toxicidade das plantas; de forma contrária, a ausência dessa adubação pode inviabilizar economicamente a produção da cultura do Coentro. A adubação química associada a orgânica é uma perspectiva bastante estudada para obtenção de indicadores de produção e manutenção da capacidade produtiva dos solos. Perante o exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a produtividade do coentro verdão submetido a doses de nitrogênio e fósforo nas condições edafoclimáticas inerentes ao município de Crato-CE.

Metodologia

O trabalho foi realizado no campo experimental do Centro de Ciências Agrária e da Biodiversidade - CCAB na Universidade Federal do Cariri - UFCA em Crato-CE, localizada na microrregião do Cariri Cearense. A área possui 442m de altitude, dotada das seguintes coordenadas geográficas: 7°14'2,3" S, 39°22'10,5" W. O solo foi classificado de acordo com a Funceme (2012) como Argissolo Vermelho Amarelo, relevo suave ondulado, sendo a textura da camada superficial franco-arenosa, coberta por espécies de pequeno e médio porte.

O clima dessa região, de acordo com Köppen (1948), é classificado como Aw, tropical úmido com temperaturas elevadas e uma estação seca no inverno, as quais anualmente variam, entre 24 a 30°C. A precipitação pluviométrica média anual varia entre 900 a 1000 mm, distribuída entre os meses de dezembro a maio. A análise química do solo apresentou valores

de pH (1:2,6 H₂O) = 4,4; P (Melich⁻¹) = 7,1 mg dm⁻³; K = 0,81 mmol_c dm⁻³; Ca = 2,2 mmol_c dm⁻³; Mg = 3,1 mmol_c dm⁻³; CTC = 26,3 mmol_c dm⁻³ e V (%): 64.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com três repetições, totalizado 48 observações. O primeiro fator foi constituído das doses de fósforo (0, 5, 10 e 20 g) e o segundo das doses de nitrogênio (0, 2, 4 e 8 g). As parcelas experimentais possuíram dimensões de 1,0 m x 1,0 m, obtendo um área total de 1,0 m², contendo cinco linhas cada uma das observações. No preparo do solo foram realizadas duas gradagens leves com objetivo de incorporar a vegetação espontânea da área experimental no solo. A elevação dos canteiros foi realizada de forma manual com auxílio de enxadas.

A cultivar utilizada na semeadura foi a “Verdão” em 26 de maio de 2018. Utilizou-se um espaçamento de 0,2 m entre as fileiras e 2 gramas de sementes por m⁻². Posteriormente a semeadura, foi utilizada cobertura morta com objetivo de manter a umidade do solo, favorecendo dessa forma a germinação e a emergência das plântulas. No sexto dia após a semeadura foram retiradas as palhas, ampliando a incidência de radiação solar sob as plantas. As irrigações foram feitas com uso de microaspersores, sendo aplicadas duas laminas de 8 mm (manhã e tarde), por um período de tempo de 60 minutos.

As adubações nitrogenada e fosfatada foram realizadas ao sétimo dia após a semeadura, aplicando-se as doses 0, 2, 4 e 8 g m⁻² de N e 0, 5, 10 e 20 g m⁻² de P₂O₅, equivalentes as doses 0, 10, 20 e 40 g m⁻² de sulfato de amônia e 0, 20, 40, 80 g m⁻² de superfosfato simples. No decorrer do experimento foram efetuadas duas capinas de forma manual, com o propósito de eliminar as plantas daninha e diminuir a competição dessas com a cultura principal.

As avaliações do trabalho aconteceram aos 35 Dias Após a Semeadura - DAS, sendo avaliado apenas as três linhas principais; as bordas foram descartadas a fim de evitar interferências. As variáveis analisadas foram altura das plantas, número de plantas/m², massa fresca da parte aérea/m², massa da raiz/m² e a massa por planta. As alturas das plantas foram determinadas em campo, tendo como ponto de referência a superfície do solo e indo até o ápice das plantas com auxílio de uma régua milimétrica. A massa e o número das plantas por metro quadrado foram determinados através da pesagem e contagem das plantas contidas nas três fileiras centrais, respectivamente, e os dados obtidos foram transformados para metro quadrado. A massa da raiz foi determinada pela pesagem das raízes que estavam compondo a parcela útil e posteriormente extrapolada para metros quadrados. A massa por planta foi determinada entre a relação massa e o número de plantas da parcela útil (0,36 m²).

As variáveis foram tabuladas e submetidas a análise de variância, sendo os fatores quantitativos analisados através da análise de regressão. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar, versão 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussões

Verifica-se na Tabela 1 que os coeficientes de variações foram muito altos (>30%) para todas as variáveis, (PIMENTEL GOMES, 2009). Conforme Artur et al., (2014), essas variáveis estão sujeitas a vários fatores não controlados, principalmente aos que estão associados ao solo, que demonstram grande heterogeneidade devido as suas características químicas que apresentam grande variabilidade.

Ao avaliar a interação entre as diferentes doses de fósforo e nitrogênio, pode-se inferir que nenhum dos fatores estudados apresentaram interações significativas, permitindo a avaliação dos mesmos isoladamente por meio das médias.

Para o fator Nitrogênio (Tabela 1), nota-se que apenas as variáveis altura da planta, massa da parte aérea por metro quadrado e massa por planta demonstraram diferenças significativas ($P < 0,01$). Resultados semelhantes foram observados por Silva et al. (2017), ao avaliarem a utilização de nitrogênio na cultura da cenoura, observaram efeitos significativos ($p < 0,01$) para as variáveis altura da parte aérea e matéria fresca da parte aérea, com as aplicações 0, 4, 8, 12 e 16 g m⁻² de Nitrogênio. De acordo com Barreto et al. (2013), o nitrogênio auxilia no desenvolvimento das plantas, proporcionando a expansão das folhas e o acúmulo de fitomassa, maximizando a produtividade das culturas de interesse econômico.

TABELA1: Síntese da análise de variância e análise de regressão para altura das plantas (Altura), número de plantas por metro quadrado (N Pla/m²), massa por planta (M/plan), massa fresca da parte aérea por metro quadrado (M. aé/m²) e massa da raiz por metro quadrado (M. ra/m²).

Fonte de Variação	Valores de F				
	Altura	N. Pla/m ²	M/plan	M. aé/m ²	M. ra/m ²
Nitrogênio (N)	5,82**	0,41 ^{NS}	6,21**	7,55**	2,62 ^{NS}
Fósforo (F)	1,05 ^{NS}	2,13 ^{NS}	0,03 ^{NS}	1,63 ^{NS}	5,27**
N x F	0,30 ^{NS}	0,94 ^{NS}	0,93 ^{NS}	0,84 ^{NS}	1,19 ^{NS}
CV%	21,07	36,40	44,63	39,14	44,91
Análise de Regressão para Adubação Nitrogenada					
Linear	12,55**	0,28 ^{NS}	15,73**	19,37**	5,51*
Quadrática	2,46 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,22 ^{NS}	3,08 ^{NS}	2,00 ^{NS}

Análise de Regressão para Adubação Fosfatada					
Linear	0,49 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,02 ^{NS}	1,38 ^{NS}
Quadrática	1,83 ^{NS}	5,07**	0,02 ^{NS}	4,12**	8,23**

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, **: significativo (P<0,01); *: significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação. Fonte: Própria (2019)

O fator fosforo não apresentou diferença significativa (P<0,01) para as variáveis estudadas, exceto para a variável massa de raiz por metro quadrado (Tabela 1). Resultados diferentes foram encontrados por Lana et al. (2004) ao avaliar a produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo do Cerrado, observou que o peso médio da matéria fresca e seca da parte aérea e das raízes e o diâmetro das plantas das alfaces foram ampliadas respectivamente em 69; 48,14; 28,81; 40,39 e 36% a mais, quando comparadas com a testemunha. As aplicações adequadas de fósforo promovem melhores condições no ambiente radicular das plantas, resultando em maior desenvolvimento e crescimento vegetal (LANA et al.,2004).

Na análise de regressão para o fator nitrogênio (Tabela 1), nota-se que as variáveis altura das plantas, massa por planta e massa fresca da parte aérea por metro quadrado foram significativamente ampliadas (P<0,01), devido as doses aplicadas, sendo representadas pelos modelos de regressão linear. Para a variável massa de raiz por metro quadrado a influência foi de 5%.

A altura média das plantas (Figura 1) foi elevada com aumento das doses de N; esse resultado pode estar associado ao fato de que esse elemento é querido no processo de fotossíntese, sendo esse um dos processos fundamentais para o desenvolvimento das plantas, além da formação de aminoácidos e peptídeos. De acordo com Mariano et al. (2017), o nitrogênio apresenta inúmeras funções na fisiologia das plantas, é essencial para o crescimento e o rendimento das culturas, tornando-se um dos elementos-chave associadas à alta atividades fotossintéticas e ao crescimento vegetativo, atuando na partição da massa seca entre os órgãos.

Figura 1. Análise de regressão para a altura das plantas (Altura).

Fonte: Própria (2019)

A aplicação de 8 gramas de nitrogênio por metro quadrado, proporcionou um acréscimo de 57,6 % na massa por planta, evidenciando que a aplicação de nitrogênio é fundamental para obtenção de maiores índices produtivos (Figura 2). A utilização de nitrogênio demonstrou efeito positivo nos trabalhos realizados por Resende et al. (2005) na cultura da alface que quantificaram um incremento na matéria fresca das plantas de 763,2 g quando submetidas a dose de 86,9 kg/ha de nitrogênio em cobertura.

Figura 2. Análise de regressão para a variável massa por planta (M/plan).

Fonte: Própria (2019)

Na figura 3, observa-se que a variável massa fresca da parte aérea obteve um acréscimo na sua produtividade de fitomassa, sendo esse aumento equivalente a 55,4%, quando se compara a aplicação de 0 g m^{-2} de nitrogênio com a dose de 8 g m^{-2} , evidenciando que a utilização do N no cultivo da cultura em questão favorece o crescimento vegetativo consideravelmente. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2011), que ao estudarem os efeitos da aplicação de nitrogênio na cultura da alface, verificaram resultados significativos da adubação nitrogenada para massa fresca, cujo o valor se ajustou à regressão quadrática com ponto máximo de 223 kg ha^{-1} de N.

Milhomens et al. (2015) estudando as características agronômicas de cultivares de alface sob diferentes doses de nitrogênio, observou que às doses utilizadas influenciaram na massa fresca do cultivar Elba, sendo essa a mais influenciada, apresentado valores máximos de massa fresca de $303,48 \text{ g}$, quando aplicado a dose de 75 kg.ha^{-1} de N.

Figura 3. Análise de regressão para as variáveis massa fresca da parte aérea por metro quadrado ($M. \text{aér/m}^2$) e massa da raiz por metro quadrado ($M. \text{ra/m}^2$).

Fonte: Própria (2019)

A aplicação de 8 g m^{-2} de N, proporcionando um incremento de 35,8% no peso das raízes em relação a testemunha (Figura 3). Resultados semelhantes não foram encontrados por Pinto (2018), que ao estudar o crescimento e a produção do coentro quando submetido a diferentes percentagens da adubação nitrogênio, verificou que a massa das raízes por metro quadrado não sofreu influência significativa.

Na altura das plantas por metro quadrado para o fator doses de fósforo (Figura 4), o melhor modelo de regressão foi o polinomial de segunda ordem, significativo ($P < 0,05$), sendo o R^2 de 82% e ponto de máximo de 148,19 plantas, aplicando-se 9,82% da dose de P. Cimó (2018), analisando o efeito das doses de fósforo na fertirrigação de mudas em substrato a base de fibra de coco para a cultura do repolho, observou um aumento linear para a altura da muda quanto maior a dose de fósforo. Da dose zero até a maior dose de fósforo (75 mg L^{-1}) houve incremento de 11,5 mm.

Figura 4. Análise de regressão para o número de plantas por metro quadrado (N Pla/m²).

Fonte: Própria (2019)

Verifica-se na Tabela 1 que a massa fresca da parte aérea por metro quadrado, a análise de regressão foi significativa a 5% para o modelo de regressão polinomial, com o aumento das doses de adubação na cobertura elevaram a produtividade (Figura 5), sendo o ponto de máximo com 969,8 g de fitomassa por metro quadrado, aplicando-se 10,57% de P. Silva (2018) trabalhando com as concentrações de fósforo e nitrogênio no crescimento da alface, observou uma relação linear crescente entre a massa fresca da parte aérea e a concentração de P, a máxima produção estimada em $353,44 \text{ g planta}^{-1}$ na concentração de fósforo de $2,0 \text{ mmol L}^{-1}$.

Figura 5. Análise de regressão para as variáveis massa fresca da parte aérea por metro quadrado (M. aé/m²) e massa da raiz por metro quadrado (M. ra/m²).

Fonte: Própria (2019)

Percebe-se na tabela 1 que a variável massa das raízes por metro quadrado, a análise de regressão diferiu significativamente a 1% de probabilidade, o melhor modelo foi o polinomial de segunda ordem, com R^2 de 61% (figura 5). Nota-se que o aumento das doses de P ocasionou um aumento na massa das raízes, com ponto de máxima de 567,4 gramas de raiz por metro quadrado, aplicando-se 11,59% de fósforo. Cimó (2018) observou que a testemunha sem P obteve média de 0,47g, enquanto o tratamento de maior dose (75 mg L⁻¹), obteve 0,74g de massa fresca da raiz respectivamente. O fornecimento de fósforo em quantidades adequadas é importante para o desenvolvimento do sistema radicular, além de incrementa a produção das culturas (RAIJ 1991; CRUZ et al.,2016).

Conclusões

O uso de nitrogênio contribuiu para o maior desenvolvimento das plantas, demonstrado que o uso de fontes nitrogenadas é relevante para obtenção de maiores produtividades na cultura do coentro.

A dose de 8g/m² de N ampliou a massa por planta, massa fresca da parte aérea e massa de raiz em 57,6; 55,4 e 35,8%, respectivamente, em relação às plantas não adubadas.

A utilização de fósforo incrementou o número de plantas por metro quadrado, massa fresca da parte aérea por metro quadrado e massa das raízes por metro quadrado.

Referências

- ABCSEM. **Associação Brasileira de Sementes e Mudas**, 2012. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/noticias/3217/no-sudeste-do-brasil-e-epoca-de-colher-hortalicas-diz-sead>. Acesso em 29 set. 2019.
- ANGELI, K. P.; DELAZARI, F. T.; NICK, C.; FERREIRA, M. G.; & DERLY J. H. DA SILVA, D J. H. Yield components and water use efficiency in coriander under irrigation and nitrogen fertilization. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, n.5, p.415-420, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n5p415-420>.
- ARTUR, A. G.; OLIVEIRA, D. P.; COSTA, M. C. G.; ROMERO, R. E.; SILVA, M. V. C.; FERREIRA, T. O. Variabilidade espacial dos atributos químicos do solo, associada ao microrrelevo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.2, p.141–149, 2014.
- BARRETO, C. R.; ZANUZO, M. R.; WOBETO, C.; ROSA, C. C. Produtividade e qualidade da beterraba em função da aplicação de doses de nitrogênio. **Revista Uniara**, Araraquara v.16, n.1, p. 146-158, 2013.
- BARROS J. A.P.; BEZERRA N. F.; SILVEIRA L.M.; LINHARES P.C.F.; LIMA J.S.S.; MOREIRA J.N.; SILVA M.L.; PACHECO I.W.L.; OLIVEIRA M.K.T.; FERNANDES Y.T.D. Avaliação produtiva de coentro em diferentes tipos e quantidades de adubos verdes aplicadas ao solo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S288-S293.
- BOMFIM, J.M.F. **Pegada hídrica e desempenho econômico da cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.) no agreste sergipano**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2017. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/4251>>.
- CERQUEIRA, F. B.; SANTANA, S. C.; SANTOS, W. F.; FREITAS, G. A.; NUNES, T. V.; SIEBENEICHLER, S. C. Doses de nitrogênio nas respostas morfológicas de coentro. **Global Science and technology**, Rio verde, v. 09, n. 01, p. 15-21, 2016.
- Cimó, L., Candian, J. S., Colombari, L. F., Redigolo, M. V. N., & Cardoso, A. I. I. Doses de fósforo na fertirrigação de mudas em substrato a base de fibra de coco e influência na produção do repolho. **Irriga**, v. 22, n. 1, p. 34, 2018
- CHARLES, D. J. **Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources**. New York: Springer, 2013. P.588.
- CRUZ, S. M.C.; CECÍLIO FILHO, A. B; NSACIMENTO, A. S.; VARGAS, P. F. Mineral nutrition and yield of sweet potato according to phosphorus doses. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 7, n. 2, p. 183-191, 2016.
- CUNHA, A. P., ROQUE, O. R., AND GASPAR, N. **Cultura e utilização das plantas medicinais e aromáticas**. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa. 2011.

DIEDERICHSEN, A. Coriander (*Coriandrum sativum* L.); promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3. **Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome**, p. 1-82, 1996.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011. DOI: 10.1590/s1413-70542011000600001.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, p. 319, 2008.

FUNCEME. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesoregião do Sul Cearense** / Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fortaleza, 2012.

GOMES, F. G. **Curso de estatística experimental**. 15.ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451p.
HORTIVALE. Hortivale - **Sementes do Vale Ltda**. 2015. Disponível em: <http://www.hortivale.com.br/>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.

KOEPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. 1948. LIMA, J.S.S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; FREITAS, K.K.C.; BARROS JUNIOR, A.P. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 4, p. 407-413, 2007.

LANA, R. M. Q., JÚNIOR, L. A. Z., LUZ, J. M. Q., & DA SILVA, J. C. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 525-528, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000300004>.

MANDAL, S.; MANDAL, M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: Chemistry and biological activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 5, n. 6, p. 421-428, 2015.

MARIANO, E., OTTO, R., MONTEZANO, Z. F., CANTARELLA, H., & TRIVELIN, P. C. O. (2017). Soil nitrogen availability indices as predictors of sugarcane nitrogen requirements. **European Journal of Agronomy**, v. 89, p. 25–37. Doi: 10.1016/j.eja.2017.06.004.

MILHOMENS, K. K. B., DO NASCIMENTO, I. R., DE CASTRO TAVARES, R., FERREIRA, T. A., & SOUZA, M. E. Avaliação de características agronômicas de cultivares de alface sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 143-148, 2015.

NADEEM, M., MUHAMMAD ANJUM, F., ISSA KHAN, M., TEHSEEN, S., EL-GHORAB, A., & IQBAL SULTAN, J. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) **A review. British Food Journal**, v. 115, n. 5, p. 743-755, 2013.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa-MG, 1999, 399 p.

OLIVEIRA, A.P.; ARAÚJO, L.R.; MENDES, J.E.M.F.; DANTAS JÚNIOR, O.R.; SILVA, M.S. Resposta do coentro à adubação fosfatada em solo com baixo nível de fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 87-89, jan-mar 2004.

PINTO, A. A.; CAMARA, F. T.; PINTO, L. A.; TAVARES, M. S.; LIMA, A. I. S. Desenvolvimento e produtividade do coentro em função da adubação nitrogenada. **Agrarian academy**, v. 5, p. n. 9, p.160-168, 2018.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 406 p.

RESENDE, G.M; ALVARENGA, M.A.R; YURI, J.E; MOTA, J.H; SOUZA, R.J; RODRIGUES JÚNIOR, J.C. Produtividade e qualidade pós-colheita da alface americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio. **Horticultura Brasileira**. v.23, n.4, p.976-981, 2005.

SANTOS, R. F.; BORSOI, A.; TOMAZZONI, J. L.; VIANA, O. H.; MAGGI, M. F. Aplicação de nitrogênio na cultura da alface. **Revista Varia Scientia Agrárias**, Cascavel-PR v. 2, n. 2, p. 63-74, 2011.

SILVA, J.A. **Concentrações de fósforo e nitrogênio no crescimento da alface em cultivo sem solo**. Dissertação (Doutorado em produção vegetal) - Universidade Federal de Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15352/TES_PPGAGRONOMIA_2018_SILVA_JULIETE.pdf?sequence=1>.

SILVA, L. M.; BASÍLIO, S. A.; SILVA JÚNIOR, R. L.; BENETT, K. S. S.; BENETT, C. G. S. Aplicação de nitrogênio, potássio e cálcio na cultura da cenoura. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 3, p. 69-76, 2017.