

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPESP  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA - DAP

## RELATÓRIO FINAL

Adubação de coentro (*Coriandrum sativum* L.) com cinza vegetal, em  
Manaus/AM

Bolsista: Sara Seixas Dutra  
Agronomia – UFAM

Orientador: Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil  
DPAV/FCA/UFAM

Manaus – Amazonas  
Agosto de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPESP  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA - DAP

Projeto: PIB-A/0009/2014

Renovação: Não

Adubação de coentro (*Coriandrum sativum* L.) com cinza vegetal, em  
Manaus/AM

Bolsista: Sara Seixas Dutra  
Agronomia – UFAM

Orientador: Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil  
DPAV/FCA/UFAM

Órgão Financiador: CNPq

Unidade de execução: Faculdade de Ciências Agrárias

Manaus – Amazonas

Agosto de 2015

## SUMÁRIO

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
6. CONCLUSÃO.....	15
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	15
8. REFERÊNCIAS.....	16

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da cinza vegetal na produção de coentro (*Coriandrum sativum* L.), em cultivo convencional. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, no km 38 da BR 174, Manaus/AM. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, tendo um total de 20 parcelas. Cada bloco foi representado por um canteiro e cada bloco possuiu cinco parcelas de 1 m<sup>2</sup>. Os tratamentos estudados foram: 0 g de cinza/m<sup>2</sup> (testemunha); 300 g de cinza/m<sup>2</sup>; 600 g de cinza/m<sup>2</sup>; 900 g de cinza/m<sup>2</sup>; e 1200 g de cinza/m<sup>2</sup>. A cinza foi aplicada no solo a lanço nas parcelas e posteriormente incorporada com o auxílio de uma enxada, cinco dias antes da semeadura. Aos 36 dias da semeadura, as plantas foram amostradas por parcela através de gabarito de madeira com área de 0,25 m<sup>2</sup>, na qual somente as plantas da área útil foram colhidas. Da área do gabarito foi retirada uma amostra aleatória de 10 plantas para avaliação da altura, massa fresca e seca da parte aérea da planta, enquanto as demais foram usadas na determinação do rendimento de biomassa da parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando o software ASSISTAT Versão 7.7 beta 2014. As médias das dosagens foram consideradas diferentes com base na significância do teste F ( $p < 0,05$ ). Os resultados das análises químicas dos solos mostraram que a cinza contribuiu para a redução da acidez e da acidez potencial (H+Al), o aumento da soma de bases (SB), CTC efetiva (t) e saturação por bases V%). Entretanto, houve aumento a concentração de sódio, indicando que após a aplicação o solo apresentou aumento da salinidade. Os valores médios obtidos foram 25,4 cm de altura, 1,61 g de massa fresca e 0,19 g de massa seca da parte aérea da planta, e 2,59 kg/m<sup>2</sup> de rendimento de biomassa. Contudo, não foi verificado nenhum efeito das diferentes dosagens de cinza vegetal no desenvolvimento das plantas de coentro, que pode estar relacionado a pouca exigência em fertilidade do solo e/ou ao ciclo curto da hortaliça.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo orgânico; adubação orgânica; produção orgânica.

## 1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma hortaliça condimentar, utilizada principalmente nas regiões Norte e Nordeste. As folhas e hastes são usadas no preparo de molhos, sopas, saladas e no tempero de carnes e peixes (LEDO e SOUSA, 1997).

No Amazonas, conforme IDAM (2013), os municípios do Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Benjamim Constant e Eirunepé se destacaram na produção dessa hortaliça. Em Manaus, é a olerícola mais cultivada por produtores de unidades produtivas localizadas em área periurbana da capital amazonense (GENTIL et al., 2012).

Na Amazônia, onde prevalecem temperaturas altas, o coentro é cultivado durante o ano todo. No entanto, no período chuvoso o desenvolvimento é bastante prejudicado devido ao excesso de umidade, ocasionando o aparecimento de doenças (PIMENTEL, 1985).

Figueira (2003) afirmou que a hortaliça é muito tolerante à acidez e pouco exigente em relação ao solo. Entretanto, para solos de fertilidade mediana ou baixa, sugeriu a seguinte adubação de plantio: 100-180 kg de  $P_2O_5$  e 60-80 kg de  $K_2O$  por hectare; e de cobertura: 20-30 kg de N por hectare, por vez, uma ou mais vezes, conforme o aspecto nutricional das plantas.

O conhecimento sobre a nutrição e o comportamento durante o crescimento e o desenvolvimento das plantas nos ambientes de cultivo é de suma importância para que se possam disponibilizar os nutrientes de forma prontamente assimilável a fim de atingir sua máxima capacidade produtiva (GRANJEIRO et al., 2011).

Alves et al. (2005) relatou que poucos estudos têm sido desenvolvidos com nutrição em coentro. Embora o esterco bovino seja um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como adubo, principalmente por pequenos agricultores da região nordestina, pouco se conhece, ainda, a respeito das quantidades a se utilizar, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios na produção e melhoria na qualidade das sementes.

Jaime (2012), estudando o efeito da cinza de madeira na produção de biomassa de coentro, verificou que esse resíduo pode ser aproveitado como corretivo do solo e fonte de nutrientes no cultivo convencional da espécie. Assim, os valores das variáveis analisadas mostram tendência de elevação

conforme as dosagens testadas, desde 0 g de cinza/m<sup>2</sup> a 600 g de cinza/m<sup>2</sup>. No entanto, não foi possível determinar a dosagem mais adequada e a partir de qual dosagem a aplicação de cinza passa a ser prejudicial às plantas de coentro.

## **2. OBJETIVOS**

### **Objetivo geral:**

- Avaliar o efeito da cinza vegetal na produção de coentro (*Coriandrum sativum* L.), em cultivo convencional.

### **Objetivos específicos:**

- Analisar diferentes dosagens de cinza vegetal no desenvolvimento das plantas de coentro;
- Determinar a dosagem mais adequada à produção de coentro.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

A cinza vegetal vem sendo uma alternativa de adubação em práticas de manejo de solos com baixa fertilidade (BONFIM et al., 2013). Além disso, a crescente demanda por fertilizantes tem elevado os custos quando se trata da fertilização química do solo, levando os agricultores a buscar e utilizar fontes alternativas de nutrientes com menor custo (SILVA et al., 2013).

A cinza é um resíduo sólido resultante da queima incompleta da madeira. Ela é abundantemente encontrada em empresas ou indústrias que utilizam a madeira como veículo de combustão com o objetivo de gerar energia. Algumas empresas tem tido certa dificuldade no descarte das mesmas, por este motivo tem-se buscado novas medidas de manejo e emprego desses resíduos, principalmente no ambiente agrícola (BORSZOWSKI e ANHAIA, 2012). Porém, segundo Zimmermann e Frey (2002), alguns fatores devem ser considerados na avaliação dos efeitos da aplicação da cinza de madeira, como as espécies de árvores utilizadas que irão originar a cinza de madeira e a eficiência de combustão da caldeira em que a madeira foi queimada.

Conforme Zimmermann e Frey (2002), os elementos nitrogênio e enxofre são parcialmente volatilizados durante a combustão da madeira e estão presentes em baixas concentrações ou completamente ausentes na cinza de madeira. Entretanto, Gómez-Rey et al. (2010) observaram que o aumento do pH e do teor de nutrientes extraíveis do solo, após a aplicação de cinza, conduziu a um estímulo da atividade biológica. Esse estímulo traduziu-se no aumento da taxa de nitrificação quando a cinza foi aplicada na dose mais elevada, sobretudo na presença de N.

Campanharo et al. (2008), ao estudar o efeito de doses de cinza vegetal, observaram que os resultados de H + Al diminuíram com o aumento das doses de cinza, enquanto que SB, CTC e V (%) aumentaram após a aplicação da cinza, da mesma maneira que os teores de Ca, Mg e K, pelo aumento do pH do solo.

Zimmermann e Frey (2002) também afirmaram que a aplicação de cinza aumentou o pH e o fornecimento dos macronutrientes Ca, Mg, K e P. A quantidade dos cátions de bases permutáveis (Ca, Mg e K) aumentou de duas a cinco vezes, sendo mais elevadas do que as do controle. Em contrapartida, os teores trocáveis de cátions ácidos, os prótons e os metais (Al, Fe, H, Pb e Cu) diminuíram imediatamente após a aplicação de cinza. Além disso, cátions que estão associados com a matéria orgânica podem ser fixados biologicamente devido a um aumento da atividade biológica após a aplicação de cinza.

Borszowski e Anhaia (2012) também concordaram que a cinza de madeira apresenta características de grande interesse para a agricultura, pois pode ser utilizada como corretivo de solo, por apresentar nutrientes potenciais a neutralização de alumínio. No entanto, os resultados são conflitantes, pois BONFIM-Silva et al. (2013) relataram que a cinza de biomassa florestal pode ser usada principalmente em solos com baixos teores de potássio, devido seu alto teor de potássio que é necessário para a nutrição da planta, porém não é eficaz no que se diz a respeito à correção de pH do solo e neutralização de alumínio.

Moro e Gonçalves (1995), ao estudar os efeitos da cinza como fonte de nutrientes em *Eucalyptus grandis*, concluíram que houve um crescimento superior das árvores devido à aplicação de cinza, do que foi observado com a

aplicação de adubo químico. Isso foi devido à maior absorção de K e Ca, pois os mesmos se encontram em abundância na cinza. Por este motivo, a utilização da cinza pode ser viável para cultivos agrícolas, principalmente nos cultivos exigentes em nutrientes e que foram plantados em solos de baixa fertilidade, em virtude dos teores de K, P, Ca e Mg contidos na cinza.

Maeda et al. (2008), ao estudar a aplicação de doses de cinza em *Pinus taeda*, relataram que os teores de Ca e Mg aumentaram, sendo que os maiores teores observados foram encontrados camada superficial e nas maiores dosagens. O aumento destes teores nas camadas mais profundas deve-se a lixiviação dos nutrientes presentes na cinza aplicada. A cinza apresentou teores consideráveis de Ca e K, tendo possibilidade de ser uma rica fonte de nutrientes. Também foi observado o efeito das doses de cinza sobre os teores de P, sendo este efeito maior na camada superficial por ser o lugar onde a cinza é incorporada.

Moro e Gonçalves (1995) afirmaram que os nutrientes presentes na cinza em forma solúvel são liberados, através da decomposição de matéria orgânica contida na cinza ou pela solubilização gradativa dos compostos químicos, tornando os nutrientes menos sujeitos a lixiviação, ocasionando um melhor aproveitamento dos mesmos pelas árvores.

Conforme Campanharo et al. (2008), a cinza apresenta quantidades consideráveis de macronutrientes e, com isso, apresenta potencialidade de utilização na adubação de plantas e como corretivo da acidez do solo. Entretanto, são necessários estudos para determinar as quantidades mais adequadas em virtude dos efeitos no solo e na planta, bem como da economicidade de sua utilização (OLIVEIRA et al., 2006).

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, no km 38 da BR 174, Manaus/AM.

A área do experimento foi preparada com subsolagem, aração e gradagem do solo. Amostras de solo da área foram coletadas para as análises químicas, antes e após a instalação do experimento, no Laboratório da Embrapa Amazônia Ocidental.



Os canteiros foram preparados mecanicamente através de encanteirador, sendo construídos quatro canteiros (6 m de comprimento x 1 m de largura x 0,30 m de altura).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, tendo um total de 20 parcelas. Cada bloco foi representado por um canteiro com cinco parcelas de 1 m<sup>2</sup>. Os tratamentos estudados foram: 0 g de cinza/m<sup>2</sup> (testemunha); 300 g de cinza/m<sup>2</sup>, 600 g de cinza/m<sup>2</sup>, 900 g de cinza/m<sup>2</sup>, 1200 g de cinza/m<sup>2</sup>, baseado nos resultados de Jaime (2012).

A cinza, oriunda da queima de resíduo vegetais do Distrito Industrial de Manaus - páletes de pinho e eucalipto - usada no experimento, foi disponibilizada pela empresa Cerâmica Montemar, situada no Km 36 da Rodovia Manoel Urbano no Município de Iranduba/AM, ficando armazenada por um ano em condições de laboratório. Foi feita a análise química da cinza para posterior comparação com as análises dos solos que receberão este resíduo orgânico.

A cinza foi aplicada no solo a lanço nas parcelas e posteriormente incorporada com o auxílio de uma enxada, cinco dias antes da semeadura. Paralelamente, em cada repetição de todos os tratamentos foi adicionado 8 litros de cama de aviário/m<sup>2</sup>. Foram usadas sementes da cultivar Verdão, semeadas em sulcos de 5 cm de profundidade e espaçados em 20 cm. Os tratos culturais consistiram em: irrigações diárias, duas vezes ao dia; cobertura alta de 30% de sombreamento; e mondas para controle de plantas daninhas.

Aos 36 dias da semeadura, as plantas foram amostradas por parcela através de gabarito (quadrado de madeira com área de 0,25 m<sup>2</sup>), na qual somente as plantas da área útil foram colhidas. Da área do gabarito foi retirada uma amostra aleatória de 10 plantas para avaliação da altura, massa fresca e seca da parte aérea da planta, enquanto as demais foram usadas na determinação do rendimento de biomassa da parcela.

Na determinação da massa seca, após a lavagem para eliminação de resíduos de solos, as partes aéreas foram acondicionadas em sacos de papel e mantidas em estufa a 65 °C, por 24 horas. A massa seca média por planta foi obtida dividindo-se a massa total pelo número de plantas avaliadas na parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando o software ASSISTAT Versão 7.7 beta 2014. As médias das dosagens foram consideradas diferentes com base na significância do teste F ( $p < 0,05$ ).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a composição química da cinza e do solo antes e após o cultivo de coentro, com aplicação de cinza.

O solo antes da aplicação da cinza vegetal apresentou pH de 4,33, sendo classificado, segundo Tomé Jr. (1997), de acidez elevada ( $\leq 5$ ). Já o solo com 0 g de cinza mostrou pH de 5,78, classificado como acidez média (5,0 a 5,9). No entanto, após a aplicação da cinza o solo apresentou elevação do pH, entre 6,13 a 6,51, sendo classificado como acidez fraca (6,0 a 6,9). Já cinza vegetal apresentou pH 11,43 sendo classificada como alcalinidade elevada ( $\geq 7,8$ ).

Quanto aos níveis de fósforo, o solo antes da aplicação apresentava teor de  $3 \text{ mg dm}^{-3}$ , classificado como valor baixo (2,8 a  $5,4 \text{ mg dm}^{-3}$ ). O solo com 0 g de cinza apresentou  $78 \text{ mg dm}^{-3}$ , sendo conferida a ele muito boa disponibilidade de fosforo ( $> 45,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ), enquanto após a aplicação, obteve-se entre 74 -  $138 \text{ mg dm}^{-3}$ , também correspondendo a uma muito boa disponibilidade deste nutriente ( $> 45,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Ribeiro et al. (1999). Já os teores de fósforo encontrados na cinza corresponderam a  $2 \text{ mg dm}^{-3}$ . Baseado em Ribeiro et al. (1999), a cinza pode ser classificada como valor muito baixo em fósforo ( $\leq 2,7 \text{ mg dm}^{-3}$ ).

Quanto aos níveis de potássio, o solo antes da aplicação apresentava teor de  $58 \text{ mg dm}^{-3}$ , classificado médio teor (40 a  $120 \text{ mg dm}^{-3}$ ). O solo com 0 g de cinza apresentou  $180 \text{ mg dm}^{-3}$ , sendo conferida a ela elevado teor de potássio ( $> 120 \text{ mg dm}^{-3}$ ), enquanto após a aplicação, obteve-se entre 210 a  $270 \text{ mg dm}^{-3}$ , correspondendo também a uma alta concentração deste nutriente ( $> 120 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Tomé Jr (1997). A cinza por sua vez, apresentou  $4590 \text{ mg dm}^{-3}$ , sendo classificada como alto teor de potássio ( $> 120 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Tomé Jr.(1997).

**Tabela 1.** Análise química da cinza e do solo antes e depois da aplicação da cinza vegetal. Manaus, 2015.

Amostra	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V
	H <sub>2</sub> O											
Cinza	11,43	2	4590	3360	1,88	0,25	0,00	0,00	28,48	28,48	28,48	100,00
Solo antes	4,33	3	58	25	0,74	0,53	0,86	7,36	1,53	2,39	8,89	17,18
Solo 0g m <sup>-2</sup>	5,78	78	180	19	1,76	1,23	0,00	2,87	3,53	3,53	6,40	55,17
Solo 300g m <sup>-2</sup>	6,13	99	210	24	2,27	1,84	0,00	3,12	4,75	4,75	7,87	60,37
Solo 600g m <sup>-2</sup>	6,24	74	270	36	2,27	1,82	0,00	3,27	4,94	4,94	8,20	60,18
Solo 900g m <sup>-2</sup>	6,87	138	210	36	2,96	2,44	0,00	1,14	6,09	6,09	7,23	84,26
Solo 1200g m <sup>-2</sup>	6,51	86	210	40	2,07	1,94	0,00	1,70	4,72	4,72	6,42	73,53

pH: potencial hidrogeniônico; P: fósforo; K: potássio; Na: sódio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; Al: alumínio trocável; H+Al: acidez potencial; SB: soma de bases; t: CTC efetiva; T: CTC total; e V: saturação por bases.

A alta concentração de Na foi observada na cinza vegetal, cujo valor corresponde a  $3360 \text{ mg dm}^{-3}$ . Pela saturação por sódio, o valor encontrado para o solo antes da aplicação foi de 0,729%, enquanto o solo com 0 g de cinza apresentou saturação de 0,769%. Assim, ambos os solos podem considerados como não-salinos (Sat. Na% < 1%), conforme (Tomé Jr., 1997). Já a saturação por sódio atribuída após a aplicação de cinza, foi de 1,194%, indicando que o solo apresentou salinidade (Sat. Na% >1%), de acordo com (Tomé Jr., 1997).

Tomé Jr. (1997) explica que quando o Na está presente no solo em quantidades significativas, particularmente em proporção a outros cátions, ele pode ter efeitos adversos sobre a produtividade das culturas, seja diretamente, dificultando a absorção de água e cátions nutrientes pela planta, ou indiretamente, pelo seu efeito dispersante sobre as argilas, causando desestruturação do solo e prejudicando a infiltração de água, oxigênio e crescimento das raízes.

Quanto à concentração de cálcio, o solo obteve, antes da aplicação da cinza,  $0,74 \text{ mg dm}^{-3}$  considerado baixo teor (< $2,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Tomé Jr. (1997). Já o solo com 0 g de cinza apresentou valor de  $1,76 \text{ mg dm}^{-3}$ , indicando também baixo teor. No entanto, os solos que receberam cinza indicaram uma variação de 2,07 a  $2,96 \text{ mg dm}^{-3}$  de cálcio, podendo ser classificados como médio teor ( $2,0$  a  $4,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ), segundo Tomé Jr. (1997). A cinza, por sua vez, apresentou  $1,88 \text{ mg dm}^{-3}$ , sendo classificada como baixo teor de cálcio, conforme Tomé Jr. (1997).

Quanto à concentração de magnésio, o solo obteve, antes da aplicação da cinza,  $0,53 \text{ mg dm}^{-3}$ , considerado médio teor ( $0,4$  a  $0,8 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Tomé Jr. (1997). Por outro lado, solo com 0 g de cinza e os solos que receberam aplicação de cinza, cujos valores foram de  $1,23 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $1,82$  a  $2,44 \text{ mg dm}^{-3}$ , respectivamente, indicaram alto teor desse nutriente (> $0,8 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Na cinza, esse valor correspondeu  $0,25 \text{ mg dm}^{-3}$ , apresentando baixa concentração deste elemento (< $0,4 \text{ mg dm}^{-3}$ ), conforme Tomé Jr. (1997).

Os níveis de alumínio para o solo antes da aplicação de cinza foram de  $0,86 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , podendo ser classificado como valor médio ( $0,5$  a  $1,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ). de acordo com Tomé Jr. (1997). Entretanto, a cinza e os demais solos analisados apresentaram valor nulo.

Quanto aos níveis de acidez potencial (H+Al), o solo obteve, antes da aplicação de cinza,  $7,36 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  considerado como valor bom (5,01 a  $9,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ). Por sua vez, o solo com 0 g de cinza obteve  $2,87 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , classificado como valor médio (2,51 a  $5,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), baseado em Ribeiro et al. (1999). Já nos solos que receberam as dosagens de cinza, os níveis de acidez potencial corresponderam a  $2,31 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , sendo classificados com baixo valor (1,01 a 2,50), conforme Ribeiro et al. (1999). A cinza vegetal apresentou valor nulo.

Quanto aos níveis de soma de bases (SB), o solo antes da aplicação de cinza, indicou  $1,53 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ . Assim, apontado como valor baixo (0,61 a  $1,80 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), de acordo com Ribeiro et al. (1999). No solo com 0 g de cinza, a concentração foi de  $3,53 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , classificado como valor médio (1,81 a  $3,60 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ). O solo que recebeu aplicação de cinza indica uma variação de 4,72 a 6,09, sendo qualificado como valor bom (4,61 a  $8,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), enquanto na cinza, esse valor equivaleu a  $28,48 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , classificada em valor muito bom ( $>6,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), conforme Ribeiro et al. (1999).

A análise da CTC efetiva (t) e CTC (T) total antes da aplicação de cinza, foi de 2,39 e  $8,89 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , respectivamente. De acordo com Ribeiro et al. (1999), foram classificadas em valor médio (2,31 a  $4,60 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), CTC efetiva e valor bom (8,61 a  $15,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) para CTC total. Por outro lado, o solo com 0 g de cinza a CTC efetiva (t) e CTC (T) total correspondeu à 3,53 e  $6,40 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; conforme Ribeiro et al. (1999), foram qualificadas em valor médio tanto CTC efetiva, quanto CTC total. Para os solos que receberam dosagens de cinza, os índices da CTC efetiva variaram de 4,72 a 6,09, sendo qualificados em valor bom (4,61 a  $8,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) e para CTC total, cuja a variação foi de 6,42 a  $8,20 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; então classificada em valor médio (4,31 a  $8,60 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ), conforme Ribeiro et al. (1999). Já os valores encontrados para a cinza não diferiram entre si, apresentando  $28,48 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , tanto na CTC efetiva como também na CTC total. Assim sendo, ambos os resultados podem ser classificados como muito bom ( $> 15,00$ ).

Para os níveis de saturação por bases (V%), foram encontrados no solo 17,18%, antes da aplicação de cinza vegetal. De acordo com Ribeiro et al. (1999), o solo foi classificado em valor muito baixo ( $\leq 20,0\%$ ). Já no solo com 0 g de cinza, o teor atribuído à saturação por bases foi 55,17%, considerado com

médio valor (40,1% a 60,0%), enquanto após a aplicação de cinza os índices de saturação por bases equivaleram a 69,59%, deste modo classificado em valor bom (60,1% a 80,0%), conforme Ribeiro et al. (1999). Nos níveis de saturação por bases, a cinza correspondeu 100%, considerada com valor muito bom (>80%) (RIBEIRO et al., 1999).

Os resultados das análises químicas dos solos mostraram que a cinza contribuiu para a redução da acidez e da acidez potencial (H+Al), o aumento da soma de bases (SB), CTC efetiva (t) e saturação por bases V%). Entretanto, houve aumento a concentração de sódio, indicando que após a aplicação o solo apresentou aumento da salinidade.

**Tabela 2.** Médias de altura (AP), massa fresca (MFPA) e massa seca da parte aérea da planta (MSPA), e rendimento de biomassa (RB) de *Coriandrum sativum* cv. Verdão, em função de dosagens de cinza. Manaus, 2015.

TRATAMENTOS (dosagens)	VARIÁVEIS			
	AP (cm)	MFPA (g)	MSPA(g)	RB (kg/m <sup>2</sup> )
<b>0 g cinza/m<sup>2</sup></b>	24,5	1,70	0,21	2,46
<b>300 g de cinza/m<sup>2</sup></b>	25,0	1,40	0,16	2,41
<b>600 g de cinza/m<sup>2</sup></b>	25,2	1,55	0,19	2,63
<b>900 g de cinza/m<sup>2</sup></b>	27,5	1,75	0,20	2,78
<b>1200 g de cinza/m<sup>2</sup></b>	24,7	1,65	0,21	2,65
<b>Média</b>	25,4	1,61	0,19	2,59
<b>CV (%)</b>	7,64	15,0	16,34	16,36

A análise de regressão não evidenciou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para as dosagens de cinza aplicada ao coentro nas variáveis avaliadas (Tabela 2). Os valores médios obtidos foram 25,4 cm de altura, 1,61 g de massa fresca e 0,19 g de massa seca da parte aérea da planta, e 2,59 kg/m<sup>2</sup> de rendimento de biomassa. Isso pode ter sido decorrente da espécie ser pouco exigente em relação à fertilidade do solo (FILGUEIRA, 2003) e/ou ao ciclo curto da hortaliça (LINHARES et al., 2015).

A tendência de elevação dos valores das variáveis analisadas em coentro, por Jaime (2012), com aplicação de dosagens de cinza de 0 g /m<sup>2</sup> a 600 g/m<sup>2</sup>, pode estar relacionada ao tempo de condução do ensaio (45 dias) que permitiu a manifestação do efeito dos tratamentos. No presente estudo, as plantas foram colhidas aos 36 dias da semeadura, sem nenhum indício de pendoamento, momento em que há expressivo incremento no crescimento das plantas.

## 6. CONCLUSÃO

Não foi verificado nenhum efeito das diferentes dosagens de cinza vegetal no desenvolvimento das plantas de coentro.

## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	2014					2015						
		Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Treinamento da bolsista	R	R										
2	Revisão de literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
3	Implantação do experimento				R	R	R	R	R	R	R		
4	Avaliação do experimento			R	R	R	R	R	R	R	R		
5	Tabulação dos dados						R	R	R	R	R		
6	Análise dos dados							R	R	R	R	R	
7	Elaboração do Relatório Final											R	R
8	Preparação da Apresentação para o Congresso												R

R= realizado.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, R.L.A.; SADER, R.; ALVES, A.U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.132-137, 2005.
- BONFIM-SILVA, E.M.; SANTOS, C.C.; VILELA, M.O. Adubação com cinza vegetal no cultivo de mucuna-preta em Latossolo do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17; p.33- 38, 2013.
- BORSZOWSKI, P.R.; ANHAIA S.F. Alternativas ecológicas de utilização de cinza de biomassa vegetal: corretivo para acidez do solo e recuperação de áreas degradadas. Seminário de Gestão Ambiental, 3, Bento Gonçalves. **Resumos**, 2012.
- CAMPANHARO, M.; MONNERAT, P.H.; RIBEIRO, G.; PINHO, L.G. R. Utilização de cinza de madeira como corretivo de solo. Fertibio, Campos dos Goytacazes **Anais**, 2008.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 421p.
- IDAM. Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. **Relatório de acompanhamento trimestral**. Manaus: IDAM, 2013. 60p.
- GENTIL, D.F.O.; SILVA, I.M.; MATIAS, A.M.L.G. Caracterização de unidades produtivas de hortaliças em área urbana de Manaus, Amazonas, Brasil. **Amazônia**, v.8, n.15, p.7-18, 2012.
- GÓMEZ-REY, M.X., MADEIRA, M., COUTINHO, J., VASCONCELOS, E. Efeito da cinza de biomassa na dinâmica do C e N do solo de uma plantação de *Pinus pinaster*. **Revista de Ciências Agrárias**, p.134-146, 2010.
- GRANGEIRO, L.C., FREITAS, F.C.L., NEGREIROS, M.Z., MARROCOS, S.T.P., LUCENA, R.R.M., OLIVEIRA, R.A. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.1, p.11-16, 2011.



- LEDO, F.J.S.; SOUSA, J.A. Coentro (*Coriandrum sativum* L.) In: CARDOSO, M.O. (Coord.) **Hortaliças não convencionais da Amazônia**. Brasília: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. p.127-132.
- LINHARES, P.C.F.; PEREIRA, M.F.S.; MOREIRA, J.C.; PAIVA, A.C.C.; ASSIS, J.P.; SOUSA, R.P. Rendimento do coentro (*Coriandrum sativum* L.) adubado com esterco bovino em diferentes doses e tempos de incorporação no solo. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.17, n.3, p.462-467, 2015.
- MAEDA, S.; SILVA, H.D.; CARDOSO, C. Resposta de *Pinus taeda* à aplicação de cinza de biomassa vegetal em Cambissolo Húmico, em vaso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.56, p.43-52, 2008.
- MORO, L.; GONÇALVES, J.L.M. Efeitos da "cinza" de biomassa florestal sobre a produtividade de povoamentos puros de *Eucalyptus grandis* e avaliação financeira. **IPEF**, v.48/49, p.18-27, 1995.
- OLIVEIRA R.F.; FURLAN JÚNIOR, J.; TEIXEIRA, L.B. **Composição química de cinzas de caldeira da agroindústria do dendê**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 4p. (Comunicado Técnico, 155).
- PIMENTEL, A.A.M.P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 322p.
- RIBEIRO, C.A.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 322p.
- SILVA, F.R.; ALBUQUERQUE, J.A.; GATIBONI, L.C.; COSTA, A. Uso da cinza de combustão de biomassa florestal como corretivo de acidez e fertilidade de um Cambissolo Húmico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.3, p.304-313, 2013.
- TOMÉ JR., J.B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997.247p.

ZIMMERMANN, S.; FREY, B. Soil respiration and microbial properties in an acid forest soil: effects of wood ash. **Soil Biology and Biochemistry**, v.34, p.1727-1737, 2002.