



## Produção de coentro em função de fontes e doses de nitrogênio

Jailson do Carmo Alves<sup>1</sup>, Gilberto da Cruz Gouveia Neto<sup>1</sup>, Tiago Pereira de Almeida<sup>2</sup>, Mônica Lima Alves Pôrto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor do Curso Técnico em Agropecuária – IFAL/Campus Avançado Santana do Ipanema. e-mail: jailson.alves@ifal.edu.br; gilberto.neto@ifal.edu.br

<sup>2</sup>Estudante do Curso Técnico em Agropecuária (Subsequente) – IFAL/Campus Avançado Santana do Ipanema. Bolsista PIBICT/IFAL. e-mail: tiagopalmeida25@hotmail.com

<sup>3</sup>Professora dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas e Zootecnia – UNEAL/Campus II - Santana do Ipanema. e-mail: monicalporto@yahoo.com.br

**Resumo:** Apesar da relativa importância da cultura do coentro em termos comerciais e alimentícios, poucos estudos têm sido conduzidos em relação à fertilização da cultura, sobretudo a nitrogenada. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho produtivo da cultura do coentro (cv. Verdão) em função da adubação nitrogenada. Foi empregado o delineamento blocos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, constituídos da interação de duas fontes (ureia e sulfato de amônio) e cinco doses (0, 75, 150, 225 e 300 kg ha<sup>-1</sup>) de N, com quatro repetições. A colheita foi realizada quando as plantas se apresentarem completamente desenvolvidas e com características comerciais, sendo avaliadas as seguintes características: altura de plantas, número de molhos/m<sup>2</sup>, e produção de massa verde da parte aérea (caule + folhas). Em função da resposta da cultura à aplicação das doses de N, foi determinada a dose de máxima eficiência econômica de N para a produção de coentro no município de Santana do Ipanema-AL. Os resultados obtidos foram submetidos à análise variância, com desdobramento do efeito quantitativo das doses de N em regressão. As fontes de N empregadas (ureia e sulfato de amônio) apresentam efeito distinto sobre as características produtivas da cultura do coentro, tendo a ureia apresentado maior eficiência agrônoma para a produção dessa cultura. Os resultados obtidos evidenciam que, independente da fonte de N empregada, os valores das características altura de plantas, número de molhos e rendimento de massa verde da cultura do coentro, em função do incremento das doses de N, ajustaram-se ao modelo quadrático. As doses de máxima eficiência econômica de N para a cultura do coentro foram 163 e 147 kg ha<sup>-1</sup>, resultando em rendimento de massa verde de 9.795 e 7.125 kg ha<sup>-1</sup>, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Coriandrum sativum* L., eficiência econômica, nitrogênio, rendimento

### 1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa consumida em diversas regiões do Brasil, especialmente no Norte e Nordeste. Seu cultivo visa, principalmente, a obtenção de massa verde utilizada na composição de diversos pratos, como o uso para tempero. As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para carne defumada e na fabricação de pães, doces, pickles e licores finos (OLIVEIRA et al., 2002). No Estado de Alagoas, é cultivado em quase todas as microrregiões por pequenos produtores sem nenhuma orientação, o que tem ocasionado queda no rendimento, principalmente devido à falta de um programa adequado de nutrição mineral e adubação.

A adubação é uma prática extremamente importante para a exploração racional das culturas agrícolas, sendo fundamental para a obtenção de bons rendimentos (PÔRTO et al., 2012). A adubação adequada e bem equilibrada, trás ao produtor não só ganhos em produtividade, mas também a melhoria da qualidade da produção, estado fitossanitário das plantas, entre outras (TAVARES et al., 1995). Para aplicação de fertilizantes, deve-se considerar a dinâmica de absorção do nutriente pela planta, evitando-se a carência ou a disponibilidade excessiva no solo, o que geralmente causa desequilíbrio na absorção de outros elementos (NATALE, 2003). Todavia, de acordo com a produtividade que se deseja alcançar e o estado nutricional da cultura, pode-se fazer ajustes nos valores recomendados para a fertilização da cultura. Dessa forma alguns fatores devem ser levados em consideração, como cultivar, técnicas de manejo, fonte de nutriente e condições climáticas (PÔRTO et al., 2012).



É reconhecida a importância e a necessidade da adubação nitrogenada para as hortaliças, principalmente para as hortaliças folhosas, a exemplo do coentro, visando elevar o potencial produtivo, qualidade da produção e conseqüentemente, o preço de mercado (FILGUEIRA, 2008). Apesar da relativa importância econômica e nutricional da cultura do coentro, poucos estudos têm sido conduzidos em relação à fertilização dessa cultura, sobretudo a nitrogenada, sendo que, na literatura, a maioria dos trabalhos relativos à fertilização em hortaliças folhosas aborda outras espécies de maior valor econômico, tais como alface, repolho, entre outras. Para as condições do Estado de Alagoas, informações referentes a adubação nitrogenada da cultura do coentro são inexistentes. Assim, faz-se necessário determinar as necessidades de N da cultura do coentro, de forma a contribuir para racionalizar o potencial produtivo e exploração dessa importante hortaliça.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo da cultura do coentro em função da adubação nitrogenada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade particular no sítio Olho D'água Grande, no distrito São Félix, zona rural do município de Santana do Ipanema-AL, utilizando plantas de coentro (cv. Verdão).

O solo da área experimental foi classificado como NEOSSOLO FLÚVICO, textura Areia Franca, cujas características químicas (camada de 0-20 cm) se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental.

pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	CTC	MO
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				-----mg dm <sup>-3</sup> -----					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	gkg <sup>-1</sup>
5,6	5,0	77,0	23,0	2,1	0,7	0,06	1,6	21,9	49,3	0,55	2,11	47,3	4,7	9,3

Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. Os foram dispostos em um esquema fatorial 2 x 5, constituídos da interação de duas fontes (ureia e sulfato de amônio) e cinco doses (0, 75, 150, 225 e 300 kg ha<sup>-1</sup>) de N.

O coentro foi cultivado em canteiros com área de 1,0 m<sup>2</sup>, onde as sementes foram distribuídas em sulcos longitudinais espaçados de 0,25 m, a uma profundidade de 3,0 cm. O desbaste foi realizado quinze dias após a semeadura, deixando-se uma planta a cada 5,0 cm (OLIVEIRA et al., 2002). A área útil da parcela correspondeu àquela ocupada pelas plantas das duas fileiras centrais.

A calagem e as adubações com P e K foram determinadas mediante análise química do solo e recomendação para o cultivo do coentro no estado de Pernambuco (CEFSPE, 2008). Três meses antes implantação do experimento, foi aplicado o equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (PRNT=85%), incorporado na profundidade de 20 cm. Após o período de incubação do calcário, foi aplicado o equivalente a 600 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 100 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio. Com relação a adubação com micronutrientes, foi empregada a recomendação geral para o cultivo de hortaliças sugerida por Fontes (1999), que constou na aplicação de 15 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de zinco, 10 kg ha<sup>-1</sup> de bórax, 10 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de cobre e 0,5 kg ha<sup>-1</sup> de molibdato de amônio. Cerca de 10 dias antes da semeadura foram aplicados o total recomendado de micronutrientes e de P, 30 % do N e 40 % do K. O restante do N e do K foi aplicado em duas coberturas, aos 15 e 30 dias após semeadura (FILGUEIRA, 2008).

Foram realizados os tratos culturais normais para a cultura, incluindo irrigações diárias, procurando-se fornecer quantidade de água suficiente para o bom desenvolvimento da cultura, e capinas manuais, procurando-se manter a cultura livre de plantas invasoras.

A colheita foi realizada aos 42 dias após a semeadura, quando as plantas se apresentarem completamente desenvolvidas e com características comerciais. Para a determinação das características avaliadas, foram empregadas 10 plantas amostradas aleatoriamente da área útil da parcela. Foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas (cm), número de molhos/m<sup>2</sup> e produção de massa verde da parte aérea (caule + folhas) (kg ha<sup>-1</sup>). A altura de plantas foi medida a partir do nível do solo até sua extremidade. Foi considerado um molho, aquele correspondente a 100 g de massa verde da parte aérea (caule + folhas).



Os resultados obtidos foram submetidos à análise variância, com desdobramento do efeito quantitativo das doses de N em regressão, considerando-se até 5% de probabilidade. A escolha do modelo, além da significância do ajuste do ( $R^2$ ), levou em consideração a explicação biológica do fenômeno em estudo. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SAEG, versão 9.1 (SAEG, 2007).

As doses de máxima eficiência econômica de N, para cada fonte de N (ureia e sulfato de amônio), foram calculadas igualando-se a derivada primeira da equação de regressão referente ao rendimento de massa verde da parte aérea do coentro em função das doses de N à relação entre preços do insumo (R\$/kg de N) e do produto (R\$/kg de massa verde do coentro) (RAIJ, 2011). Foram considerados no cálculo os preços médios de comercialização do insumo e do produto empregados no município de Santana do Ipanema-AL, nos meses de condução do experimento (setembro e outubro de 2011), que foram de R\$ 3,2/kg de N e R\$ 3,5/kg de N, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente, e R\$ 2,00/kg de massa verde de coentro.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificados efeitos significativos ( $p < 0,01$ ) da interação entre fontes e doses de N (Tabela 2), mostrando que as fontes de N empregadas (ureia e sulfato de amônio) apresentam efeito distinto sobre as características produtivas da cultura do coentro.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as características analisadas.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Altura	Nº Molhos	Massa verde
Blocos	3	4,338256 <sup>ns</sup>	6,342629 <sup>ns</sup>	3107888,258347 <sup>ns</sup>
Fontes	1	55,814062 <sup>**</sup>	63,097421 <sup>*</sup>	30917736,223360 <sup>*</sup>
Doses	4	49,668144 <sup>**</sup>	110,470328 <sup>**</sup>	54130460,829760 <sup>**</sup>
Fontes x Doses	4	33,670394 <sup>**</sup>	37,087684 <sup>*</sup>	13472965,348160 <sup>*</sup>
Doses/Sulfato de Amônio	(4)	27,235812 <sup>*</sup>	40,067266 <sup>**</sup>	19632960,363520 <sup>**</sup>
Linear	1	1,056250 <sup>ns</sup>	0,240374 <sup>ns</sup>	117783,267840 <sup>ns</sup>
Quadrático	1	60,486429 <sup>**</sup>	144,498893 <sup>**</sup>	70804457,56160 <sup>**</sup>
Cúbico	1	6,806250 <sup>ns</sup>	5,611808 <sup>ns</sup>	2749785,794560 <sup>ns</sup>
Falta de Ajuste	1	0,594321 <sup>ns</sup>	9,917989 <sup>ns</sup>	4859814,830080 <sup>ns</sup>
Doses/Ureia	(4)	36,102725 <sup>**</sup>	77,490747 <sup>**</sup>	37970465,814400 <sup>**</sup>
Linear	1	6,773290 <sup>ns</sup>	34,545426 <sup>ns</sup>	16927258,983040 <sup>ns</sup>
Quadrático	1	135,036457 <sup>**</sup>	273,615690 <sup>**</sup>	134071688,24000 <sup>**</sup>
Cúbico	1	2,016010 <sup>ns</sup>	0,199149 <sup>ns</sup>	97582,786560 <sup>ns</sup>
Falta de Ajuste	1	0,585143 <sup>ns</sup>	1,602721 <sup>ns</sup>	785333,248000 <sup>ns</sup>
RESIDUO	27	7,098232	9,930589	4865988,373784
CV, %		19,43	18,31	18,31

<sup>ns</sup>; <sup>\*</sup>; <sup>\*\*</sup> : não significativo e significativo a  $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ , pelo teste F, respectivamente.

Para todas avaliadas (Figuras 1; 2 e 3), verificou-se que o emprego da ureia resultou em respostas produtivas superiores as obtidas com o emprego do sulfato de amônio, evidenciando que, nas condições em que o experimento foi realizado, a ureia apresentou maior eficiência agrônômica para a produção da cultura do coentro.

O solo da área experimental apresentava elevada disponibilidade de S (ALVAREZ V. et al., 1999), tendo sido, ainda, veiculado aproximadamente 65 kg ha<sup>-1</sup> desse nutriente como elemento acompanhante do superfosfato simples, sulfato de zinco e sulfato de cobre, condição suficiente para atender a exigência de S para a cultura do coentro. Considerando que a adição das doses de N na forma de sulfato de amônio ainda contribuíram substancialmente para a adição de S ao solo (82,5 a 330 kg ha<sup>-1</sup>), verifica-se que o emprego desse fertilizante pode ter resultado em uma situação de excesso desse nutriente, principalmente na utilização das maiores doses, o que deve ter contribuído para as menores respostas produtivas da cultura do coentro obtidas com o emprego do sulfato de amônio.

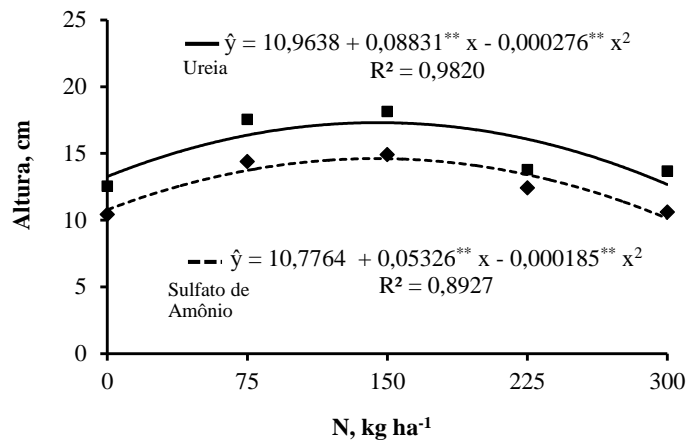


Figura 1 - Altura de plantas de coentro em função de fontes e doses de nitrogênio. \*\*: significativo a  $p < 0,01$ , pelo teste t. Santana do Ipanema-AL, IFAL-SI, 2011.

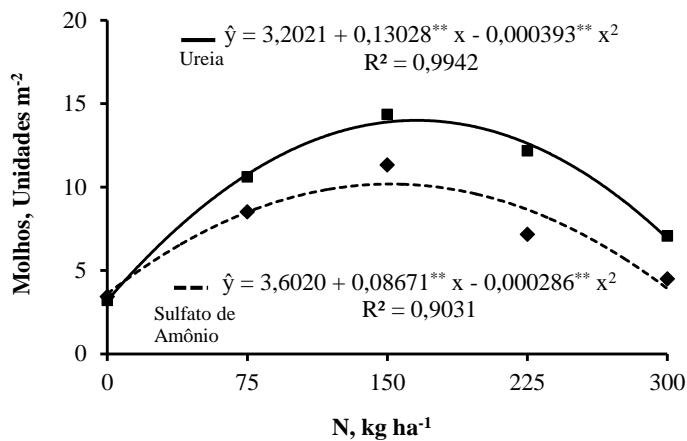


Figura 2 - Número de molhos de coentro em função de fontes e doses de nitrogênio. \*\*: significativo a  $p < 0,01$ , pelo teste t. Santana do Ipanema-AL, IFAL-SI, 2011.

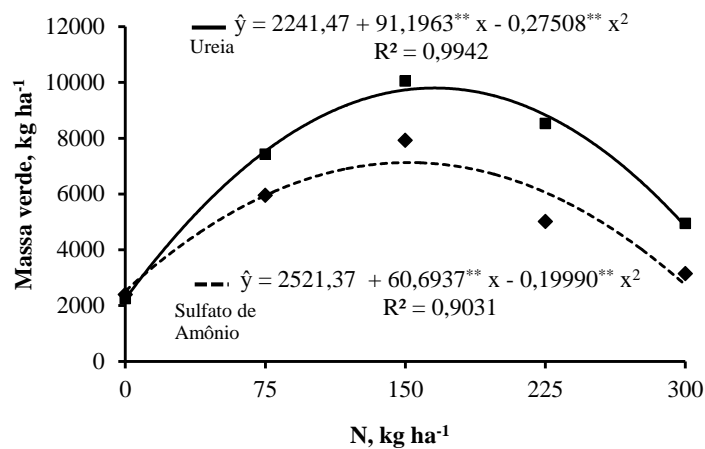


Figura 3 - Rendimento de massa verde da parte aérea (caule + folhas) de coentro em função de fontes e doses de nitrogênio. \*\*: significativo a  $p < 0,01$ , pelo teste t. Santana do Ipanema-AL, IFAL-SI, 2011.



Os resultados obtidos evidenciam que, independente da fonte de N empregada, os valores das características altura de plantas, número de molhos e rendimento de massa verde da cultura do coentro, em função do incremento das doses de N, ajustaram-se ao modelo quadrático (Figuras 1; 2 e 3).

Os máximos valores de altura máxima de plantas de coentro (Figura 1) foram 18,03 e 14,61 cm, obtidas com as doses estimadas 160 e 145 kg ha<sup>-1</sup> de N, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente; esses resultados correspondem a incrementos de 0,65 e 0,45 vezes em relação à testemunha, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente. Nas hortaliças, a elevação no crescimento em altura pode estar associada a doses elevadas de N (FILGUEIRA, 2008). Incremento na altura de plantas de coentro também foi verificado por Oliveira et al. (2003) e Santos et al. (2004), resultados que corroboram com os obtidos no presente trabalho.

Quanto ao número de molhos de coentro (Figura 2), as doses estimadas 166 e 152 kg ha<sup>-1</sup> de N foram responsáveis pelos máximos valores obtidos (14,0 e 10,17 molhos/m<sup>2</sup>), para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente. Esses resultados correspondem, respectivamente, a incrementos de 3,36 e 1,82 vezes em relação à testemunha, para a ureia e sulfato de amônio. O coentro verde é comercializado em molhos, sendo o rendimento de molhos é um parâmetro muito importante para o produtor (MARQUES; LORENCETTI, 1999). Em cultivo avaliando o desempenho agrônômico de cultivares comerciais de coentro em cultivo solteiro sob condições de temperatura elevada, em Mossoró-RN, Bezerra Neto et al. (2004) obtiveram para a cv. Verdão valor de 3,4 molhos/m<sup>2</sup>, resultado bastante inferior ao obtido neste estudo.

Os máximos rendimentos de massa verde de coentro (9.800 e 7.130 kg ha<sup>-1</sup>) foram obtidos com as doses estimadas 166 e 152 kg ha<sup>-1</sup> de N, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente (Figura 3). Esses resultados correspondem a incrementos de 3,40 e 1,82 vezes em relação à testemunha, para a ureia e sulfato de amônio.

Nas hortaliças folhosas, o N desempenha papel fundamental no crescimento e no rendimento dos produtos colhidos. Um adequado suprimento de N está associado à alta atividade fotossintética e ao crescimento vegetativo vigoroso (OLIVEIRA et al., 2003; FILGUEIRA, 2008). Filgueira (2008) afirma que o fornecimento de doses adequadas de N favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura. Para o referido autor, todas as espécies de hortaliças são beneficiadas, porém as hortaliças herbáceas (como o coentro) são aquelas que apresentam efeito direto na produtividade, já que o produto é constituído por folhas, hastes tenras e inflorescências.

Atualmente, a sustentabilidade é o grande desafio da produção agrícola, sendo que a otimização dos fatores de produção é de fundamental importância para alcançar a produção sustentável, principalmente no que se refere ao uso de fertilizantes. Diante desse aspecto é interessante mensurar a dose de máxima eficiência econômica dos fertilizantes.

No presente trabalho, as fórmulas obtidas para a determinação das doses de máxima eficiência econômica de N, para as duas fontes do nutriente empregadas, foram:

$$\text{Dose de N (ureia)} = \frac{91,1963 - Y}{2 \times 0,27508}$$

$$\text{Dose de N (sulfato de amônio)} = \frac{60,6937 - Y}{2 \times 0,1999}$$

Onde: Y é a relação entre os preços do insumo e do produto.

Dessa forma, as doses de máxima eficiência econômica de N para a produtividade da cultura do coentro, empregando como fonte a ureia, foi 163 kg ha<sup>-1</sup>, para Y = 1,6, com produtividade de massa verde de 9.795 kg ha<sup>-1</sup> (incremento de 3,35 vezes em relação à testemunha), e empregando como fonte o sulfato de amônio, foi 147 kg ha<sup>-1</sup>, para Y = 1,75, com produtividade de frutos de 7.125 kg ha<sup>-1</sup> (incremento de 1,81 vezes em relação à testemunha). As doses de máxima eficiência econômica de N, empregando as duas fontes de N, foram próximas daquela responsável pela máxima produtividade de massa verde de coentro (98 e 97% da mesma, empregando como fonte a ureia e o sulfato de amônio, respectivamente), indicando que a cultura do coentro apresenta elevada resposta em termos econômicos ao emprego de N.



## 6. CONCLUSÕES

Dentre as fontes de N estudadas, a ureia apresentou maior eficiência agrônômica para a produção da cultura do coentro.

A cultura do coentro apresentou elevada resposta positiva em termos econômicos a aplicação de N.

As doses de máxima eficiência econômica de N para a produtividade da cultura do coentro foram 166 kg ha<sup>-1</sup> e 147 kg ha<sup>-1</sup>, sendo responsáveis por produtividade de massa verde de 9.795 kg ha<sup>-1</sup> e 7.125 kg ha<sup>-1</sup>, para a ureia e sulfato de amônio, respectivamente.

## AGRADECIMENTOS

A UNEAL/Campus II – Santana do Ipanema, pelo apoio para realização das análises das características avaliadas.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T.; FREITAS, K. K. C.; MEDEIROS, M. K. M. Desempenho agrônômico de cultivares comerciais de coentro em cultivo solteiro sob condições de temperatura elevada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Resumos Expandidos...** Campo Grande: ABH, 2004. (CD-ROM)

CEFSPE. COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO DE PERNAMBUCO. **Recomendações de adubação para Estado de Pernambuco - 2ª Aproximação.** 3. ed. Recife: IPA, 2008. 198p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 402p.

FONTES, P. C. R. Sugestões de adubação para hortaliças - introdução. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARES, H.; ALVAREZ V., V. H. (Eds). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 172-174.

MARQUES, F. C.; LORENCETTI, B. L. Avaliação de três cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) semeadas em duas épocas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 265-270, 1999.

NATALE, W. Calagem, adubação e nutrição da goiabeira. In: ROZANE, D. E.; COUTO, F. A. A. (Eds.). **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado.** Viçosa: UFV/EJA, 2003. p. 303-331.

OLIVEIRA, A. P.; PAIVA SOBRINHO, S.; BARBOSA, J. K. A.; RAMALHO, C. I.; OLIVEIRA, A. L. P. Rendimento de coentro cultivado com doses crescentes de N. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 81-83, 2003.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; SANTOS, C. S.; ARAÚJO, J. S.; NASCIMENTO, J. T. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, 2002.

PÔRTO, M. L. A.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C. A.; ARRUDA, J. A. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos de abobrinha em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 190-195. 2012.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes.** Piracicaba: IPNI, 2011. 420p.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas.** Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.



SANTOS, F. N.; CARVALHO, A. R.; ARAÚJO, J. R. G.; MARTINS, M. R.; ARAÚJO, A. M. S. Produtividade de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função de doses e parcelamento de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Resumos Expandidos...** Campo Grande: ABH, 2004. (CD-ROM)

TAVARES, S. W.; DUTRA, L. F.; SARTORETTO, L. C. Efeito do fósforo no desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 103-106, 1995.