



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS  
MESTRADO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

ANDERSON CLAYTON DE SOUZA PEREIRA

**PRODUTIVIDADE DO COENTRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
QUANTIDADES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO MATA-PASTO  
(*Senna uniflora* L.).**

POMBAL – PB  
2018

ANDERSON CLAYTON DE SOUZA PEREIRA

**PRODUTIVIDADE DO COENTRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES  
QUANTIDADES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO MATA-PASTO  
(*Senna uniflora* L.).**

Dissertação apresentada ao mestrado em Sistemas Agroindustriais do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Campina Grande do centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar UFCG/CCTA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Linha de pesquisa: Produção e Tecnologia Agroindustrial – Agroecologia

**Orientador:** Prof. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares – UFERSA/UFCG  
**Coorientadora:** Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Ms. Alany Moisa Bezerra de Almeida – GVAA

POMBAL – PB  
2018

P436p Pereira, Anderson Clayton de Souza.  
Produtividade do coentro em função de diferentes quantidades e  
Formas de aplicação do mata-pasto (*Senna uniflora* L.) / Anderson  
Clayton de Souza Pereira. - Pombal, 2018.  
28 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade  
Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia  
Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares".  
Referências.

1. *Coriander Sativum*. 2. Espécie Espontânea. 3. Produção  
Agroecológica. I. Linhares, Paulo César Ferreira. II. Título.

CDU 631.56(043)

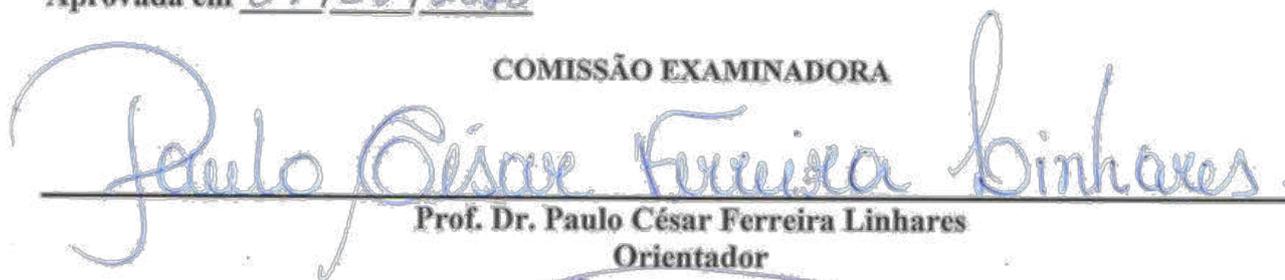
CAMPUS DE POMBAL

**“PRODUTIVIDADE DO COENTRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES QUANTIDADES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO MATA-PASTO (*Senna uniflora* L.)”**

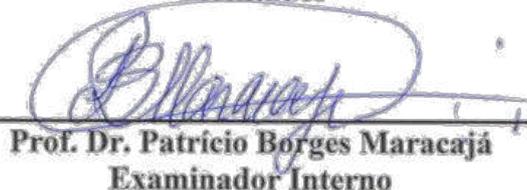
Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 07/06/2018

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares  
Orientador



Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá  
Examinador Interno



Profa. Dra. Maria Francisca Soares Pereira  
Examinadora Externa

POMBAL-PB  
JUNHO - 2018

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre está presente em todos os momentos de minha vida, me ajudando com seu amor, cuidado e proteção a superar os desafios surgidos ao longo desta caminhada acadêmica.

Aos meus pais, Hélio Lopes Pereira e Maria de Fátima Souza Pereira, por todo amor e dedicação destinados em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos, Ana Leticia de Souza Pereira e Alef Augusto de Souza Pereira, por todas as alegrias e serem meus pontos fortes de apoio nos momentos que preciso.

A minha querida companheira, esposa e amiga, Rayonara Santos da Silva Souza, por sua ajuda, apoio, paciência, solidariedade e presença carinhosa sempre constante.

Ao meu filho Davi Ângelo, pela paciência e compreensão.

A coordenação do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, da Universidade Federal de Campina Grande, por organizar e promover essa oportunidade de conhecimento.

Ao professor e amigo Dr. Patrício Borges Maracajá, por todo apoio, amizade e acreditar no meu potencial.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares, por sua amizade, paciência, dedicação e disponibilidade destinados a este trabalho.

A amiga Aline Carla de Medeiros, pela amizade e companheirismo sempre disposta a ajudar.

Aos professores e colegas de curso, pela oportunidade de convivência.

A todos que contribuíram, direta e indiretamente, para realização deste trabalho os meus sinceros agradecimentos.

PEREIRA, Anderson Clayton de Souza. **Produtividade do coentro em função de diferentes quantidades e formas de aplicação do mata-pasto (*Senna uniflora* L.)**. 2018. 28p. Dissertação. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, 2018.

### RESUMO

A adubação verde com espécies espontâneas da caatinga constitui-se em alternativa para os pequenos agricultores da região semiárida. O experimento foi conduzido no período de 12/07/2017 a 12/10/2017 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró – RN, com o objetivo de avaliar a produtividade do coentro em função de diferentes quantidades e formas de aplicação do mata-pasto (*Senna uniflora* L.). O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco quantidades de mata-pasto (0,0; 1,2; 2,4; 3,6 e 4,8 kg m<sup>-2</sup> em base seca), duas formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura). A cultivar de coentro utilizada foi a “Verdão”. As características avaliadas foram as seguintes: altura de planta, número de hastes/planta, produtividade, número de molhos e massa seca. A maior eficiência agrônômica foi obtida na quantidade de 3,6 kg/m<sup>2</sup> de mata-pasto e forma de aplicação incorporado com produtividade e número de molhos de coentro da ordem de 1053,5 g/m<sup>2</sup> e 21,4 unidades/m<sup>2</sup>, respectivamente. A leguminosa mata-pasto apresenta-se como viável para ser utilizado como adubo orgânico na produção de coentro.

**Palavras-chave:** Espécie espontânea. *Coriander sativum*. Produção agroecológica.

PEREIRA, Anderson Clayton de Souza. **Productivity of coriander in the function of different quantities and forms of application wood-pasture (*Senna uniflora* L.)**. 2018. 28p. Dissertation. Program of post graduate *Stricto Sensu* in Agroindustrial Systems. University of Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, 2018.

### ABSTRACT

Green fertilization with spontaneous caatinga species is an alternative for small farmers in the semi-arid region. The experiment was conducted from 07/07/2017 to 10/12/2017 at the Rafael Fernandes Experimental Farm, in the Alagoinha district, rural area of Mossoró – RN, in order to evaluate the productivity of coriander in function of different amounts and forms of application of the wood-pasture (*Senna uniflora* L.). The experimental design used was in randomized complete blocks with treatments arranged in a 5 x 2 factorial scheme, with four replications. The treatments consisted of the combination of five amounts of wood-pasture (0.0, 1.2, 2.4, 3.6 and 4.8 kg m<sup>-2</sup> in dry basis) pasture (incorporated and covered). Cultivate of coriander used was the "Verdão". The evaluated characteristics were as follows: plant height, number of stems / plant, productivity, number of sauces and dry mass. The highest agronomic efficiency was obtained in the amount of 3.6 kg / m<sup>2</sup> of pasture and the application form incorporated with productivity and number of coriander sauces in the order of 1053.5 g / m<sup>2</sup> and 21.4 units / m<sup>2</sup>, respectively . The leguminous wood-pasture presents itself as viable to be used as organic fertilizer in the production of coriander.

**Keywords:** Spontaneous species. Coriander sativum. Agroecological production.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Altura de planta de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.....	19
<b>Figura 2.</b> Número de hastes de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.....	20
<b>Figura 3.</b> Produtividade de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.....	21
<b>Figura 4.</b> Número de molhos de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.....	22
<b>Figura 5.</b> Massa seca de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.....	23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores de F da análise de variância (ANAVA) para altura da planta, expresso em $\text{cm planta}^{-1}$ (AT), número de hastes, expresso em unidades/ $\text{m}^2$ (NH), produtividade, expresso em $\text{g}/\text{m}^2$ (PD), número de molhos, expresso em unidades/ $\text{m}^2$ (NM) e massa seca, expresso em $\text{g}/\text{m}^2$ (MS) de coentro sob quantidades e formas de aplicação do mata-pasto.....	18
<b>Tabela 2.</b> Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na altura de planta, expressa em $\text{cm/planta}$ . Pombal – PB, UFCG, 2018.....	19
<b>Tabela 3.</b> Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto no número de hastes, expresso em unidades/ $\text{m}^2$ . Pombal – PB, UFCG, 2018.....	20
<b>Tabela 4.</b> Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na produtividade de coentro, expresso em $\text{g}/\text{m}^2$ . Pombal-PB, UFCG, 2018.....	21
<b>Tabela 5.</b> Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto no número de molhos de coentro, expresso em unidades/ $\text{m}^2$ . Pombal – PB, UFCG, 2018.....	22
<b>Tabela 6.</b> Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na massa seca de coentro, expresso em $\text{g}/\text{m}^2$ . Pombal – PB, UFCG, 2018.....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM HORTALIÇAS.....	11
2.2 AGRICULTURA FAMILIAR.....	11
2.3 COENTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> L.).....	13
2.4 MATA-PASTO ( <i>Senna uniflora</i> P. Mill).....	13
<b>3 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>15</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	15
3.2 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO E TRATAMENTOS.....	15
3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No século XXI, a agricultura estabelecida em sistemas sustentáveis de produção e uso da terra baseia-se na aplicação prática de conceitos agroecológicos inspirados na dinâmica e propriedades funcionais dos ecossistemas. Entre estas principais propriedades funcionais estão: os ciclos biogeoquímicos, a ciclagem de nutrientes, a sucessão secundária vegetal, o fluxo de energia estabelecido em cadeias tróficas, o manejo dos recursos de agrobiodiversidade e o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis nas áreas de produção agrícola (GLIESSMAN, 2001).

Historicamente, a agricultura promove um impacto importante no ambiente, assim, o declínio nos níveis de matéria orgânica em solos compromete os índices de nitrogênio com consequentes perdas desse elemento, importante para a produção de folhosas (ALFAIA; SOUZA, 2002). Especialmente, para as hortaliças folhosas, a deficiência de nitrogênio tem sido apontada como o principal fator nutricional limitante para produção em maior escala (ALFAIA; OLIVEIRA, 1997; ALFAIA *et al.*, 2013).

A agricultura familiar, ao longo do seu processo histórico, teve papel importante no desenvolvimento econômico dos países por ser supridora de alimentos básicos para o mercado interno. No Brasil, a agricultura familiar é responsável por cerca de 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando uma área de 107,8 milhões de hectares, sendo responsáveis por 50,9% da renda total da agropecuária (NASCIMENTO, 2012).

Nessas áreas onde predomina-se a agricultura, com esse sistema de cultivo, a exploração de hortaliças é bastante intensa, já que as mesmas são de ciclo curto, exigindo grandes quantidades de nutrientes. Grangeiro *et al.* (2007), afirma que as hortaliças são culturas além de exigentes, também esgotantes, em termos de nutrientes do solo, pois as mesmas necessitam de elevadas quantidades de nutrientes em um período curto de tempo, além do mais, colhe-se a planta inteira, deixando poucos restos culturais sobre a superfície do solo.

Na região de Mossoró – RN, a hortaliça mais produzida e comercializada pelos agricultores familiares é o coentro, os plantios são feitos em hortas caseiras, que são realizados pelos agricultores, utilizando mão-de-obra familiar, utilizando como adubo os esterco (bovino, caprino e aves), como fonte de fertilizante. Assim, a dependência destes insumos o torna vulnerável à escassez, uma vez que nem sempre possui esse recurso em sua propriedade, o que aumenta os custos de produção (LINHARES *et al.*, 2014). Segundo Pereira (2012), a cultivar do coentro Verdão é uma das mais cultivadas no estado do Rio Grande do Norte, dado a adaptação as condições climáticas locais.

A maioria das tecnologias desenvolvidas para a agricultura familiar visa aumentar a produtividade da terra, através de práticas sustentáveis (FUKUSHI, 2012). Uma das alternativas para permitir estes sistemas de produção é o adubo verde, já que seu uso na produção de hortaliças pode representar uma opção para os produtores que trabalham no sistema orgânico (PERIN *et al.*, 2004).

Segundo Linhares (2013), a prática de incorporar ou deixar na superfície do solo, resíduos vegetais de espécies utilizadas para adubação verde, traz benefícios para todo o sistema, garantindo ao agricultor o sucesso em suas atividades e a otimização dos recursos empregados. A adubação verde, com espécies espontâneas da caatinga, constitui-se em alternativa para os pequenos agricultores da região semiárida.

Essa prática favorece à melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, além de impedir o domínio de plantas invasoras (AQUINO; ASSIS, 2005).

Um ponto específico que altera as atividades agrícolas dos agricultores no semiárido, é a utilização de adubos alternativos, que disponibilizam elementos nutritivos aos vegetais, deixando as plantas mais vigorosas durante o seu ciclo, como também, associado ao cultivo orgânico, isentos dos agroquímicos, melhorando a qualidade de vida dos produtores e futuros consumidores, diminuindo os gastos na produção e diretamente aumentando o lucro do produtor.

Sendo assim, é de suma importância, quando se utiliza adubos vegetais oriundos de áreas onde se realizam o cultivo de hortaliças, principalmente de espécies com potencial de produção de fitomassa e teores de nutrientes que possibilitam sua utilização como fonte de nutrientes, contribuindo para a diminuição dos custos com aquisição de materiais de origem animal (esterco bovino, caprino e de aves), concebendo, dessa forma, condições ecológicas satisfatória para os agricultores de base familiar (LINHARES *et al.*, 2009a; 2009b; 2009c). Vale ainda salientar que o aproveitamento de tais recursos, têm a possibilidade de garantir uma maior rentabilidade para o produtor em um menor espaço de tempo, garantindo um retorno mais rápido dos investimentos aplicados.

Dada a importância de buscar alternativas que amenize os riscos de produzir hortaliças na região do Semiárido, bem como a necessidade de se implantar novas tecnologias, de fácil acesso para os que labutam na produção orgânica de hortaliças, objetivou-se estudar a produtividade de coentro sob quantidades e formas de aplicação da biomassa de mata-pasto (*Senna uniflora* L.).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM HORTALIÇAS

A crescente preocupação com o ambiente e a qualidade de vida da população mundial tem aumentado a demanda por produtos saudáveis e a necessidade de se desenvolver novos conceitos de sistemas de produção agrícola, baseados na conservação do solo, aporte de nutrientes de fontes renováveis, com base em resíduos orgânicos localmente disponíveis (LINHARES, 2009).

O adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agroindustrial que aplicado ao solo, proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas. Os fertilizantes orgânicos podem ser produzidos na propriedade agrícola ou adquiridos de fabricantes e distribuidores especializados.

Trani *et al.* (2013), afirmam que os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físico-químicas do solo, são: melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação e o aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade.

Vários insumos apresentam potencial para serem empregados na produção orgânica de hortaliças, destacando-se os esterco bovino e caprino. Porém, o seu uso exclusivo pode aumentar os custos de produção e, conseqüentemente reduzir a rentabilidade da atividade ao produtor. Sendo assim, a mistura do esterco com outros materiais facilmente encontrados na propriedade, poderia diminuir os custos de produção e conseqüentemente, proporcionar viabilidade econômica para a atividade.

Alguns trabalhos já desenvolvidos comprovaram a eficiência da adoção desta técnica de mistura de adubos orgânicos. Melo *et al.* (2013), avaliando o desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura, obteve incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de 1,71 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m<sup>2</sup> de canteiro.

### 2.2 AGRICULTURA FAMILIAR

Entende-se por agricultura familiar o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão-de-obra essencialmente o núcleo familiar, em contraste

com a agricultura patronal - que utiliza trabalhadores contratados, fixos ou temporários, em propriedades médias ou grandes.

Em 2015, a agricultura familiar era responsável por 80% da produção mundial de alimentos e por 90% das propriedades agrícolas. A agricultura familiar é responsável por cerca de 70% dos alimentos produzidos no Brasil. Constitui a base econômica de 90% dos municípios brasileiros, responde por 35% do PIB nacional e absorve 40% da população economicamente ativa do país. Nascimento (2012), afirma que os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária.

A produção de hortaliças, tanto comercial como a de subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade. Trata-se de uma cultura que necessita de uma extensão de terra muito pequena, em relação a outras produções agrícolas, para que seja economicamente viável, além de exigir pouco conhecimento técnico e um baixo nível de investimento para se iniciar na atividade (FAULIN; AZEVEDO, 2003).

Esse conjunto de informações atestam a dimensão e magnitude dessa categoria social na geração de renda e emprego e na segurança alimentar da população, pois grande parte dos produtos que compõem a cesta básica são provenientes de estabelecimentos familiares (NASCIMENTO, 2012).

É de extrema importância que este setor seja continuamente fortalecido através da criação de alternativas viáveis, tendo como finalidade o desenvolvimento sustentável da atividade e, conseqüentemente, a geração de emprego e renda para os agricultores.

### 2.3 COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma planta herbácea anual, pertencente à família Apiaceae, originário da região Mediterrânea, uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina, considerada imprescindível em diversos pratos, tipos de molhos, saladas e no tempero de peixes e carnes, constituindo-se numa boa fonte de vitamina C, pró-vitamina A, cálcio e ferro (FILGUEIRA, 2008).

É uma hortaliça amplamente consumida no Brasil e, apesar de ser considerada uma "cultura de quintal", grande número de produtores está envolvido com sua exploração, tornando-a conseqüentemente uma cultura de grande importância socioeconômica. (VIRGÍLIO, 2001). Por apresentar precocidade em seu ciclo (45-60 dias), esta cultura garante

retorno rápido do capital investido, aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração, viabilizando a mão-de-obra familiar ociosa, tornando-se, então, uma espécie de notável alcance social (HAAG; MINAMI, 1998).

Esta olerícola possui altura média de 15 a 20 cm planta<sup>-1</sup> nas áreas de produção da região de Mossoró – RN, sendo essa, uma característica importante, já que, os molhos de coentro comercializados apresentam como característica principal o tamanho da planta (LINHARES *et al.*, 2014).

O espaçamento na cultura do coentro é outro fator preponderante na produtividade, por ser uma cultura de porte pequeno, essa hortaliça é plantada de forma adensada pelos agricultores familiares que labutam nessa atividade na região de Mossoró – RN, não utilizando espaçamento definido, fazendo-se o semeio a lanço, o que contribui para uma população de 800 a 1000 plantas metro<sup>-2</sup> de canteiro. Esse método de cultivo do coentro se justifica pelo fato dos produtores trabalharem em função do molho, que geralmente possui em média vinte plantas, fazendo com que os mesmos tenham uma produtividade de 40 a 50 molhos de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro (LINHARES *et al.*, 2014).

#### 2.4 MATA-PASTO (*Senna uniflora* P. Mill)

O mata pasto (*Senna uniflora* (P. Mill)), é uma espécie da família fabácea herbácea de ciclo anual, com larga ocorrência natural no Nordeste, principalmente no período chuvoso. Apresentando teores de macro nutrientes em torno de 23,6 g kg<sup>-1</sup> de N; 10,2 g kg<sup>-1</sup> de P e 10,0 g kg<sup>-1</sup> de K, segundo (LINHARES, 2009). É uma espécie que ocorre naturalmente na região Nordeste, no entanto, apesar de não ser palatável e apreciada pelos ruminantes quando verde, é muito consumida quando naturalmente seca (NASCIMENTO *et al.*, 2001; SANTOS, 2012).

O *Senna uniflora* (P. Mill) é uma espécie que apresenta várias diferenças morfológicas em diversas regiões de sua ocorrência. No entanto, no Brasil o aspecto morfológico não apresenta muitas diferenças, porém, o porte desta espécie bastante influenciada pelas condições ambientais. É um arbusto revestido de pelos sedosos, possui folhas compostas de 3 - 5 pares de folíolos obovados, flores pequenas, amarelo-ouro, com brácteas amarelas, dispostas em ramos axilares, fruto vagem curta, linear, quase tetrágona, constrictada entre sementes. No entanto, quando utilizada como adubo verde o mata-pasto apresentou eficiência nas características altura de planta, número de folhas, massa verde e seca da rúcula (LINHARES *et al.*, 2009).

O *Senna uniflora* (P. Mill) pode chegar a 2,0 m de altura, como também pode florescer com altura entre 15-20 cm. Apresenta uma grande quantidade de sementes, as mesmas geralmente apresentam alta viabilidade, geralmente acima de 90%. Sua emergência pode ocorrer em diversas profundidades, podendo germinar a profundidade de até 15 cm. É uma espécie bastante tolerante a diversas condições de solo, tolerando muito bem solos ácidos e reage muito bem à adubação fosfatada (KISSMANN, 1992; LINHARES, 2009). O mata-pasto é uma espécie espontânea de ocorrência na caatinga e têm sido utilizados na produção de hortaliças (LINHARES *et al.*, 2010).

Linhares *et al.* (2008), estudando espécies espontâneas da caatinga como adubo verde, destaca o uso do mata-pasto (*Senna uniflora*) na produção de rúcula, onde os mesmos observaram que o melhor tempo de incorporação do mata-pasto como adubo verde é de 30 dias antes da semeadura. No entanto, foi observado que na literatura não existe informações do uso de mata-pasto (*Senna uniflora* L.) como adubo verde na produtividade de rabanete (LINHARES *et al.*, 2011).

Silvestre *et al.* (2012), avaliando o desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto, observou que o melhor desempenho agrônômico foi obtido na quantidade de 15,6 t ha<sup>-1</sup> com quinze dias de incorporação do mata-pasto.

As espécies espontâneas encontradas do bioma caatinga no nordeste brasileiro (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) recentemente vem sendo utilizadas como adubo verde na produção de hortaliças (LINHARES *et al.*, 2009; LINHARES *et al.*, 2011; LINHARES *et al.*, 2012a). Essas espécies apresentam características justificáveis para que as mesmas possam ser usadas principalmente em áreas de produção familiar de hortaliças, onde os produtores em sua grande maioria dispõem de recursos vegetais que possam ser utilizados como adubo verde (LINHARES *et al.*, 2012b).

### 3 MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido no período de 12/07/2017 a 12/10/2017, na fazenda experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha (5°03'37 "S, 37°23'50" W), a noroeste de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, que tem cerca de 400 hectares (RÊGO *et al.*, 2016). De acordo com Carmo Filho & Oliveira (1995) e a classificação de Köppen, o clima local é BSw<sup>h</sup>, seco e muito quente, com uma estação seca, muitas vezes a partir de junho a janeiro, e uma estação chuvosa de fevereiro a maio, a precipitação média anual de 673,9 mm e umidade relativa média de 68,9%. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na camada de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneiradas em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 6,5; cátions trocáveis Ca = 1,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,60 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 30,2 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 9,7 mg dm<sup>-3</sup>; P (Mehlich) = 15,80 mg dm<sup>-3</sup> e M.O. = 0,48 g kg<sup>-1</sup>.

#### 3.2 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 5 x 2, com 4 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco quantidades de mata-pasto (0,0; 1,2; 2,4; 3,6 e 4,8 kg m<sup>-2</sup> em base seca), duas formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura).

Para a cultura do coentro nas duas cultivares, a parcela foi de 1,2 m x 1,2 m, com área total de 1,44 m<sup>2</sup>, contendo 1000 plantas de coentro com espaçamento de 0,1 m x 0,05 m, sendo a densidade de plantas utilizada pelos agricultores familiares na região de Mossoró – RN (LINHARES *et al.*, 2014). O preparo do solo consistiu da limpeza manual, retirada da vegetação espontânea presente na área experimental e levantamento manual dos canteiros, utilizando como ferramenta a enxada. A cultivar de coentro semeado foi a “Verdão”, sendo bastante utilizada pelos agricultores, com coloração bastante esverdeada e ciclo de 30 a 35 dias da semeadura a colheita.

A espécie mata-pasto (*Senna uniflora* L.) utilizada como adubo verde foi coletada antes do início do florescimento em vários locais da zona rural do município de Mossoró – RN. Logo

após a coleta, as plantas foram esmagadas em uma máquina convencional de forragem para obtenção de partículas fragmentadas de aproximadamente 2,0 a 3,0 cm de tamanho, as quais foram secas ao sol para atingir um teor de umidade de 12%; uma amostra deste material foi então submetida a análises laboratoriais, que revelaram uma composição química de: N = 18,5 g kg<sup>-1</sup>; P = 9,8 g kg<sup>-1</sup>; K = 15,8 g kg<sup>-1</sup>; Ca = 7,8 g kg<sup>-1</sup>; Mg = 3,3 g kg<sup>-1</sup>; S = 1,8 g kg<sup>-1</sup> e uma razão C / N de 25/1. Quantificado em função da matéria seca, levando em conta a umidade de 12%, sendo incorporada no solo de 0 a 20 cm.

Durante o período de permanência dos resíduos no solo, antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo a 70% da capacidade de campo, sendo essa, uma condição ideal para o processo de nitrificação (NOVAES, 2007).

Posterior a incorporação do mata-pasto, procedeu-se à plantação do coentro. Oito dias após a emergência, ocorreu o desbaste. Foram realizadas capina manual e irrigação, por microaspersão, com irrigação diária, em duas aplicações (manhã e tarde). Aos 30 dias após o plantio do coentro, foi feita a colheita.

Após a colheita, as plantas foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Legumes, no Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais da UFERSA, onde foram analisadas.

Para a cultura de coentro, foram avaliadas as seguintes características: altura da planta (medida da base ao ápice em vinte lotes de amostra de planta, régua milimétrica e registrada em cm planta<sup>-1</sup>), número de colmos por planta (foi determinado em vinte plantas médias amostrais), massa verde (obtida a partir de um corte do sistema de brotações e ponderada com balança eletrônica com precisão de 1,0 g medida em kg m<sup>-2</sup>), número de cachos (este foi avaliado dividindo a massa verde por 50g, equivalente ao peso de um grupo de coentros, de acordo com informações de produtores orgânicos da região de Mossoró-RN, e medido em unidades de 100 m<sup>-2</sup>), e massa seca (obtido em estufa de aquecimento de ar forçado a 65 °C, até que a massa constante fosse atingida e medida em kg 100 m<sup>-2</sup>).

### 3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Análises de variância foram realizadas para as características avaliadas usando o software ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). Ajuste da curva de resposta para o fator quantitativo (quantidades de mata-pasto) foi realizado utilizando o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991). O teste de Tukey, com probabilidade (p <0,05) foi utilizado para o fator qualitativo (formas de aplicação do mata-pasto). As funções de resposta foram

avaliadas com base nos seguintes critérios: razão biológica, significância do quadrado médio da regressão (QMRr), coeficiente de determinação alto ( $R^2$ ), significância dos parâmetros de regressão, utilizando o teste t com  $p < 0,01$  probabilidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores estudados para todas as características avaliadas (Tabela 1). Isso demonstra que houve dependência das quantidades de mata-pasto, dentro das formas de aplicação da biomassa, assim como das formas de aplicação nas quantidades de mata-pasto.

**Tabela 1.** Valores de F da análise de variância (ANAVA) para altura da planta, expresso em  $\text{cm planta}^{-1}$  (AT), número de hastes, expresso em unidades/ $\text{m}^2$  (NH), produtividade, expresso em  $\text{g/m}^2$  (PD), número de molhos, expresso em unidades/ $\text{m}^2$  (NM) e massa seca, expresso em  $\text{g/m}^2$  (MS) de coentro sob quantidades e formas de aplicação do mata-pasto

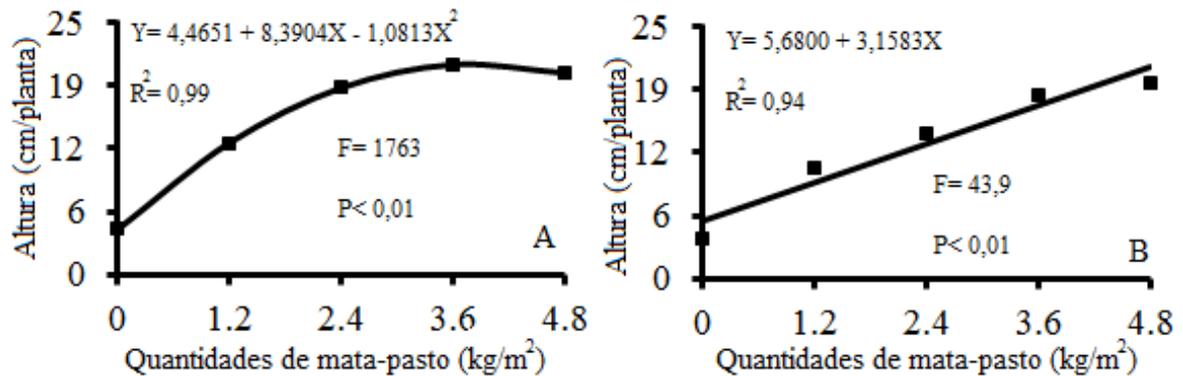
Causas de Variação	AT	NH	PD	NM	MS
Doses de adubo (A)	84,42**	15,78**	90,89**	75,09**	26,46**
Sistema de cultivo (B)	9,35**	18,58*	28,90**	63,50**	82,14**
A X B	33,35**	49,16*	85,16**	75,50**	58,04**
Tratamentos					
Blocos	0,90 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	2,10 <sup>ns</sup>	2,10 <sup>ns</sup>	2,70 <sup>ns</sup>
Resíduo	----	----	----	----	----
CV (%)	14,5	15,4	15,2	14,00	10,11

\*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$ ; <sup>ns</sup> = não significativo.

Para altura de planta, houve desdobramento das quantidades de mata-pasto dentro das formas de aplicação (incorporado e em cobertura) com valores máximos de 20,65 e 20,84  $\text{cm/planta}$  nas quantidades de 3,6 e 4,8  $\text{kg/m}^2$  de mata-pasto (Figura 1). Em relação as formas de aplicação, houve o desdobramento dentro das diferentes quantidades de mata-pasto com diferença estatística apenas para as quantidades de 1,2  $\text{kg/m}^2$  (12,9 e 10,8  $\text{cm/planta}$ , incorporado e em cobertura, respectivamente); 2,4  $\text{kg/m}^2$  (18,4 e 14,3  $\text{cm/planta}$ , incorporado e em cobertura, respectivamente) e 3,6  $\text{kg/m}^2$  (18,4 e 14,3  $\text{cm/planta}$ , incorporado e em cobertura, respectivamente) (Tabela 2).

Sousa (2014), estudando jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde na produtividade do coentro, encontrou altura média de 20,5  $\text{cm planta}^{-1}$ , na quantidade de 1,6  $\text{kg m}^{-2}$  de adubo verde. Assim como Linhares *et al.* (2014), estudando espaçamento para cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram altura média de 22  $\text{cm planta}^{-1}$  com incorporação de 16  $\text{t ha}^{-1}$ , sendo superior ao obtido nesta pesquisa. Essa superioridade, provavelmente, se deve à mistura de palha de carnaúba com esterco bovino o que proporcionou condições edáficas para o crescimento do coentro.

**Figura 1.** Altura de planta de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018



**Tabela 2.** Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na altura de planta, expressa em cm/planta. Pombal – PB, UFCG, 2018

Formas de aplicação	Quantidades de mata-pasto (kg/m <sup>2</sup> de canteiro)				
	0	1,2	2,4	3,6	4,8
Incorporado	4,5 a	12,9 a	18,4 a	20,7 a	19,8 a
Cobertura	4,0 a	10,8 b	14,3 b	18,1 b	19,2 a

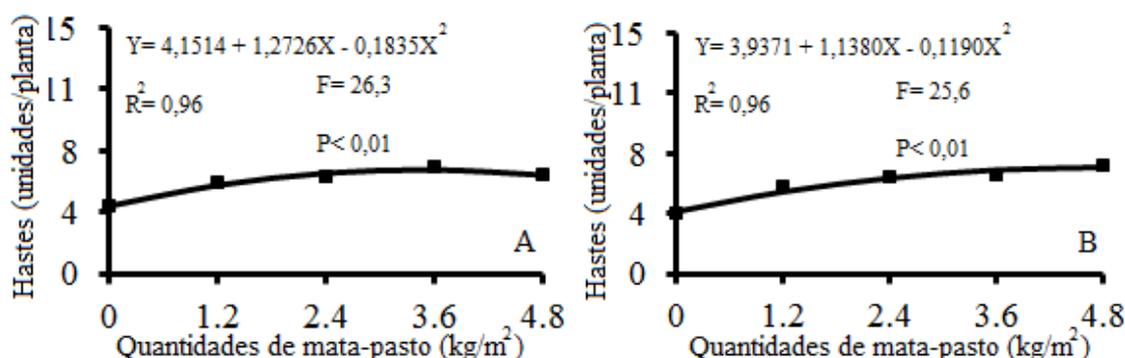
Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de ( $p < 0,05$ ) de probabilidade.

Houve desdobramento das quantidades de mata-pasto dentro das formas de aplicação da biomassa (incorporado e em cobertura) com valores máximos de 6,35 e 6,65 unidades/planta nas quantidades de 3,6 e 4,8 kg/m<sup>2</sup> de mata-pasto incorporado ao solo (Figura 2). Em relação as formas de aplicação da biomassa do mata-pasto não se observaram diferença estatística em função das quantidades aplicada ao solo (Tabela 3).

Cunha *et al.* (2018), avaliando a agronomic efficiency of different quantys of jitirana mixed with cattle manure in the intercropping of coriander with mint, encontraram número de hastes de 4,7 unidades/m<sup>2</sup>, inferior a esta pesquisa. Essa inferioridade se deve provavelmente ao fato da cultura está em cultivo consorciado.

Linhares *et al.* (2010), avaliando a decomposição de mata-pasto em coentro encontraram número máximo de 6 hastes planta<sup>-1</sup>, sendo superior a referida pesquisa.

**Figura 2.** Número de hastes de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.



**Tabela 3.** Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto no número de hastes, expresso em unidades/m<sup>2</sup>. Pombal – PB, UFCG, 2018.

Formas de aplicação	Quantidades de mata-pasto (kg/m <sup>2</sup> de canteiro)				
	0	1,2	2,4	3,6	4,8
Incorporado	4,1 a	5,6 a	6,0 a	6,5 a	6,3 a
Cobertura	3,8 a	5,4 b	5,5 b	6,0 b	5,9 a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de (p<0,05) de probabilidade.

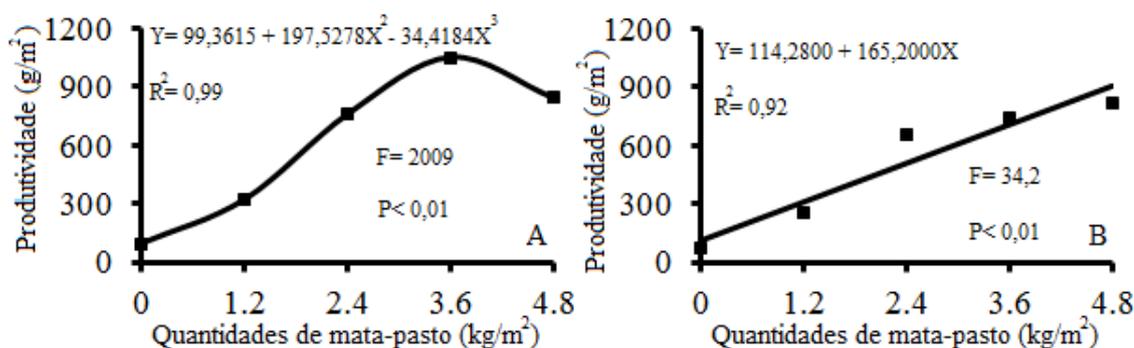
Para a produtividade e número de molhos de coentro, houve um ponto de máxima produção desdobrando-se as quantidades de mata-pasto dentro das formas de aplicação (incorporado e em cobertura) com valores de 1053,5 e 907,2 g/m<sup>2</sup>, correspondendo a 21,4 e 18,1 unidades/m<sup>2</sup> de molhos de coentro nas quantidades de 3,6 e 4,8 kg/m<sup>2</sup> de mata-pasto, respectivamente (Figuras 3 e 4). Em relação as formas de aplicação da biomassa (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto, observou diferença estatística apenas para as quantidades de 2,4 kg/m<sup>2</sup> (765 e 657,5 g/m<sup>2</sup>, correspondendo a 15,3 e 13,2 unidades/m<sup>2</sup> de molhos nas formas de aplicação incorporado e em cobertura, respectivamente) e 3,6 kg/m<sup>2</sup> (1050 e 742,5 g/m<sup>2</sup> de produtividade de coentro, correspondendo a 21,0 e 14,9 unidades/m<sup>2</sup> de molhos para aplicação incorporado e em cobertura, respectivamente) (Tabelas 4 e 5). A característica número de molhos é de suma importância, tendo em vista ser a forma como os agricultores familiares comercializam a produção de coentro em suas áreas de cultivo (LINHARES *et al.*, 2014).

Moreira (2011), estudando a consorciação de rúcula e coentro em fileiras alternadas adubado com jitirana encontrou rendimento de 0,97 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 97 g m<sup>-2</sup> de canteiro,

com aplicação de  $14,0 \text{ t ha}^{-1}$  de jirirana, utilizando o espaçamento de  $0,2 \times 0,05 \text{ m}$  com uma planta cova<sup>-1</sup>, aquém dos resultados dessa pesquisa. O espaçamento utilizado por Moreira (2011) provavelmente seja a resposta para um rendimento tão baixo, visto que o número de plantas existente em  $\text{m}^{-2}$  de canteiro era de 100 plantas, diferente da referida pesquisa que foi de 1000 plantas  $\text{m}^{-2}$  de canteiro. Ou seja, dez vezes, o que em termos de peso é bastante significativo.

Ramalho (2015), estudando o consórcio de coentro com beterraba adubado com doses de jirirana combinado com esterco bovino no desempenho agroeconômico encontrou massa verde de  $525 \text{ g m}^{-2}$ , equivalente a 10,5 unidades/ $\text{m}^2$  de molhos de coentro, sendo inferior a esta pesquisa. Possivelmente, o fato do coentro ter sido cultivado em consorcio, há uma maior competição por água e nutrientes tenha diminuído a produtividade em relação a esta pesquisa. Aguiar *et al.* (2016), avaliando a produção de coentro com composto orgânico em Irituia-PA, encontraram produção de massa seca de  $1614 \text{ kg ha}^{-1}$ , equivalente a  $16,14 \text{ kg } 100 \text{ m}^{-2}$  com a aplicação de  $60 \text{ t ha}^{-1}$  de composto orgânico, valor este superior a esta pesquisa.

**Figura 3.** Produtividade de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.

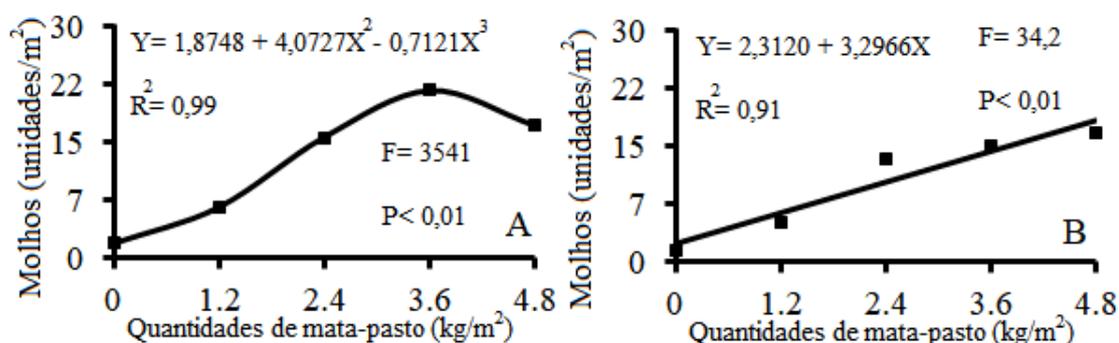


**Tabela 4.** Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na produtividade de coentro, expresso em  $\text{g/m}^2$ . Pombal-PB, UFCG, 2018.

Formas de aplicação	Quantidades de mata-pasto ( $\text{kg/m}^2$ de canteiro)				
	0	1,2	2,4	3,6	4,8
Incorporado	97,5 a	325,0 a	765,0 a	1050,0 a	845,0 a
Cobertura	73,8 a	257,5 a	657,5 b	742,5 b	822,5 a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de ( $p < 0,05$ ) de probabilidade.

**Figura 4.** Número de molhos de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018.



**Tabela 5.** Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto no número de molhos de coentro, expresso em unidades/m<sup>2</sup>. Pombal – PB, UFCG, 2018.

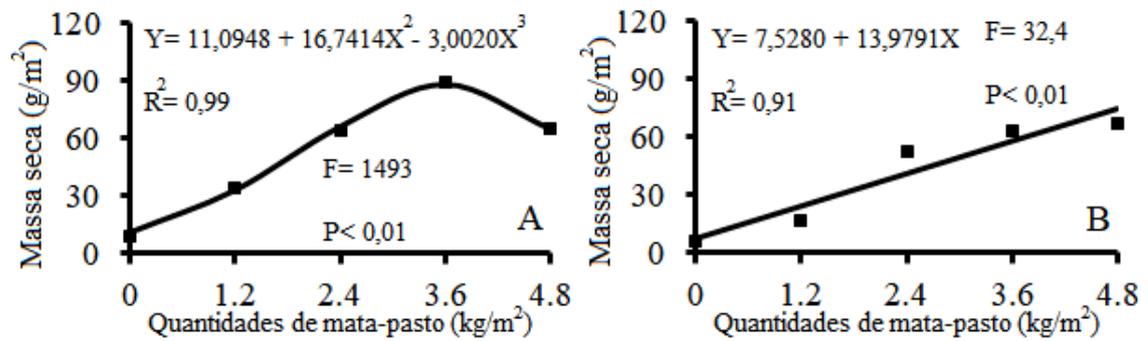
Formas de aplicação	Quantidades de mata-pasto (kg/m <sup>2</sup> de canteiro)				
	0	1,2	2,4	3,6	4,8
Incorporado	1,9 a	6,5 a	15,3 a	21,0 a	16,9 a
Cobertura	1,5 a	5,2 a	13,2 b	14,9 b	16,5 a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de ( $p < 0,05$ ) de probabilidade.

Na massa seca houve comportamento semelhante para as características produtividade e número de molhos de coentro, desdobrando-se as quantidades de mata-pasto dentro das formas de aplicação da biomassa (incorporado e em cobertura), com valores máximos de 88,0 e 74,62 g/m<sup>2</sup> nas quantidades de 3,6 e 4,8 kg/m<sup>2</sup> de mata-pasto, respectivamente (Figura 5). Desdobrando-se as formas de aplicação da biomassa dentro das quantidades de mata-pasto, observou diferença estatística nas quantidades de 1,2 kg/m<sup>2</sup> (33,8 e 16,7 g/m<sup>2</sup>, de massa seca nas formas de aplicação de incorporado e em cobertura, respectivamente); 2,4 kg/m<sup>2</sup> (63,5 e 52,1 g/m<sup>2</sup> de massa seca de coentro nas formas de aplicação de incorporado e em cobertura, respectivamente) e 3,6 kg/m<sup>2</sup> (89,0 e 62,9 g/m<sup>2</sup> de massa seca de coentro nas formas de aplicação de incorporado e em cobertura, respectivamente) (Tabela 6).

Aguiar *et al.* (2016) avaliando a produção de coentro com composto orgânico em Irituia-PA, encontraram produção de massa seca de 1614 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 161,4 g/m<sup>2</sup> com a aplicação de 60 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, valor este superior a esta pesquisa. Provavelmente a alta quantidade de composto utilizado nesse foi o que contribuiu para um valor tão expressivo.

**Figura 5.** Massa seca de coentro em função de quantidades de mata-pasto incorporado ao solo (A) e em cobertura (B). Pombal – PB, UFCG, 2018



**Tabela 6.** Desdobramento das formas de aplicação da biomassa do mata-pasto (incorporado e em cobertura) dentro das quantidades de mata-pasto na massa seca de coentro, expresso em  $g/m^2$ . Pombal – PB, UFCG, 2018

Formas de aplicação	Quantidades de mata-pasto ( $kg/m^2$ de canteiro)				
	0	1,2	2,4	3,6	4,8
Incorporado	9,05 a	33,8 a	63,5 a	89,0 a	67,2 a
Cobertura	6,50 a	16,7 b	52,1 b	62,9 b	64,7 a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de ( $p < 0,05$ ) de probabilidade.

#### **4 CONCLUSÕES**

A maior eficiência agronômica foi obtida na quantidade de 3,6 kg/m<sup>2</sup> de mata-pasto e forma de aplicação incorporada, com produtividade e número de molhos de coentro da ordem de 1053,5 g/m<sup>2</sup> e 21,4 unidades/m<sup>2</sup>, respectivamente.

A leguminosa mata-pasto apresenta-se como viável para ser utilizado como adubo orgânico na produção de coentro.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.M. de *et al.* Produção de coentro (*Coriandrum sativum* L.) cultivado com composto orgânico em Irituia – Pará. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, may 2016.
- ALFAIA, S.S.; OLIVEIRA, L.A. Pedologia e fertilidade dos solos da Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G, MENEZES, O.J. (Eds.). Duas décadas de contribuições do Inpa à pesquisa agrônômica no trópico úmido, 19ed. **Manaus-AM**.p.179-181, 1997.
- ALFAIA, S.S.; RODRIGUES, M.R.L.; UNGUEN, K.; AYRES, M.I.C. Manejo do nitrogênio em agroecossistemas de terra firme e várzea na Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G.; FERNANDES, D.S.F. (Eds.) Pesquisas agrônômicas para a agricultura sustentável na Amazônia Central. **Ed.Wega/Nerua/CSAS/Inpa**. p.201-217, 2013.
- ALFAIA, S.S.; SOUZA, L.A.G. Perspectivas do uso e manejo dos solos na Amazônia. In: ARAÚJO, Q. R. (Eds.). 500 anos de uso do solo no Brasil. **Ed. da UESC**, Ilhéus, Brasil. p.311-327, 2002.
- AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. DF – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1ª edição, 517p. 2005.
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção Mossoroense, Série B).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.
- FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. de. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar uma análise das transações. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.11, nov. 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, p. 319, 2008.
- FUKUSHI, Y. K. M. **Manejo de plantas espontâneas em sistemas consorciados de hortaliças**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 2012. 27 p (Monografia).
- GLIESSMANN, S.R. 2001. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 658 pp.
- GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, B. S.; AZEVEDO, P. E.; OLIVEIRA, S. L.; MEDEIROS, M. A. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.267-273, 2007.
- HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2ª ed., Campinas: Fundação Cargill, 1998. p.28-29.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira S. A., 1992. 798p.

KRONKA, S.N.; BANZATO, D.A. Estat: sistema para análise estatística. Versão 2. 3.ed. Jaboticabal: **Funep**, 1995. 243 p.

LINHARES, P. C. F. Adubação verde como condicionadora do solo. **Revista Campo e negócios**, Minas Gerais, v. 11, n. 127, p. 22-23, 2013.

LINHARES, P. C. F. Adubação verde como condicionadora do solo. **Revista Campo e negócios**, Minas Gerais, v.11, n.127, p.22-23, 2013.

LINHARES, P. C. F. **Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroecônômico de hortaliças folhosas**. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN. 2009, 109 f.

LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, Y. T. D.; SILVA, M. L. DA; PEREIRA, M. F. S.; SANTOS, A.P.; ANDRADE, C. F. Determinação do melhor tempo de decomposição do mata-pasto (senna uniflora) como adubo verde no cultivo do coentro. **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas** - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP, 19 a 23 de julho de 2010.

LINHARES, P. C. F.; J. D.; PEREIRA N. F. S.; FERNADES J. P. P.; DANTAS R. P. de Espaçamento para cultura do Coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista verde (Pombal-PB-Brasil)**, v.9, n.3, p.01-06, jul-set, 2014.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K.L; MADALENA. J. A. da S.; MARACAJÁ, P. B.; FERNANDES, P. L. de O. Adição de jitrana ao solo no desempenho de rúcula cv. Folha Larga. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p.89-94, 2008.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, J. D. de.; PEREIRA, M. F. S.; FERNANDES, J. P. P.; DANTAS, R. P. Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista verde**, Pombal, v.9, n.3, p.01 – 06, 2014.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; ALMEIDA, S. M. S.; PAZ, A. E. S.; PAIVA, A. C. C. Efeito residual do mata-pasto (*Senna uniflora*) no desempenho produtivo do rabanete. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.1, p. 168 – 173, 2011.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; ASSIS, J. P. de A.; BEZERRA, A. K. de H. Quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônômico do coentro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.2, p.243-248, 2012a.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; DIAS, M. A. V.; HOLANDA, A. K. B.; MOREIRA, J. C. Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitrana (*Merremia aegyptia* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.14, n.esp., p.143-148, 2012b.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; BORGONHA, W; MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. da S. Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico da rúcula cv. cultivada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.2, p. 46-50. 2009.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, R. M. de; PEREIRA, M. F. S.; SILVA, M. L. da; FERNANDES, P. L. O. de. Adubação verde em diferentes proporções de jitrana com mata-pasto incorporado ao solo no coentro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 2 p. 91-95, 2010.

MELO, F.N.B.; LINHARES, P.C.F; SILVA, E.B.R; NEGREIROS, A. M. P; NETO, J.B.D.; Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. **ACSA- Agropecuária científica no semiárido**, v.9, n.2, p.42-48, 2013

MOREIRA, J. N. **Consortiação de rúcula e coentro adubada com espécie espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2011. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.

NASCIMENTO, H. T. S.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; RIBEIRO, V. Q. **Valor nutritivo do mata-pasto (*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby) em diferentes idades**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. 18 p. (Boletim de Pesquisa, 33).

NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças. **Embrapa Hortaliças**, Brasília- DF. Mossoró/RN – 22 a 24 de outubro de 2012.

NOVAIS, R. F. **Fertilidade do solo**. In: MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90, 2007.

PEREIRA, M. F. S.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; MOREIRA, J. C.; GUIMARÃES, M. C. D. Desempenho agrônômico de cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) fertilizado com composto. *Revista Verde*, Pombal-PB, v.6, n.3, p. 235–239, 2011.  
PERIN, A. et al. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.7, p.791-796, 2004.

RAMALHO, W. B. Consórcio de coentro com beterraba, adubos com doses de jitrana, combinada com esterco bovino no desempenho agroecônômico. 2015. 75f. Dissertação (Mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, 2015.

RÊGO, L. G. S. da; MARTINS, C. M.; SILVA, E. F. da; SILVA, J. J. A. da.; LIMA, R. N. S. da. Pedogenesis and soil classification of na experimental farm in Mossoró, state of Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.29, n.4, p.1036-1042, 2016.

SANTOS, ALLYSSON PEREIRA. **Otimização agroecônômica do desempenho da cenoura em cultivo solteiro sob diferentes quantidades de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) incorporadas ao solo**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012, 58f.

SILVA, R.C. M.; SOUZA, L.A.G. Características químicas do solo e do material foliar de leguminosas com potencial para adubação verde de agroecossistemas de Presidente Figueiredo, AM. In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G.; FERNANDES, D.S.F. (Eds.) Pesquisas agrônomicas para a agricultura sustentável na Amazônia Central. **Ed.Wega/Nerua/CSAS/Inpa**. p.165-184, 2013.

SILVESTRE, M. A.; GOMES, M. V.; SANTOS, S. L.; SOUSA, T. P.; LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, D. Desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p 55-59, 2012.

SOUSA, J. S. **Jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde na produtividade do coentro**. 2014. 44f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal, 2014.

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. **Adubação orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2013. 29p (Boletim Técnico IAC).

VIRGÍLIO, I.G.F. Sementes da mudança. **Agroanalysis**, p.13-15, agosto, 2001.