

MAIELE LEANDRO DA SILVA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DE  
HORTALIÇAS FERTILIZADAS COM FLOR-  
DE-SEDA (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.)**

MOSSORÓ - RN  
2012

MAIELE LEANDRO DA SILVA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DE HORTALIÇAS  
FERTILIZADAS COM FLOR-DE-SEDA (*Calotropis procera* (Ait.)  
R.Br.)**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências, em Agronomia: Fitotecnia.

Orientador:  
Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto  
Co-Orientador:  
D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares

MOSSORÓ-RN  
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

S586v Silva, Maiele Leandro da.

Viabilidade agrônômica de hortaliças fertilizadas com flor-de-seda  
(*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.)/Maiele Leandro da Silva - Mossoró,  
2012.

83f.:il.

Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia. Área de concentração:  
Agricultura Tropical) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Orientador: Profº. Ph.D. Francisco Bezerra Neto.

Co-orientador: Profº. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.

1.*Daucus carota*. 2.*Coriandrum sativum*. 3.*Eruca sativa*.  
4.Adubação com espécie espontânea. 5.Eficiência agroeconômica.  
I.Título.

CDD: 635.04

Bibliotecária: Marilene S. de Araújo  
CRB/5 1013

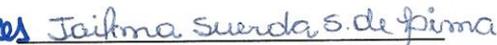
MAIELE LEANDRO DA SILVA

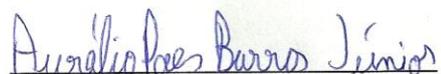
**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DE HORTALIÇAS  
FERTILIZADAS COM FLOR-DE-SEDA (*Calotropis procera* (Ait.)  
R.Br.)**

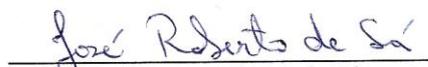
Tese apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências, em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 29/03/2012

  
D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares  
Co-Orientador

  
Prof. D.Sc. Jailma Suerda Silva de Lima  
Conselheira

  
Prof. D.Sc. Aurélio Paes Barros Júnior  
Membro externo

  
D.Sc. José Roberto de Sá  
Membro externo

  
Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto  
Orientador

Aos meus pais, José Arimatel Nascimento da Silva, Luzinete Leandro de Oliveira Silva e ao meu esposo, Ronyvaldo H. Silva de Araújo, pelo carinho, afeto e a presença constante em minha vida.

**Dedico**, com muito amor e carinho.

A todos que  
torceram por mim.

**Ofereço**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por estar sempre presente em minha vida e por todas as oportunidades colocadas em meu caminho;

Aos meus pais, José Arimatel Nascimento da Silva e Luzinete Leandro de Oliveira Silva, por todo amor, dedicação, compreensão e por terem me guiado para que eu fosse uma pessoa íntegra sempre me ensinando a verdade;

Ao meu amado e querido esposo, Ronyvaldo H. Silva de Araújo, por todo o amor, paciência, compreensão, amizade e dedicação.

Às minhas irmãs, Rafaela Leandro da Silva e Monaliza Leandro da Silva por serem mais que irmãs, mães, amigas e companheiras;

A todos os familiares pelo incentivo, apoio e força;

Ao professor e orientador Francisco Bezerra Neto pelos ensinamentos, dedicação e credibilidade na realização deste trabalho;

Ao D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares, pelas orientações, ensinamento, paciência, ajuda e confiança;

Aos membros da banca examinadora, José Roberto de Sá, Aurélio Paes Barros Júnior e Jailma Suerda Silva de Lima, pelas correções e contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

A todos os colegas do grupo Jitirana, pela ajuda e companheirismo, em especial Maria Francisca, Anne Katherine e Allysson Pereira;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pela formação profissional adquirida;

Aos funcionários do setor de transporte pela logística. Aos funcionários Cosmildo, Josimar e Nanan, pela ajuda e condução do experimento;

Aos professores que contribuíram com a minha sabedoria e formação;

Os meus sinceros agradecimentos a todos que de algum modo contribuíram para minha formação e conclusão deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

MAIELE LEANDRO DA SILVA, filha de José Arimatel Nascimento da Silva e Luzinete Leandro de Oliveira Silva, nasceu em Mossoró-RN, em 13 de junho de 1984. Iniciou os estudos na cidade de Mossoró – RN, cursando o nível fundamental no Colégio Menino Deus, concluindo em 2001. Iniciou o curso de Engenharia Agrônoma, em março de 2002, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, obtendo o título de Engenheira Agrônoma em dezembro de 2007. Em agosto de 2008, iniciou o Mestrado em Fitotecnia, na mesma instituição, onde desenvolveu o projeto de pesquisa “Viabilidade agroeconômica da beterraba adubada com jitrana (*Merremia aegyptia* L.) sob diferentes quantidades e tempos de incorporação ao solo”, obtendo o título de Mestre em Ciências, em Fitotecnia em fevereiro de 2010, quando defendeu a sua dissertação. No mês seguinte, começou o doutorado no mesmo Programa de Pós-Graduação. Entre 2010 e 2011, ministrou a disciplina Ecofisiologia Vegetal na UFRSA como professora substituta. Em março de 2012, defendeu a presente tese como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências, em Agronomia: Fitotecnia, finalizando o período acadêmico de Pós-Graduação.

## RESUMO

SILVA, Maiele Leandro da. **Viabilidade agroeconômica de hortaliças fertilizadas com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.)**. 2012. 83f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

Três experimentos (um com cenoura, um com rúcula e outro com coentro) foram conduzidos na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2012, com o objetivo de determinar a quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo e o(s) tipo(s) de parcelamento dessa quantidade que devem ser usados no desempenho agroeconômico da cenoura, bem como, de quantificar a(s) quantidade(s) de flor-de-seda e seu(s) tempo(s) de incorporação a serem utilizados na performance agroeconômica da rúcula e do coentro. O delineamento experimental usado foi de blocos completos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 4 x 3 para a cenoura e para a rúcula. Os tratamentos do experimento da cenoura consistiram de quatro quantidades de flor-de-seda (6; 19; 32 e 45 t ha<sup>-1</sup> em base seca), parceladas em três proporções (30% quinze dias antes da semeadura (DAS) + 70% trinta dias depois da semeadura (DDS), 40% quinze DAS + 60% trinta DDS e 50% quinze DAS + 50% trinta DDS). Para o experimento da rúcula, os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro quantidades de flor-de-seda (6; 19; 32 e 45 t ha<sup>-1</sup> em base seca) com três tempos de incorporação (10; 20 e 30 DAS). Para o experimento do coentro, o esquema fatorial foi de 4 x 4. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de flor-de-seda (7,5; 15; 22,5 e 30 t ha<sup>-1</sup> em base seca) com quatro tempos de incorporação (0, 10, 20, e 30 DAS). As cultivares de cenoura, rúcula e coentro plantadas foram respectivamente: 'Brasília', 'Cultivada' e 'Verdão'. As características avaliadas na cenoura foram: altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea, produtividade comercial, total e classificada de raízes. Para as culturas de rúcula e coentro foram: altura de plantas, número de folhas ou hastes por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea. Foram utilizados os indicadores econômicos: renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade na avaliação econômica das culturas. A maior performance agroeconômica da cenoura foi obtida na quantidade de 45 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo no parcelamento de 30% quinze dias DAS + 70% trinta dias DDS. O melhor desempenho agroeconômico da rúcula foi obtido na quantidade de 19 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo no tempo de 20 dias antes da sua semeadura. O cultivo do coentro foi agroeconomicamente inviável em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tempos de incorporação estudados.

**Palavras chaves:** *Daucus carota*. *Coriandrum sativum*. *Eruca sativa*. Adubação com espécie espontânea. Eficiência agroeconômica.

## ABSTRACT

SILVA, Leandro da Maiele. **Agroeconomic viability of vegetables fertilized with rooster tree** (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.). 2012. 83f. Dissertation (Doctorate in Agronomy: Plant Science) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

Three experiments (a with carrot, a with rocket and another with coriander) were conducted at the experimental farm Rafael Fernandes, from October 2010 to January 2012 with the objective of determining the amount of rooster tree incorporated into the soil and type (s) of splitting of this quantity to be used on the agro-economic performance of carrot, as well as, of quantifying the amount (s) of rooster tree and time (s) of incorporation to be used on the agro-economic performance of rocket and coriander. The experimental design was of randomized complete blocks with three replications, in a 4 x 3 factorial scheme for the carrot and for the rocket experiments. The treatments of the carrot experiment consisted of four amounts of rooster tree (6, 19, 32 and 45 t ha<sup>-1</sup> on a dry basis), divided into three proportions: 30% fifteen days before sowing (DBS) + 70% thirty days after sowing (DAS), 40% fifteen days before sowing (DBS) + 60% thirty days after sowing (DAS) and 50% fifteen days before sowing (DBS) + 50% thirty days after sowing (DAS). For the experiment of the rocket, the treatments were the combinations of four quantities of rooster tree (6, 19, 32 and 45 t ha<sup>-1</sup> on a dry basis), with three times of incorporation (10, 20 and 30 DBS). For the experiment of the coriander, the factorial scheme was 4 x 4. The treatments were the combinations of four quantities of rooster tree (7.5, 15, 22.5 and 30 t ha<sup>-1</sup> on a dry basis), with four times of incorporation (0, 10, 20 and 30 DBS). The cultivars of carrot, rocket and coriander planted were respectively: 'Brasília', 'Cultivada' and 'Verdão'. The characteristics evaluated in the carrot were: plant height, number of stems per plant, shoot dry mass, marketable and total yield of roots, and productivity of classified roots. For the rocket and coriander crops were: plant height, number of leaves or stems per plant, yield of green mass and dry mass of shoots. The economic indicators of gross income, net income, rate of return and profit margin were used for the economic evaluation of cultures. The highest agro-economic performance of carrot was obtained in the amount of 45 t ha<sup>-1</sup> of rooster tree incorporated into the soil in the splitting of 30% fifteen days before sowing (DBS) + 70% thirty days after sowing (DAS). The best agro-economic performance of the rocket was obtained in the amount of 19 t ha<sup>-1</sup> of rooster tree incorporated into the soil at the time of 20 days before rocket sowing. The cultivation of coriander was not agro-economic feasible under the quantities of rooster tree incorporated into the soil and their times of incorporation studied.

**Keywords:** *Daucus carota*. *Coriandrum sativum*. *Eruca sativa*. Fertilization with spontaneous species. Agro-economic efficiency.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), produtividade comercial (PC) e total (PT) de raízes, percentagens de raízes médias (RM) e raízes curtas (RC) e massa seca de raízes (MSR) de plantas de cenoura em função dos tipos de parcelamento de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	35
Tabela 2	Massa seca da parte aérea, percentagens de raízes longas e de raízes refugo de cenoura em função de tipos de parcelamento dentro de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	38
Tabela 3	Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus parcelamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	46
Tabela 4	Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	47
Tabela 5	Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	48

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação gráfica da parcela experimental de cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tipos de parcelamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	26
Figura 2	Representação gráfica da parcela experimental de rúcula plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	27
Figura 3	Representação gráfica da parcela experimental de coentro plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	28
Figura 4	Altura de plantas (A), número de hastes por planta (B), produtividade comercial (C) e produtividade total (D) de raízes de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	33
Figura 5	Percentagens de raízes médias (A), de raízes curtas (B) e massa seca de raízes (C) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	34
Figura 6	Massa seca da parte aérea (A), percentagens de raízes longas (B) e de raízes refugos (C) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tipos de parcelamento. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	36
Figura 7	Altura de plantas de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	40
Figura 8	Número de folhas por planta de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda (A) e de seus tempos de incorporação ao solo (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	40
Figura 9	Rendimento de massa verde de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	41
Figura 10	Massa seca da parte aérea de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	42

Figura 11	Altura de plantas, número de hastes por planta e massa seca da parte aérea de coentro em função de quantidades de flor-de-seda (A, C, E) e de seus tempos de incorporação ao solo (B, D, F). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	43
Figura 12	Rendimento de massa verde de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	44

## LISTA DE APÊNDICE

Tabela 1A	Valores de 'F' para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), produtividade comercial (PC) e total (PT) de raízes, massa seca de raízes (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) percentagens de raízes longas (RL), raízes médias (RM), raízes curtas (RC) e raízes refugos (RR) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tipos de parcelamento. Mossoró-RN, UFERSA, 2012...	58
Tabela 2A	Valores de 'F' para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	59
Tabela 3A	Valores de 'F' para altura de plantas (AP), número de haste por planta (NH), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	59
Tabela 4A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 6 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	60
Tabela 5A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 19 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	62
Tabela 6A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 32 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	64
Tabela 7A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 45 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	66
Tabela 8A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 6 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	68
Tabela 9A	Coefficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 19 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	70

Tabela 10A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 32 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	72
Tabela 11A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 45 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	74
Tabela 12A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 7,5 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	76
Tabela 13A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 15 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	78
Tabela 14A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 22,5 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	80
Tabela 15A	Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 30 t ha <sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	82

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	14
1.2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
<b>1.2.1 Considerações gerais sobre as hortaliças.....</b>	<b>15</b>
1.2.2.1 Cenoura .....	15
1.2.2.2 Rúcula.....	17
1.2.2.3 Coentro.....	18
<b>1.2.2 Adubação verde.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.3 Caracterização da flor-de-seda.....</b>	<b>22</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
3.1 DESEMPENHO PRODUTIVO.....	32
<b>3.1.1 Cenoura.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.2 Rúcula.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.3 Coentro.....</b>	<b>42</b>
3.2 DESEMPENHO ECONÔMICO.....	45
<b>3.2.1 Cenoura.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.2 Rúcula.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2.3 Coentro.....</b>	<b>48</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>58</b>

# 1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

## 1.1 INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica tem crescido em importância no Brasil, que assumiu a segunda maior área de produção agrícola orgânica no mundo. Isso se deve à conscientização da população sobre a importância do consumo de alimentos isentos de contaminantes tóxicos, e produzidos de forma a preservar o meio ambiente. Dentre os produtos mais consumidos, merecem destaque as hortaliças, as quais, segundo Henz et al. (2007), representam 60 % do volume de produtos orgânicos comercializados nas médias e grandes cidades do Brasil, movimentando cerca de US\$ 300 milhões por ano.

Para a produção das hortaliças, tem-se empregado adubos orgânicos de várias origens, que além de proporcionar melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, reduzem a necessidade de uso de adubos minerais e ainda possibilitam o aumento nutricional do vegetal (SOUZA, 2005). Dentre esses adubos orgânicos, merece destaque o adubo de origem vegetal. A adubação com material vegetal tem se tornado uma técnica muito utilizada na produção de hortaliças folhosas e tuberosas em pesquisas no nordeste brasileiro, especificamente no Rio Grande do Norte. A utilização desta técnica tem se expandido devido ao seu efeito no aumento do teor de matéria orgânica do solo, na maior disponibilidade de nutrientes, na maior capacidade de troca de cátions, na diminuição dos teores de alumínio e na capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI et al., 1993). Esses efeitos são bastante variáveis, dependendo da espécie utilizada, do manejo dado à biomassa, da época de plantio e de corte do material vegetal, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições locais e da interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al., 2000).

Na adubação verde tem sido utilizadas diversas espécies vegetais, entre elas a mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy.), a crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* DC.)

(FILGUEIRA, 2003). As leguminosas são preferidas para essa prática devido à capacidade de aproveitamento do nitrogênio do ar, com raízes ramificadas, profundas e com capacidade para associar-se às bactérias do gênero *Rhizobium*, promovendo a fixação biológica do nitrogênio (BRUNO et al., 2007). Porém, espécies espontâneas de outras famílias têm demonstrado bons resultados no cultivo de hortaliças, entre elas: rúcula (LINHARES, 2007), alface (GÓES et al., 2011; BEZERRA NETO et al., 2011), beterraba (SILVA et al., 2011) e cenoura (OLIVEIRA et al., 2011) adubada com jitrana (*Merremia aegyptia* L.), coentro (LINHARES et al., 2010) adubado com mata-pasto (*Senna uniflora* L.) e rabanete adubado com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) (LINHARES et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi determinar a quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo e o(s) tipo(s) de parcelamento dessa quantidade que devem ser usados no desempenho agroeconômico da cenoura, bem como, quantificar a(s) quantidade(s) de flor-de-seda e seu(s) tempo(s) de incorporação a serem utilizados na performance agroeconômica da rúcula e do coentro.

## 1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.2.1 Considerações gerais sobre as hortaliças

#### 1.2.1.1 Cenoura

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça da família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas, cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil (FILGUEIRA, 2003). Esta olerícola apresenta alto conteúdo de vitamina A (12000 UI/100 g), textura macia e paladar agradável. Além do consumo *in natura*, é utilizada como matéria prima por indústrias processadoras de

alimentos, que a comercializam na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (EMBRAPA, 2004).

No ano de 2005, a estimativa de área plantada no Brasil foi de 26,0 mil hectares, com uma produção estimada de 765,8 mil toneladas, gerando cerca de 234 mil empregos (IBGE, 2006). Esta hortaliça encontra-se entre as dez espécies mais cultivadas no país, com consumo *per capita* de 5,8 kg pessoa<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> (MARANHÃO, 2012).

O cultivo de cenoura vem se expandindo também nos Estados da Bahia, Pernambuco e no Distrito Federal. Dentre as cultivares de cenoura produzidas no país para cultivo de primavera-verão, a Brasília tem se destacado, sendo plantada em praticamente todo o território nacional (NASCIMENTO; VIEIRA, 1992).

Porém alguns estados como, por exemplo, o Rio Grande do Norte, dependem quase exclusivamente da importação de outros Estados para atender à demanda interna. Esta dependência se deve, principalmente, à falta de tradição de cultivo desta hortaliça, aliada ao desconhecimento, por parte dos produtores, de cultivares adaptadas às condições da região (LOPES et al., 2008).

O consumidor brasileiro tem preferência por raízes de cenoura bem desenvolvidas, cilíndricas, lisas, sem raízes laterais ou secundárias, uniformes e com comprimento e diâmetro variando respectivamente de 15 a 20 cm e de 3 a 4 cm. A coloração deve ser alaranjada intensa, com ausência de ombro, pigmentação verde ou roxa na parte superior das raízes (EMBRAPA, 2004).

Um fator de produção importante é o período crítico da cultura que se prolonga até cerca de 40 dias, quando as plantas se apresentam mais vigorosas (FILGUEIRA, 2003). A extração de macronutrientes pela cenoura apresenta a seguinte ordem decrescente: K, N, Ca, P, S e Mg. De maneira geral, a adubação de N e K é feita em sua maioria em cobertura e o fornecimento de Ca é creditado somente à aplicação de calcário e gesso (RAIJ et al., 1997; RIBEIRO et al., 1999).

De acordo com Ribeiro et al. (1999), a aplicação de 100% do fósforo, 30% do nitrogênio e 40% do potássio no plantio e o restante do nitrogênio e do potássio (70 e 60% respectivamente) devem ser aplicados em duas coberturas, aos 20 e aos

40 dias da emergência, adicionando ainda no plantio 1 a 2 kg ha<sup>-1</sup> de boro e, ou, 2 a 3 kg ha<sup>-1</sup> de zinco, caso o solo seja deficiente.

Pimentel (1985) recomenda o fornecimento de esterco bovino todo na semeadura. No entanto, essa forma de fornecimento pode reduzir a disponibilidade de nutrientes liberados pela matéria orgânica ao longo do desenvolvimento da cultura, em função das perdas por lixiviação, resultando em menor produção, sendo o seu parcelamento uma alternativa para minimizar essas perdas, já que em condições de clima tropical a mineralização da matéria orgânica ocorre de forma muito rápida (NOVAIS et al., 2007).

Informações sobre adubação verde em hortaliças são precárias, faltando informações sobre o período ideal de aplicação de adubos verdes, suas quantidades e necessidade de parcelamento, já que, esse parcelamento se constitui numa forma de fornecer nutrientes às hortaliças nas diferentes fases de desenvolvimento da planta.

#### 1.2.1.3 Rúcula

A rúcula é originária da região mediterrânea, conhecida como uma hortaliça desde a antiguidade, onde o primeiro registro data do século I, encontrado no herbário Grego Dioscorides (MORALES; JANICK, 2002). Ela pertence à família das Brassicaceae e tem três espécies que são utilizadas no consumo humano: *Eruca sativa* Miller, que possui ciclo de crescimento anual, *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. e *Diplotaxis muralis* (L.) DC., ambas perenes (PIGNOME, 1997).

A colheita da rúcula é feita de 30 a 40 dias após a semeadura, dependendo de cultivares e das condições climáticas. Após esse período, as folhas começam a ficar fibrosas e impróprias para o consumo (MINAMI; TESSARIOLO NETO, 1998). Para o comércio, as folhas de rúcula devem estar com 15 a 20 cm de comprimento, bem desenvolvidas, verdes e frescas (MINAMI; TESSARIOLO NETO, 1998).

Em termos de acréscimos em produção, Purquerio e Tivelli (2007) destacam que, no período de 1997 a 2006, a rúcula comercializada no estado de São Paulo apresentou um crescimento de 333% em oferta. Já Cavarianni et al. (2008) constataram um incremento de 78% em volume de rúcula comercializada em todo o território nacional entre 1997 e 2003. A produção atual não atende a elevada demanda dos grandes centros consumidores, fato que está promovendo uma expansão desta cultura em diversas partes do Brasil (PURQUERIO; TIVELLI, 2007).

No Rio Grande do Norte, o consumo e cultivo destas hortaliças são pequenos, bem como as informações sobre os fatores de produção, assim como cultivares, espaçamentos, época de semeadura, entre outros. Embora a rúcula seja adaptada à condição de clima mais ameno, preenche requisitos importantes para ser aceita no cultivo regional, pois seu ciclo e forma de condução se assemelham muito a espécies como alface e coentro, amplamente cultivados na região (LINHARES et al., 2008).

#### 1.2.1.2 Coentro

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça-condimento de ciclo anual, pertencente à família Apiaceae, sendo originária da região mediterrânea (WANDERLEY JUNIOR; NASCIMENTO, 2012). Segundo Haag e Minami (1998), por apresentar precocidade em seu ciclo, o coentro 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 valor social.

Quanto ao valor de mercado, é a segunda hortaliça folhosa em importância para o Brasil, perdendo somente para a alface. Em geral, é cultivado durante todo o ano e por um grande número de produtores, exercendo um papel social muito importante, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (BEZERRA et al., 1990).

É uma das hortaliças folhosas com maior aceitação no mercado nordestino, sendo cultivada por pequenos produtores, em hortas domésticas, escolares e comunitárias (OLIVEIRA et al., 2005). Isso acontece por ser uma cultura de boa adaptação em regiões de clima quente e intolerante a baixas temperaturas (FILGUEIRA, 2003).

O coentro é pouco exigente em relação ao solo e a nutrientes. Apenas com a adubação orgânica pode-se obter uma boa produtividade. Entre os macronutrientes, o potássio se destaca como o mais exigido, seguido por nitrogênio e cálcio (FILGUEIRA, 2003). Em relação à adubação com esterco bovino, Pedrosa et al. (1984) recomendam, para as condições do Nordeste, a utilização de 20 t ha<sup>-1</sup> de esterco de curral, a lanço ou incorporadas ao solo. Para adubação com resíduos de origem vegetal, são escassas as informações a respeito da quantidade e do tempo de incorporação do adubo verde na produção do coentro.

### **1.2.2 Adubação verde**

A adubação verde tem se tornado uma técnica complementar muito utilizada na produção de hortaliças. Isso se deve ao uso de insumos que não agredam o ambiente, reduza os custos de produção e a vulnerabilidade das monoculturas, atendendo assim, aos princípios fundamentais da produção orgânica de alimentos (ALTIERI, 2002).

Alguns conceitos são mencionados para a adubação verde; para Von Osterroht (2002), a adubação verde é a prática de se incorporar ou deixar sobre o solo massa vegetal não decomposta de plantas cultivadas no local ou importada, com a finalidade de preservar e/ou restaurar a produtividade das terras agricultáveis. A adubação verde foi definida por Pieters, em 1927, como: “a prática de enriquecimento do solo com matéria vegetal não decomposta (exceto resíduos culturais), original do lugar ou trazida de fora”. No entanto, esse conceito é muito mais antigo, tendo início na China, na dinastia de Chou, no período compreendido entre 1134-247 a.C. (RESENDE, 2000).

Segundo Kluchinski (1996), os adubos verdes e os cultivos de cobertura também possuem a capacidade de reduzir a compactação do solo, melhorar sua estrutura via formação de agregados, e suprimir e controlar invasoras via competição por luz, água e nutrientes.

Para aperfeiçoar o uso da adubação verde é necessário identificar, em nível regional, as espécies mais adaptadas e adequá-las à melhor forma de manejo (CERETTA et al., 1994). Compreender a fenologia das diferentes espécies de adubos verdes é um passo necessário para aumentar a sustentabilidade da produção nos agroecossistemas nas diversas regiões com alto ou baixo potencial agrícola.

A eficácia da adubação verde está condicionada à escolha adequada do adubo a ser utilizado; portanto, alguns critérios, além dos citados, devem ser considerados na escolha das plantas como adubo verde, entre eles: as plantas devem ter a capacidade de fixar nitrogênio, serem livres de sementes duras, apresentarem crescimento rápido, alta produção de massa verde e massa seca com elevado teor de nitrogênio, ser agressivas e rústicas e ter baixo custo (PENTEADO, 2007).

Outro fator importante na eficiência dessa técnica é que deve haver sincronia entre os nutrientes liberados pelos resíduos vegetais e a demanda da cultura de interesse comercial. Se houver alta taxa de mineralização dos nutrientes contidos nas espécies utilizadas como adubo verde fora do período de maior demanda nutricional da cultura de interesse econômico, pode haver perdas por lixiviação e a cultura não será beneficiada (CREWS; PEOPLES, 2005).

A adubação verde beneficia o solo através do aumento de matéria orgânica, atividade biológica, estabilidade de agregados e infiltração (CALEGARI et al., 1993). Outra vantagem dos adubos verdes é aumentar a reciclagem de nutrientes, que são acumulados durante o seu crescimento e liberados durante a sua decomposição.

Segundo Cavigelli e Thien (2003), os adubos verdes podem facilitar a nutrição com P, convertendo o P pouco disponível em formas mais disponíveis, liberando o P de forma relativamente lábil através da decomposição, reduzindo a imobilização de P bloqueado nos sítios de absorção, através dos compostos

orgânicos liberados durante a decomposição dos adubos verdes, aumentando, deste modo, a capacidade de absorção de P. Isso promove o crescimento de raízes e micorrizas.

Entres as espécies mais utilizadas como adubo verde podem ser citadas a mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy.), a crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* DC.) (FILGUEIRA, 2003).

Para Carvalho et al. (2004), adubos verdes como mucuna-preta e crotalária juncea podem controlar plantas invasoras. Contudo, a resposta das culturas depende da interação de fatores, tais como: a natureza do material (relação C:N, teor de lignina), as propriedades do solo e características da cultura principal e do clima. O uso de leguminosas é uma ferramenta para o controle de invasoras e de melhora das condições do solo (CAAMAL-MALDONADO et al., 2001).

Wang et al. (2003) observaram que a incorporação de palha de *C. juncea* aumentou o número de nematóides bacteriófagos, onívoros e predadores, principalmente em solos com baixos teores de MO, aumentando a tolerância das plantas a nematóides parasitas. No entanto, segundo Sullivan (2003), alguns adubos verdes e culturas de cobertura possuem a desvantagem de servir como hospedeiros de pragas e doenças.

A preferência pelas leguminosas está consagrada por inúmeras vantagens; de acordo com Silva e Menezes (2007), a principal razão para essa preferência está em sua capacidade de simbiose com bactérias fixadoras do N atmosférico.

Porém, espécies de outras famílias não fixadoras de nitrogênio apresentam potencial para serem utilizadas como adubo verde. Estudos realizados no semiárido Nordeste tem mostrado o alto pontecial da jitirana (*Merremia aegyptia* L.), mata pasto (*Senna obtusifolia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait) R.Br.), usadas como adubo verde.

Estudos realizados por Linhares et al. (2009a), avaliando a velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico da rúcula, observaram que o maior rendimento foi encontrado no tempo de 15 dias antes da semeadura. Linhares et al. (2010), estudando a produção de coentro adubado com mata-pasto,

observaram que o tempo de decomposição de 28 dias foi o que proporcionou os maiores incrementos para as características avaliadas. Bezerra Neto et al. (2011), avaliando o desempenho agrônomico da alface em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de jirirana verde incorporada ao solo, encontraram produção máxima na quantidade de 6,11 t ha<sup>-1</sup> de jirirana incorporada no tempo de 20 dias antes da semeadura.

### 1.2.3 Caracterização da flor-de-seda

Popularmente conhecida no Nordeste como flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) possui diversos sinônimos de acordo com as regiões do Brasil, como: algodão de seda, algodão da praia, leiteira, paininha-de-seda, saco-de-velho, leiteiro, queimadeira, pé-de-balão, janaúba e ciúme. Pertencente à família Apocynaceae, esta espécie vegetal possui porte arbustivo ou subarbustivo, podendo chegar a 3,5 m de altura, ereta e perene com poucas ramificações. As plantas jovens possuem ramos, folhas, pedúnculos e frutos revestidos de cera (RANGEL e NASCIMENTO, 2011; KISSMANN; GROTH, 1999).

Considerada uma espécie ruderal, esta planta ocupa áreas modificadas pelo homem. No entanto, seu rápido estabelecimento, formando adensamentos, faz com que ela seja considerada como uma invasora, frequentemente dominante em áreas abandonadas e/ou degradadas física e quimicamente, assumindo um papel de planta indicadora desse tipo de perturbação (SOUTO et al., 2008; CEPAN, 2009). É uma espécie dotada de crescimento rápido, requerendo apenas 90 dias após sua germinação para alcançar altura superior a 50 cm e produzir suas primeiras flores, sendo classificado, portanto, como adulto reprodutivo (ANDRADE et al., 2005).

Diversos estudos têm sido realizados com esta espécie. Andrade et al. (2008), na região Curimataú paraibano, encontraram valores médios de produtividade de massa seca de flor-de-seda em torno de 700 kg ha<sup>-1</sup>. Em pesquisa realizada pela EMPARN (2004), foram encontradas variações quanto à disponibilidade de MS/ha/corte, obtendo-se produção de 1 a 3 t MS/ha/corte, aos

70 e 120 dias de rebrota. Os autores ainda ressaltam a perspectivas da realização de três cortes ao ano, com estimativa total de 9 t MS/ha/ano.

Quanto à utilização da flor-de-seda como adubo verde, vários trabalhos demonstram a sua viabilidade, podendo citar o de Linhares et al. (2009a), que, avaliando os diferentes tempos de decomposição da flor-de-seda em base seca como adubo verde no desempenho agroeconômico da rúcula em casa de vegetação, encontraram um rendimento de 19,33 g parcela<sup>-1</sup>.

Estudos realizados com flor-de-seda em base fresca evidenciam que ela também é benéfica na cultura do rabanete. Linhares et al. (2011) obtiveram uma produção de 35,3 t ha<sup>-1</sup> de rabanete na quantidade incorporada de 12 t ha<sup>-1</sup> no tempo de 15 dias antes do plantio.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos (um com cenoura, um com rúcula e outro com coentro) foram conduzidos na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da sede do município de Mossoró (5° 11' S e 37° 20' W, 18 m de altitude), em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). Os dois primeiros foram conduzidos no período de agosto 2011 a janeiro de 2012, e o último no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O clima nessa região, pela classificação de Köppen, é BsWh, ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão (CARMO FILHO et al., 1991). Durante o período dos dois primeiros experimentos, a temperatura média máxima esteve entre 30,8 e 35,0 °C e a média mínima esteve entre 18,4 e 25,4°C. Para o último experimento, a temperatura média máxima variou entre 26,9 e 35,5°C e a média mínima variou de 21,3 e 25,8°C.

Antes da instalação dos experimentos, foram retiradas amostras de solo nas duas áreas experimentais, na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secadas ao ar e peneiradas em malha de 2 mm e, em seguida, analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFRSA. Os resultados na primeira área foram: pH (água 1:2,5) = 6,45; Ca = 1,84 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,37 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 3,40 mg dm<sup>-3</sup> e M.O. = 0,55 %. Na segunda área foram: pH (água 1:2,5) = 6,0; Ca = 2,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 27,7 mg dm<sup>-3</sup> e M.O. = 0,36 %.

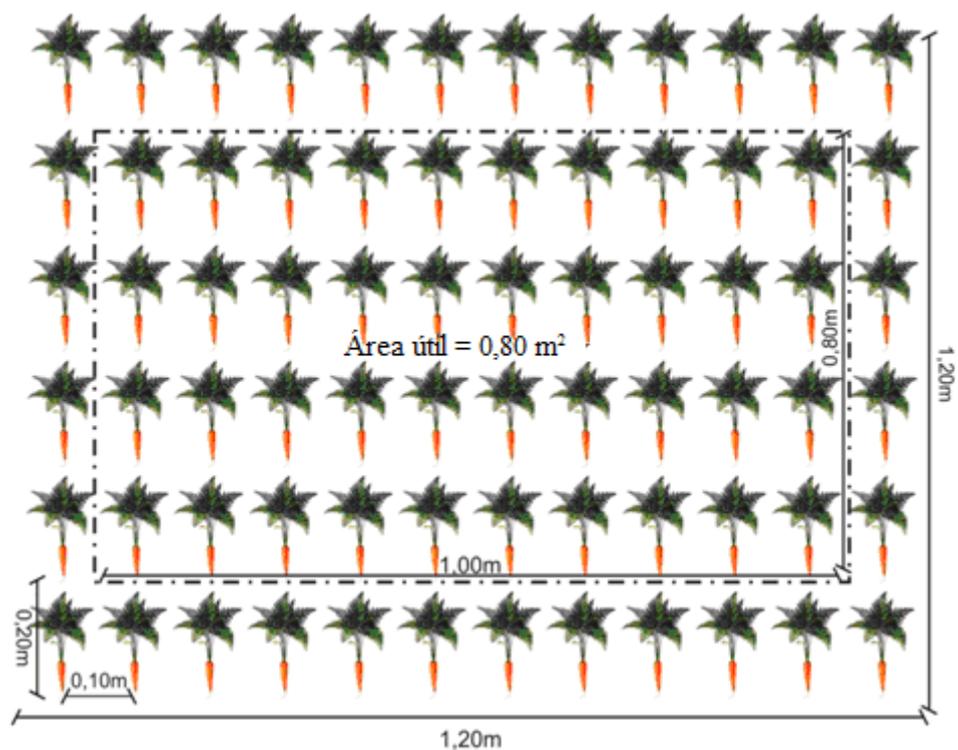
O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 3, com 3 repetições nos experimentos da cenoura e da rúcula. Os tratamentos do experimento da cenoura consistiram de quatro quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo: 6, 19, 32 e 45 t ha<sup>-1</sup> em base seca, parceladas em três

proporções: 30% quinze dias antes da semeadura (DAS) mais 70% trinta dias depois da semeadura (DDS); 40% quinze DAS mais 60% trinta DDS e 50% quinze DAS mais 50% trinta DDS. No experimento da rúcula, os tratamentos consistiram da combinação dessas mesmas quatro quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo: 6, 19, 32 e 45 t ha<sup>-1</sup> em base seca, com três tempos de incorporação (10, 20 e 30 dias antes da semeadura - DAS da rúcula).

No experimento do coentro, o delineamento experimental também foi em blocos completos casualizados com 3 repetições, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos foram formados pela combinação de quatro quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo: 7,5, 15, 22,5 e 30 t ha<sup>-1</sup> em base seca, com quatro tempos de incorporação (0, 10, 20 e 20 dias antes da semeadura - DAS do coentro).

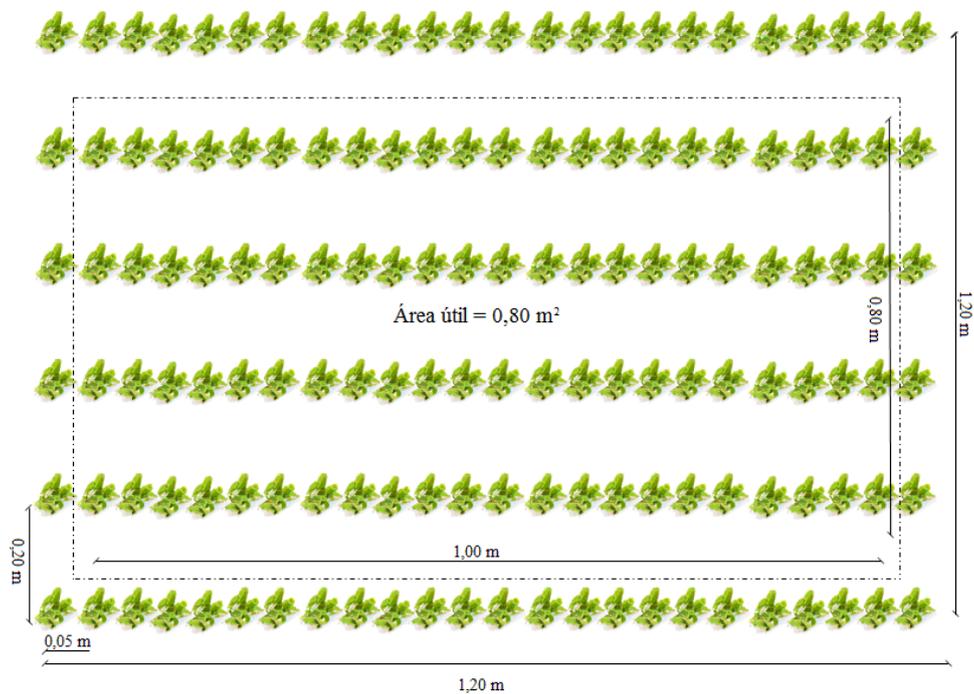
Cada parcela experimental teve uma área total de 1,44 m<sup>2</sup>, com uma área útil de 0,80 m<sup>2</sup>. Seis fileiras ou linhas de plantio foram dispostas transversalmente em cada parcela, espaçadas entre si de 0,20 m, e dentro da linha no espaçamento de 0,10 m entre plantas para cultura da cenoura, resultando em uma população de 500.000 plantas ha<sup>-1</sup> (FIGURA 1). Para as culturas da rúcula e do coentro, essas seis fileiras também foram espaçadas entre si de 0,20 m, e dentro da linha de 0,05 m entre plantas, totalizando uma população de 1.000.000 plantas ha<sup>-1</sup> (FIGURAS 2 e 3).

A cultivar de cenoura utilizada foi a Brasília, recomendada para as condições semiárida do Nordeste brasileiro (LOPES et al., 2008). Essa cultivar apresenta folhagem verde escura, raízes cilíndricas com coloração laranja-clara e baixa incidência de ombro verde ou roxo, resistência ao calor, à requeima por *Alternaria* e ao pendoamento prematuro (EMBRAPA, 2004).



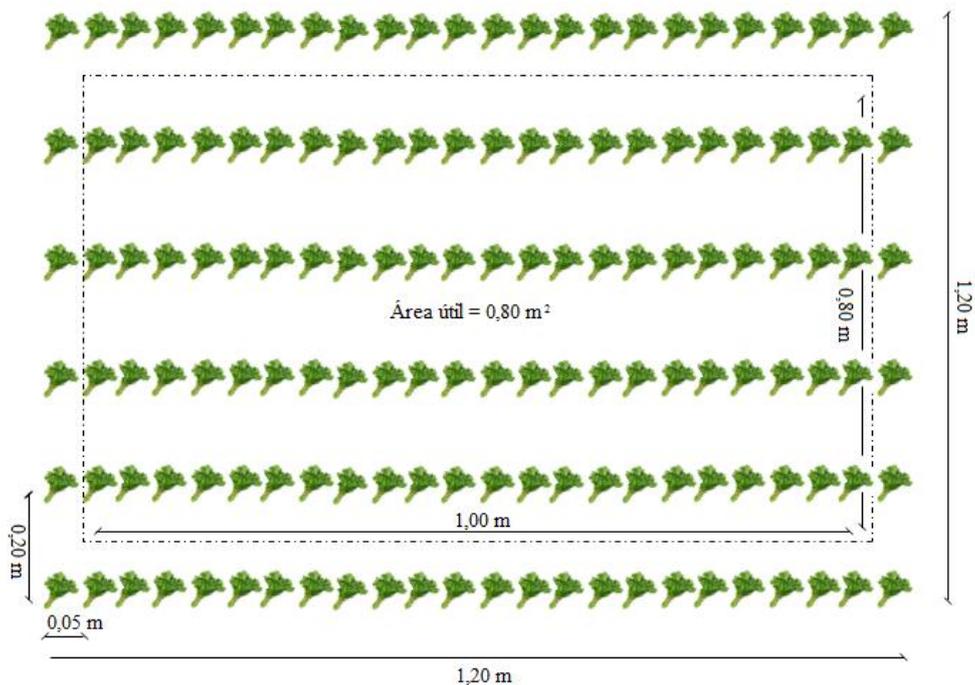
**Figura 1** - Representação gráfica da parcela experimental de cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tipos de parcelamento. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

A cultivar de rúcula plantada foi a “Cultivada”, também recomendada para a região nordeste brasileira. Essa cultivar apresenta folhas alongadas, limbo recortado, coloração verde escura e sabor picante, com altura entre 12-16 cm e de fácil rebrota (SAKAMA, 2002; GERRERO et al., 2011).



**Figura 2** - Representação gráfica da parcela experimental de rúcula plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

A cultivar de coentro plantada foi a “Verdão”, bastante conhecida na região nordeste. Essa cultivar apresenta ciclo de 30 a 40 dias, dependendo da época do ano e da região. É bastante vigorosa, com folhas de coloração verde-escura, excelente rusticidade e boa resistência às doenças de folhagens (MELO et al., 2009).



**Figura 3** - Representação gráfica da parcela experimental de coentro plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

O preparo do solo em cada experimento consistiu de uma gradagem; em seguida, o levantamento dos canteiros foi realizado manualmente, utilizando enxadas. Após a confecção dos canteiros, foi realizada uma solarização durante 30 dias, com a finalidade de reduzir a população de fitopatógenos do solo que por ventura viessem a prejudicar o desenvolvimento e a produtividade da cultura da cenoura.

A flor-de-seda foi coletada em localidades próximas à cidade de Mossoró, e depois trituradas em máquina forrageira convencional, obtendo-se fragmentos entre 2,0 e 3,0 cm e posta para secar, até atingir um teor de umidade de 10%. Foram retiradas cinco amostras de flor-de-seda seca, levadas ao Laboratório do Departamento de Solos da UFERSA para análise no tecido vegetal dos teores de N, P e K, cujos resultados foram: 22,7; 10,0 e 28,9 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente.

O plantio da cenoura foi realizado no dia 04/10/2011 em semeadura direta, a aproximadamente 2 cm de profundidade, colocando-se três a cinco sementes por cova. Aos 23 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por cova. O plantio da rúcula foi realizado no dia 08/11/2011 em semeadura direta, a aproximadamente 2 cm de profundidade, colocando-se também três a cinco sementes por cova. Após dez dias da germinação, ocorreu o desbaste, deixando-se uma planta por cova. O plantio do coentro foi realizado no dia 05/12/2010 em semeadura direta, a aproximadamente 2 cm de profundidade, colocando-se três a cinco sementes por cova; após dez dias da germinação, ocorreu o desbaste, deixando-se uma planta por cova.

As irrigações foram efetuadas por um sistema de micro-aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm dia<sup>-1</sup>. Capinas manuais foram realizadas sempre que necessário.

A colheita da cenoura foi realizada aos 93 dias após a semeadura (06/01/2012). Logo após, raízes e plantas foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde foram feitas determinações na parte aérea e nas raízes. As colheitas da rúcula e do coentro foram realizadas aos 38 dias (16/12/2011) e aos 33 dias (07/01/2011) após a semeadura, e os materiais coletados foram transportados para o mesmo Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças, onde foram feitas determinações na parte aérea.

Na cenoura, foram avaliadas as características de desenvolvimento da parte aérea (altura de plantas, número de hastes por planta e massa seca da parte aérea) e de produção (produtividade comercial, total e classificada de raízes (longas, médias, curtas e refugo) e massa seca de raízes). Na rúcula e no coentro, foram determinadas as seguintes características: altura de plantas, número de folhas ou hastes por planta, rendimento de massas verde e seca da parte aérea. Além dessas características, também foram quantificados nas três hortaliças os seguintes indicadores econômicos: renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade.

A altura de plantas nas três hortaliças foi obtida medindo-se uma amostra de vinte plantas a partir do nível do solo até a extremidade das folha mais alta e expressa em centímetros. O número de folhas por planta foi determinado na mesma amostra de vinte plantas, contando-se o número de folhas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta. A massa seca da parte aérea e de raízes também foi determinada nas vinte plantas amostrais, após secagem em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura regulada a 65 °C, até atingir massa constante e expressa em t ha<sup>-1</sup>. A produtividade comercial da cenoura foi quantificada a partir da massa fresca das raízes longas, médias e curtas da área útil da parcela, expressa em t ha<sup>-1</sup>. Consideraram-se como produtividade comercial as raízes livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos. A produtividade classificada de raízes foi obtida segundo o comprimento e maior diâmetro transversal em: longas (comprimento de 17 a 25 cm e diâmetro menor que 5 cm), médias (comprimento de 12 a 17 cm e diâmetro maior que 2,5 cm), curtas (comprimento de 5 a 12 cm e diâmetro maior que 1cm) e refugo (raízes que não se enquadram nas medidas anteriores), conforme Lana e Vieira (2000), esta produtividade foi expressa em percentagem. A produtividade total foi obtida pela adição da produtividade comercial e refugo, expressa em t ha<sup>-1</sup>. Os rendimentos de massa verde foram obtidos a partir da massa fresca da parte aérea da rúcula e do coentro da área útil da parcela, expressos em t ha<sup>-1</sup>.

A renda bruta de cada parcela foi obtida multiplicando-se a produtividade comercial da cultura em cada tratamento pelo valor do produto, que foi de R\$ 1,70/Kg de cenoura e de R\$ 4,15/Kg de rúcula pagos ao produtor no mês de janeiro de 2012 e de R\$ 6,95/Kg de coentro pago ao produtor no mês de janeiro de 2011. A renda líquida foi obtida subtraindo-se da renda bruta os custos de produção. Foram considerados, para a cenoura, os preços de insumos e serviços vigentes no mês de janeiro de 2012 na cidade de Mossoró-RN; para a rúcula consideraram-se os preços de dezembro de 2011. Os preços de janeiro de 2011 foram usados para o coentro. A taxa de retorno por real investido foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento. O índice de lucratividade foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expressa em porcentagem.

Análises de variância foram realizadas nas características avaliadas na cenoura, rúcula e coentro, através do aplicativo software SISVAR (FERREIRA, 2000). Procedimento de ajustamento de curvas de resposta foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991) nas variáveis quantitativas e o teste de Tukey a 5% de probabilidade foi utilizado para comparar as médias da variável qualitativa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 DESEMPENHO PRODUTIVO**

##### **3.1.1 Cenoura**

Não houve interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e os tipos de parcelamento na altura de plantas, número de hastes por planta, produtividade comercial e total de raízes, percentagens de raízes médias e curtas e massa seca de raízes de cenoura (FIGURAS 4 e 5). Isto significa que essas características nas quantidades de flor-de-seda estudadas responderam semelhantemente dentro de cada tipo de parcelamento e vice-versa. No entanto, observou-se aumento na altura de plantas, número de hastes por planta e na produtividade comercial e total de raízes de cenoura com o aumento das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo da ordem de 13,18 cm; 1,78; 12,41 t ha<sup>-1</sup> e 12,00 t ha<sup>-1</sup> entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo (FIGURAS 4A a 4D). O aumento nessas características, com as quantidades crescentes de flor-de-seda, se deve, em parte, à maior disponibilidade de nutrientes liberados pela flor-de-seda, como também à sincronia na qual esses elementos são liberados e absorvidos pela planta. Segundo Fontanétti et al. (2006), a absorção de nutrientes advindos da mineralização de adubos verdes pelas hortaliças depende, em grande parte, dessa sincronia entre a decomposição e mineralização dos resíduos vegetais e da época de maior exigência da cultura, além da sua relação lignina:N e carbono:fósforo (C:P) (XU; HIDRATA, 2005).

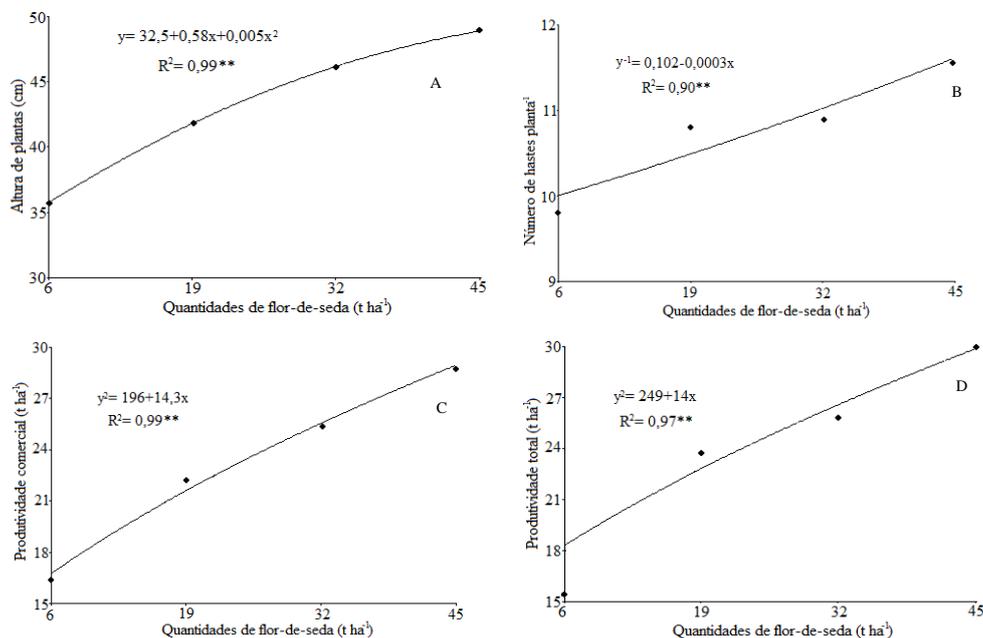


Figura 4. Altura de plantas (A), número de hastes por planta (B), produtividade comercial (C) e produtividade total (D) de raízes de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

De acordo com Batista (2011), a relação C:N da flor-de-seda é de 17:1, relação que confere a capacidade de decomposição rápida, e consequente disponibilidade de nitrogênio na forma absorvida pelas plantas (GOES, 2007). Para Prado (2009), o nitrogênio é um dos principais nutrientes responsáveis pelo desenvolvimento das plantas, pois influencia diretamente a expansão celular e a taxa fotossintética, sendo o mais exigido pelas hortaliças.

Para a percentagem de raízes médias e massa seca de raízes de cenoura em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, observou-se que, ambas as características aumentaram com as quantidades de flor-de-seda, alcançando os valores máximos de 58,74% e 4,56 t ha<sup>-1</sup> nas quantidades de 29,68 t ha<sup>-1</sup> e 41,9 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporadas ao solo, respectivamente, decrescendo em seguida até a última quantidade incorporada ao solo (FIGURAS 5A e 5C). Para a percentagem de raízes curtas, foi registrado um decréscimo entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada, onde a percentagem

máxima de 32,8% foi obtida na quantidade 6 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo (FIGURA 5B).

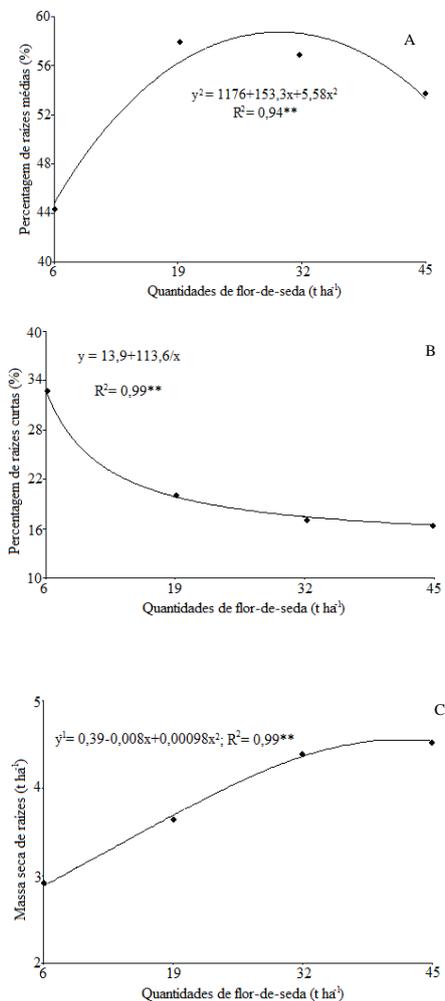


Figura 5. Percentagens de raízes médias (A), de raízes curtas (B) e massa seca de raízes (C) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Não se observou nenhuma diferença significativa entre os valores médios dos tipos de parcelamento da adubação com flor-de-seda nas características altura de plantas, número de hastes por planta, produtividade comercial e total de raízes e percentagens de raízes médias e curtas (TABELA 1). No entanto, diferença

significativa só foi observada na massa seca de raízes com o tipo de parcelamento 40% + 60% sobressaindo-se das demais (TABELA 1).

Tabela 1. Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), produtividade comercial (PC) e total (PT) de raízes, percentagens de raízes médias (RM) e raízes curtas (RC) e massa seca de raízes (MSR) de plantas de cenoura em função dos tipos de parcelamento de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Tipos de parcelamento	AL (cm)	NH	PC (t ha <sup>-1</sup> )	PT (t há <sup>-1</sup> )	RM (%)	RC (%)	MSR (t ha <sup>-1</sup> )
30% + 70%	43,3 a	10,6 a	23,9 a	25,0 a	52,7 a	25,8 a	3,61 b
40% + 60%	43,2 a	10,8 a	23,6 a	24,9 a	54,8 a	18,3 a	4,27 a
50% + 50%	43,0 a	10,9 a	22,3 a	23,3 a	52,4 a	20,8 a	3,73 ab
Médias	43,2	10,8	23,3	24,4	53,3	21,6	3,87
CV (%)	5,7	9,1	13,6	11,5	23,0	38,3	14,5

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey.

Foi observada interação significativa para as características massa seca da parte aérea, percentagens de raízes longas e de raízes refugo, entre as quantidades de flor-de-seda incorporadas e os tipos de parcelamento no solo (FIGURA 6). Desdobrando-se as quantidades de flor-de-seda dentro dos tipos de parcelamento, observou-se um aumento da ordem de 2,7 t ha<sup>-1</sup> e 1,8 t ha<sup>-1</sup> na massa seca da parte aérea, com as quantidades crescentes de flor-de-seda dentro dos parcelamentos 30% + 70% e 50% + 50%, entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada (FIGURA 6A). Para as quantidades de flor-de-seda dentro do parcelamento de 40% + 60%, não foi possível ajustar nenhuma função resposta para a massa seca da parte aérea (FIGURA 6A).

Para a percentagem de raízes longas, o aumento foi da ordem de 9,34% e 10,83%, em função das quantidades crescentes de flor-de-seda dentro dos tipos de parcelamento 30% + 70% e 40% + 60%, entre a menor e a maior quantidade incorporada (FIGURA 6B). No entanto, um aumento da percentagem de raízes longas dentro do parcelamento 50% + 50% foi observado até o valor máximo de 15,09 % na quantidade de 12,11 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda, decrescendo, em seguida, até a última quantidade incorporada (FIGURA 6B).

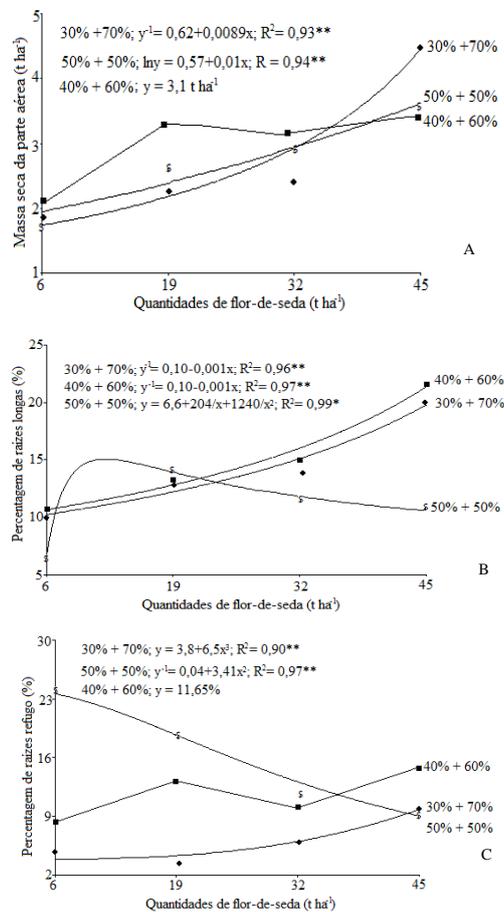


Figura 6. Massa seca da parte aérea (A), percentagens de raízes longas (B) e de raízes refugos (C) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de tipos de parcelamento. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Para a percentagem de raízes refugio, dentro do parcelamento 50% + 50%, observou-se um decréscimo de 13,9% nessa percentagem entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada (FIGURA 6C). Por outro lado, dentro do tipo de parcelamento 30% + 70%, registrou-se um aumento de 6,8% na percentagem de raízes refugio entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada (FIGURA 6C). Para as quantidades de flor-de-seda dentro do parcelamento de 40% + 60%, não foi possível ajustar nenhuma função resposta para a percentagem de raízes refugio (FIGURA 6C).

As quantidades otimizadas de massa seca de raízes, percentagens de raízes longas e médias alcançadas nas quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo de 41,9 t ha<sup>-1</sup>; 12,11 t ha<sup>-1</sup> e 29,7 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, foram diferentes das obtidas por Oliveira et al. (2011) quando trabalharam com cenoura adubada com jitrana na mesma área experimental, não encontrando nenhum ajustamento de função resposta para percentagens de raízes longas e médias.

Em termos de produtividade comercial, observou-se nessa pesquisa que, a percentagem de raízes comerciais variou de 84% a 94%, enquanto que, Oliveira et al. (2011), trabalhando na mesma área experimental, observaram variação de 68% a 83% para produtividade comercial de raízes de cenoura adubada com jitrana. Isso ocorreu devido ao melhor aproveitamento dos nutrientes liberados pela flor-de-seda, bem como, à baixa competição intraespecífica, imposta pelos fatores-tratamentos estudados.

Para a massa seca da parte aérea da cenoura, não foi possível obter uma quantidade de flor-de-seda que otimizasse essa característica, apesar de se ter registrado interação entre os fatores tratamentos estudados nessa variável. Isto significa que quantidades maiores do que as testadas precisam ser experimentadas na avaliação dessa característica da cenoura. Paula (2011) obteve comportamento semelhante para essa característica da cenoura quando adubada com diferentes quantidades de jitrana.

Por outro lado, desdobrando-se os tipos de parcelamento dentro de cada quantidade de flor-de-seda incorporada, observaram-se diferenças significativas entre os valores médios da massa seca da parte aérea da cenoura dentro das quantidades de 19 t ha<sup>-1</sup> e 45 t ha<sup>-1</sup>, com o parcelamento 40% + 60% sobressaindo-se aos demais na quantidade de 19 t ha<sup>-1</sup> e os parcelamentos de 30% + 70% e 40% + 60 %, sobressaindo-se ao parcelamento 50% + 50% na quantidade 45 t ha<sup>-1</sup> (TABELA 2). Nas quantidades de 6 e 32 t ha<sup>-1</sup>, não se observou diferença significativa entre os tipos de parcelamento de flor-de-seda incorporada ao solo para esta característica.

Tabela 2. Massa seca da parte aérea, percentagens de raízes longas e de raízes refugo de cenoura em função de tipos de parcelamento dentro de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Massa seca da parte aérea (t ha <sup>-1</sup> )				
Tipos de parcelamento	6 t ha <sup>-1</sup>	19 t ha <sup>-1</sup>	32 t ha <sup>-1</sup>	45 t ha <sup>-1</sup>
30% + 70%	1,87 a	2,28 b	2,43 a	4,51 a
40% + 60%	2,14 a	3,41 a	3,20 a	3,55 a
50% + 50%	1,73 a	2,60 ab	2,88 a	3,54 b
Médias	1,93	2,76	2,83	3,86
CV (%)	17,1			
Raízes longas (%)				
30% + 70%	14,16 a	10,66 a	13,3 a	20,0 a
40% + 60%	10,83 ab	13,30 a	11,5 a	21,6 a
50% + 50%	6,30 b	14,16 a	15,0 a	10,8 b
Médias	10,43	12,70	13,26	17,46
CV (%)	24,5			
Raízes refugo (%)				
30% + 70%	5,0 b	3,3 b	5,8 b	10,0 a
40% + 60%	8,3 b	13,3 a	10,0 b	15,0 a
50% + 50%	23,9 a	10,0 a	18,5 a	11,6 a
Médias	12,4	8,86	11,43	12,2
CV (%)	36,8			

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey.

Para percentagem de raízes longas, observaram-se diferenças significativas entre os valores médios dos tipos de parcelamento dentro das quantidades de 6 t ha<sup>-1</sup> e 45 t ha<sup>-1</sup>, com o parcelamento de 30% + 70% se sobressaindo na quantidade de 6 t ha<sup>-1</sup>, e os parcelamentos de 30% + 70% e 40% + 60% sobressaindo-se ao

parcelamento 50% + 50% na quantidade 45 t ha<sup>-1</sup> (TABELA 2). Nas quantidades de 19 e 32 t ha<sup>-1</sup>, não se observou diferença significativa entre os tipos de parcelamento de flor-de-seda incorporada ao solo.

Para percentagem de raízes refugo, observou-se diferença significativa entre os valores médios dos tipos de parcelamento dentro das quantidades de 6, 19 e 32 t ha<sup>-1</sup>, com o parcelamento de 50% + 50% se destacando dos parcelamentos 30% + 70% e 40% + 60% nas quantidades 6 e 32 t ha<sup>-1</sup> e os parcelamentos 40% + 60% e 50% + 50% se destacando do parcelamento 30% + 70% na quantidade 19 t ha<sup>-1</sup> (TABELA 2). Na quantidade de 45 t ha<sup>-1</sup>, não se observou diferença significativa entre os tipos de parcelamento de flor-de-seda incorporada ao solo. As diferenças significativas entre os tipos de parcelamento dentro de determinadas quantidades de flor-de-seda incorporadas se deve principalmente à interação entre os fatores-tratamentos estudados, bem como, ao comportamento e à habilidade de determinadas características da cenoura em responder a esses efeitos no sistema de produção estabelecido.

### **3.1.2 Rúcula**

Não houve interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e seus tempos de incorporação nas características: altura de plantas, número de folhas por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea da rúcula (FIGURAS 7 a 10). Isso significa que esses fatores-tratamentos tiveram comportamento semelhante dentro do outro nas características acima citadas. Entretanto, uma superfície de resposta foi ajustada para a altura de plantas de rúcula, onde a altura máxima de plantas (15,45 cm) foi registrada na combinação de 45 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda no tempo de 10 dias antes da semeadura da rúcula (FIGURA 7). Esse resultado foi diferente dos obtidos por Linhares et al. (2009b), avaliando a produção de rúcula sob diferentes quantidades de jitirana, registrando uma altura de plantas de rúcula de 25,8 cm na quantidade de 31,6 g de jitirana por vaso.

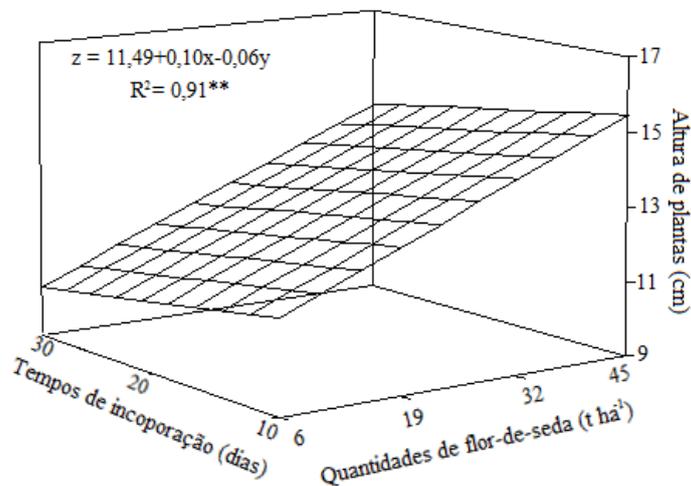


Figura 7. Altura de plantas de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Para número de folhas por planta, observou-se um aumento com as quantidades crescentes de flor-de-seda até a quantidade de  $41,87\ t\ ha^{-1}$  de flor-de-seda incorporada ao solo, alcançando o valor máximo de 7,47 folhas por planta de rúcula, decrescendo, em seguida até a última quantidade de flor-de-seda incorporada (FIGURAS 8A). Por outro lado, não foi possível nenhum ajustamento de uma função resposta para o número de folhas por planta em função dos tempos de incorporação (FIGURAS 8B).

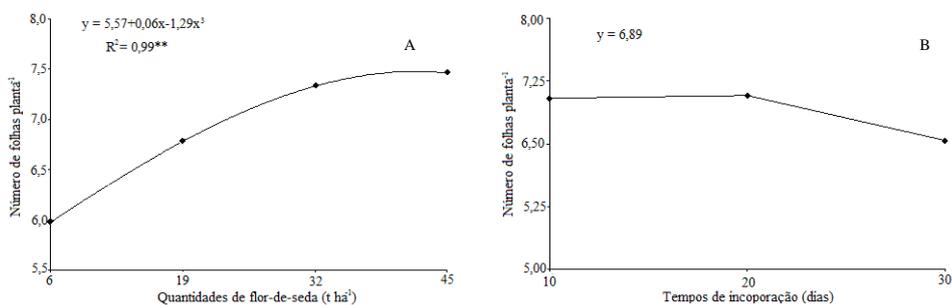


Figura 8. Número de folhas por planta de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda (A) e de seus tempos de incorporação ao solo (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Superfícies de respostas foram ajustadas para o rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tempos de incorporação (FIGURAS 9 e 10). Valores máximos de rendimento de massa verde ( $7,9 \text{ t ha}^{-1}$ ) e de massa seca da parte aérea ( $1,4 \text{ t ha}^{-1}$ ) foram registrados nas combinações de  $45 \text{ t ha}^{-1}$  de flor-de-seda no tempo de 20 dias antes da semeadura da rúcula. Esse comportamento se deve possivelmente à disponibilidade de nutrientes no momento de maior exigência da cultura. Filgueira (2003) relata que o fornecimento de quantidades adequadas de nitrogênio favorece o desenvolvimento vegetativo da cultura, expande sua área fotossintética ativa e eleva seu potencial produtivo. Apesar de absorverem relativamente pequenas quantidades de nutrientes, quando comparadas com outras culturas, as hortaliças folhosas, em função de seu ciclo curto, são consideradas exigentes em nutrientes, principalmente em nitrogênio e potássio, que são elementos essenciais para as hortaliças (PRADO, 2009).

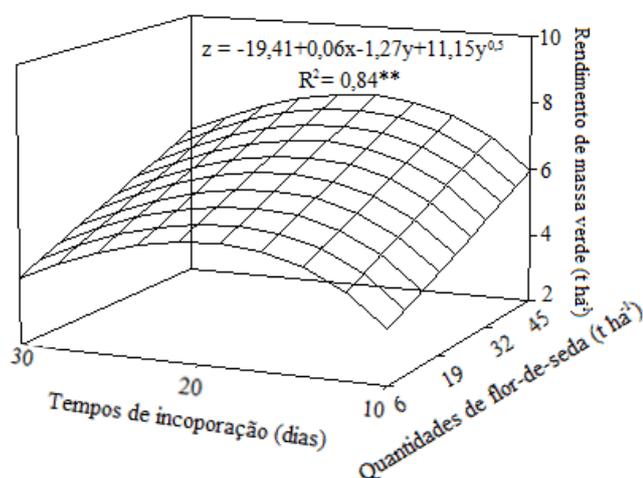


Figura 9. Rendimento de massa verde de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

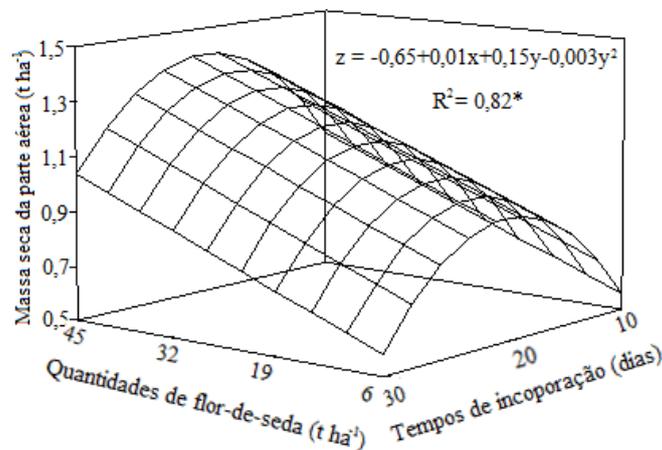


Figura 10. Massa seca da parte aérea de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Valores diferentes para essas características foram observados por Linhares (2007) e Linhares (2009) que, avaliando a rúcula adubada com jirirana e flor-de-seda como adubos verdes, respectivamente, encontraram rendimentos de  $0,79 \text{ t ha}^{-1}$  e  $3,5 \text{ t ha}^{-1}$  de massa seca da parte aérea de rúcula.

### 3.1.3 Coentro

Não houve interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e seus tempos de incorporação nas características: altura de plantas, número de hastes por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea do coentro (FIGURAS 11 e 12). Isto significa que essas características nas quantidades de flor-de-seda estudadas responderam semelhantemente dentro de cada tipo de parcelamento ou vice-versa. No entanto, observou-se um incremento na altura de plantas e na massa seca da parte aérea com o aumento das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo da ordem de  $2,73 \text{ cm}$  e  $0,17 \text{ t ha}^{-1}$ , entre a menor e maior quantidade de flor-de-seda (FIGURAS 11A e 11E). Este aumento se

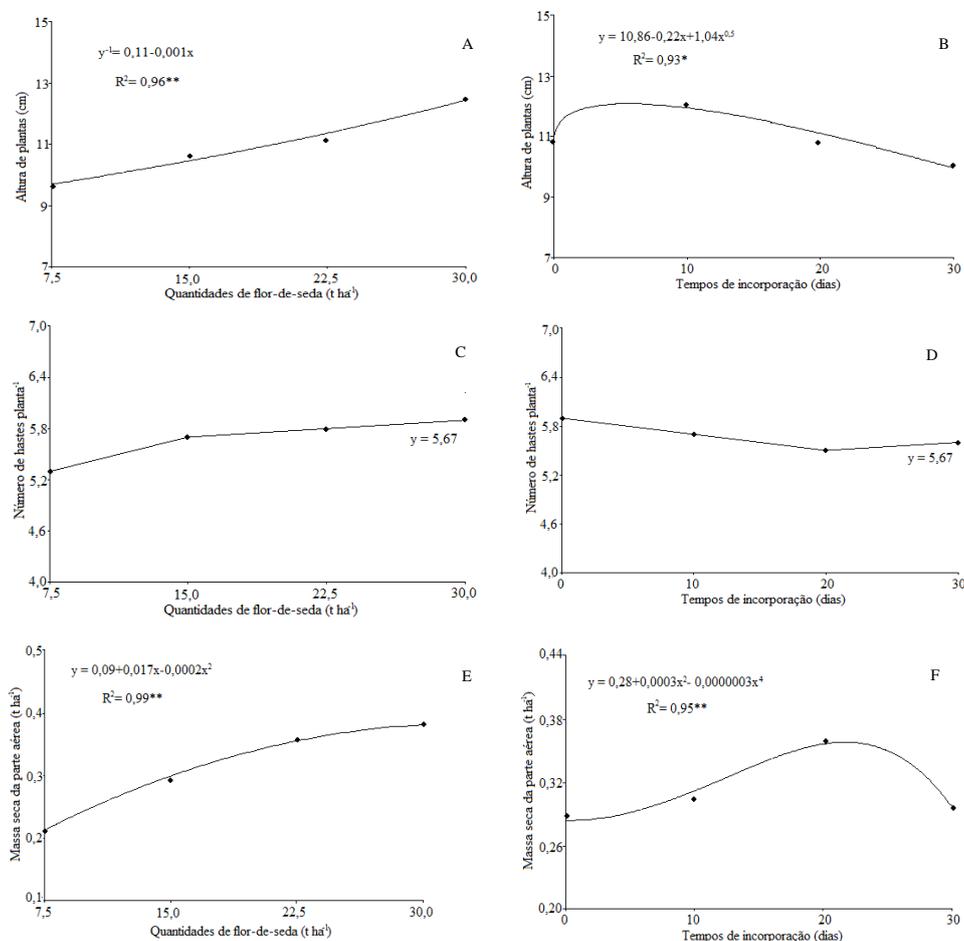


Figura 11. Altura de plantas, número de hastes por planta e massa seca da parte aérea de coentro em função de quantidades de flor-de-seda (A, C, E) e de seus tempos de incorporação ao solo (B, D, F). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

deve à disponibilidade de nutrientes liberados pelas quantidades de flor-de-seda, como também à sincronia na fase de maior exigência da cultura. Em relação ao tempo de incorporação da flor-de-seda, a altura de plantas e a massa seca da parte aérea aumentaram até os tempos de 5,6 e de 21,7 dias, alcançando os valores máximos de 12,09 cm e 0,35 t ha<sup>-1</sup>, decrescendo, em seguida até o último tempo de incorporação da flor-de-seda (FIGURAS 11B e 11F). A otimização do tempo nestas duas características se deve à suficiência de nutrientes liberados pela flor-de-seda e absorvidos pela planta na época de maior exigência. Para o número de hastes por planta, não foi possível nenhum ajustamento de uma função resposta,

tanto para as quantidades de flor-de-seda como para seus tempos de incorporação ao solo (FIGURAS 11C e 11D).

Uma superfície de resposta foi ajustada para o rendimento de massa verde do coentro em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tempos de incorporação (FIGURA 12). O valor máximo desse rendimento ( $2,15 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi registrado na combinação de  $30 \text{ t ha}^{-1}$  de flor-de-seda no tempo de 30 dias antes da semeadura do coentro. Foi nessa combinação que se obteve o melhor uso dos fatores-tratamentos e dos recursos ambientais explorados.

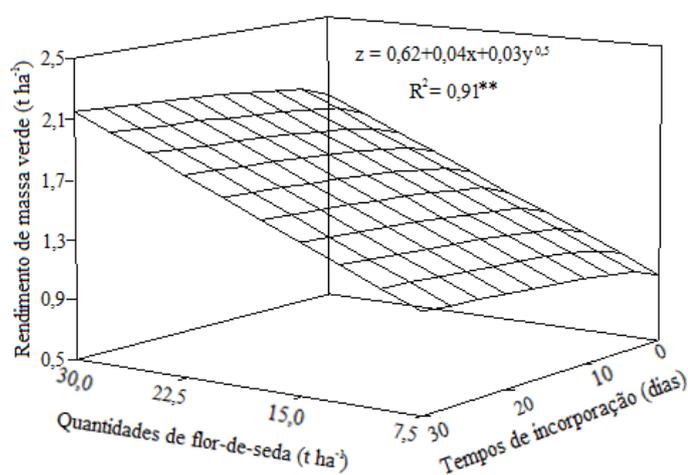


Figura 12. Rendimento de massa verde de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Resultado diferente do presente trabalho foi obtido por Linhares et al. (2012) que, avaliando diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitrana na performance produtiva do coentro, observaram valor máximo de rendimento de massa verde de  $7,06 \text{ t ha}^{-1}$  na quantidade de  $15,6 \text{ t ha}^{-1}$  de jitrana incorporada aos 30 dias antes da semeadura do coentro. Essa diferença no rendimento de massa verde do coentro pode ser explicada pelo uso da jitrana como adubo verde no cultivo do coentro. Por outro lado, Fernandes et al. (2011), cultivando coentro em diferentes quantidades de jitrana incorporadas ao solo no tempo de 10 dias antes

de sua semeadura, observaram rendimento de massa verde da ordem de 2,18 t ha<sup>-1</sup> com a adição de 30 t ha<sup>-1</sup> de jirirana incorporada ao solo, exatamente a mesma quantidade obtida nesse trabalho com a incorporação de flor-de-seda.

## 3.2 DESEMPENHO ECONÔMICO

### 3.2.1 Cenoura

O custo total de produção de 1 ha de cenoura fertilizada com flor-de-seda foi estimado para cada quantidade incorporada ao solo, sendo observados os seguintes valores: R\$ 17.355,10; R\$ 18.708,50; R\$ 20.294,20 e R\$ 21.819,30 para as quantidades incorporadas de 6; 19; 32 e 45 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (TABELA 3).

As maiores rendas e eficiências monetárias foram observadas na maior quantidade de flor-de-seda incorporada de 45 t ha<sup>-1</sup> parcelada 30% quinze dias antes da semeadura e 70% trinta dias depois da semeadura, com valores estimados de renda bruta de R\$ 52.360,00, de renda líquida de R\$ 30.540,70, taxa de retorno de R\$ 2,39 e índice de lucratividade de 58,33%. Por outro lado, os menores indicadores econômicos foram observadas na menor quantidade de 6 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda parcelada 50% quinze dias antes da semeadura e 50% trinta dias depois da semeadura, registrando uma renda bruta de R\$ 23.970,00, renda líquida de R\$ 6.614,90, taxa de retorno de R\$ 1,38 e índice de lucratividade de 27,60% (TABELA 3).

As rendas bruta e líquida variaram de R\$ 23.970,00 a R\$ 52.360,00 e de R\$ 6.614,90 a R\$ 30.540,70, respectivamente, com as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e os seus parcelamentos. A taxa de retorno e o índice de lucratividade também variaram de R\$ 1,38 a R\$ 2,39 e de 27,60% a 58,33%, respectivamente, com as quantidades de flor-de-seda e seus parcelamentos.

Tabela 3. Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus parcelamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Quantidades (t ha <sup>-1</sup> )	Parcelamentos (%)	PC* (t ha <sup>-1</sup> )	RB (R\$ ha <sup>-1</sup> )	RL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	TR (R\$ ha <sup>-1</sup> )	IL (%)
6	30% + 70%	17,0	28.900,00	11.544,90	1,67	39,95
6	40% + 60%	18,3	31.110,00	13.754,90	1,79	44,21
6	50% + 50%	14,1	23.970,00	6.614,90	1,38	27,60
19	30% + 70%	21,2	36.040,00	17.331,50	1,92	48,09
19	40% + 60%	23,5	39.950,00	21.241,50	2,13	53,17
19	50% + 50%	22,3	37.910,00	19.201,50	2,02	50,65
32	30% + 70%	26,5	45.050,00	24.755,80	2,21	54,95
32	40% + 60%	26,1	44.370,00	24.075,80	2,18	54,26
32	50% + 50%	23,6	40.120,00	19.825,80	1,97	49,42
45	30% + 70%	<b>30,8</b>	<b>52.360,00</b>	<b>30.540,70</b>	<b>2,39</b>	<b>58,33</b>
45	40% + 60%	26,6	45.220,00	23.400,70	2,07	51,75
45	50% + 50%	29,0	49.300,00	27.480,70	2,25	55,74

\*PC - Produtividade comercial de raízes.

Estes resultados refletem o melhor desempenho produtivo da cenoura em termos monetários, indicando que, a superioridade agrônômica foi traduzida em termos econômicos.

### 3.2.2 Rúcula

O custo total de produção de 1 ha de rúcula adubada com flor-de-seda foi estimado para cada quantidade incorporada ao solo, sendo observados os seguintes valores: R\$ 15.527,00; R\$ 16.850,10; R\$ 18.405,50 e R\$ 19.900,30 para as quantidades de 6; 19; 32 e 45 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (TABELA 4).

As maiores rendas e eficiências monetárias foram observadas na quantidade de 19 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo no tempo de 20 dias antes da semeadura, com valores estimados de renda bruta de R\$ 29.548,00, de renda líquida de R\$ 12.697,90, taxa de retorno de R\$ 1,75 e índice de lucratividade de 42,97%. Por outro lado, as menores rendas e eficiências monetárias foram

observadas na quantidade de 32 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo no tempo de 10 dias antes da sementeira, registrando-se uma renda bruta de R\$ 17.679,00, renda líquida de R\$ -726,50, taxa de retorno de R\$ 0,96 e índice de lucratividade de -4,11 % (TABELA 4).

As rendas bruta e líquida variaram de R\$ 16.309,50 a R\$ 30.793,00 e de R\$ -726,50 a R\$ 12.697,90, respectivamente, com as quantidades de flor-de-seda aplicadas ao solo e os seus tempos de incorporação. A taxa de retorno e o índice de lucratividade variaram de 0,96 a R\$ 1,75 e de -4,11 a 42,97%, respectivamente, com as quantidades de flor-de-seda e seus de tempos de incorporação (TABELA 5).

Tabela 4. Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Quantidades (t ha <sup>-1</sup> )	Tempos (DAS)	Rendimento de massa verde (t ha <sup>-1</sup> )	RB (R\$ ha <sup>-1</sup> )	RL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	TR (R\$ ha <sup>-1</sup> )	IL (%)
6	10	3,93	16.309,50	782,50	1,05	4,80
6	20	5,01	20.791,50	5.264,50	1,34	25,32
6	30	3,93	16.309,50	782,50	1,05	4,80
19	10	4,01	16.641,50	-208,60	0,99	-1,25
19	20	7,12	<b>29.548,00</b>	<b>12.697,90</b>	<b>1,75</b>	<b>42,97</b>
19	30	4,59	19.048,50	2.198,40	1,13	11,54
32	10	4,26	17.679,00	-726,50	0,96	-4,11
32	20	7,14	29.631,00	11.225,50	1,61	37,88
32	30	6,02	24.983,00	6.577,50	1,36	26,33
45	10	6,85	28.427,50	8.527,20	1,43	30,00
45	20	7,42	30.793,00	10.892,70	1,55	35,37
45	30	6,19	25.688,50	5.788,20	1,29	22,53

Semelhantemente aos resultados da cenoura, o melhor desempenho produtivo da rúcula em termos de quantidades incorporadas de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação foi traduzido em termos econômicos.

### 3.2.3 Coentro

O custo total de produção de 1 ha de coentro fertilizado com flor-de-seda foi estimado para cada quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo, sendo observados os seguintes valores: R\$ 14.067,55; R\$ 14.905,85; R\$ 15.794,65 e R\$ 16.683,45 para as quantidades de 7,5; 15; 22,5 e 30 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (TABELA 5).

Tabela 5. Indicadores econômicos de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da cultura de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Quantidades (t ha <sup>-1</sup> )	Tempos (DAS)	Rendimento de massa verde (t ha <sup>-1</sup> )	RB (R\$ ha <sup>-1</sup> )	RL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	TR (R\$ ha <sup>-1</sup> )	IL (%)
7,5	0	1,14	7.899,83	-6.167,72	0,56	-78,1
7,5	10	1,12	7.784,00	-6.283,55	0,55	-80,7
7,5	20	1,10	7.645,00	-6.422,55	0,54	-84,0
7,5	30	1,07	7.436,50	-6.631,05	0,53	-89,2
15	0	1,19	8.247,33	-6.658,52	0,55	-80,7
15	10	1,43	9.938,50	-4.967,35	0,67	-50,0
15	20	1,36	9.452,00	-5.453,85	0,63	-57,7
15	30	1,30	9.035,00	-5.870,85	0,61	-65,0
22,5	0	1,47	10.239,66	-5.554,99	0,65	-54,2
22,5	10	1,73	12.000,00	-3.794,65	0,76	-31,6
22,5	20	2,01	13.946,33	-1.848,32	0,88	-13,3
22,5	30	2,03	<b>14.108,50</b>	-1.686,15	<b>0,89</b>	-12,0
30	0	1,98	13.761,00	-2.922,45	0,82	-21,2
30	10	2,00	13.923,16	-2.760,29	0,83	-19,8
30	20	2,10	14.595,00	-2.088,45	0,87	-14,3
30	30	2,12	<b>14.734,00</b>	-1.949,45	<b>0,88</b>	<b>-13,2</b>

As maiores rendas brutas e taxas de retorno do coentro foram observadas nas quantidades de flor-de-seda incorporadas de 22,5 t ha<sup>-1</sup> e 30 t ha<sup>-1</sup> no tempo de 30 dias antes de sua semeadura, com valores estimados de rendas bruta de R\$ 14.108,50 e R\$ 14.734 e taxas de retorno de R\$ 0,89 e R\$ 0,88 por real investido. Porém, com relação à renda líquida e o índice de lucratividade, foram registrados

valores negativos em todos os tratamentos testados (TABELA 5). Desses resultados, pode-se observar que, para os rendimentos de massa verde de coentro obtidos em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas e de seus tempos de incorporação, torna-se inviável o seu cultivo, ou seja, o seu desempenho produtivo não foi traduzido em eficiência econômica.

#### **4 CONCLUSÕES**

A maior performance agroeconômica da cenoura foi obtida na quantidade de 45 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda incorporada ao solo, parcelada 30 % dessa quantidade 15 dias antes do plantio da cenoura e 70 % trinta dias depois de seu plantio.

O melhor desempenho agroeconômico da rúcula foi obtido na quantidade incorporada ao solo de 19 t ha<sup>-1</sup> de flor-de-seda no tempo de 20 dias antes de seu plantio.

O cultivo do coentro foi agroeconomicamente inviável em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de seus tempos de incorporação estudados.

## 5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. V. M.; SILVA, D. D.; ANDRADE, A. P.; MEDEIROS, A. N. PINTO, M. S. C. Fenologia da *Calotropis procera* Ait R.Br., em função do sistema e da densidade de plantio. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 208, p. 631-634, 2005.

ANDRADE, M. V. M.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P.; MEDEIROS, A. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; PINTO, M. S. C. Produtividade e qualidade da flor-de-seda em diferentes densidades e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.1-8, 2008.

ALCÂNTARA, F. A.; FERREIRA NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 277-288, 2000.

ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

BATISTA, M. A. V. **Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete**. 2011. 123f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

BEZERRA, A. M. E.; PINHEIRO, J.; CHAVES, F. C. M. Hortaliças cultivadas no cinturão verde de Fortaleza e análise bacteriológica da água utilizada. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 35, 1990.

BEZERRA NETO, F.; GÓES, S. B. de; SÁ, J. R.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B. de; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônomo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jirirana verde. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 236-242, 2011.

BRUNO, R. L. A.; VIANA, J. S.; SILVA, V. F. DA; BRUNO, G. B.; MOURA, M. F. de. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.170-174, 2007.

CAAMAL-MALDONADO, J. A.; JIMENEZ-OSORNIO, J. J.; TORRES BARRAGAN, A.; ANAYA A. L. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. **Agronomy Journal**, v. 93, p 27-36, 2001.

CALEGARI A.; MONDARDO A.; BULISANI E. A.; COSTA M. B. B.; MIYASAKA S.; AMADO T. J. C. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA

MBB (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p. 1-56.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**: Um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991. 121p. (Coleção Mossoroense, série C, 30).

CARVALHO, M. A. C. de; SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; EUSTÁQUIO DE SÁ, M. E. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 1, p. 47-53, 2004.

CAVARIANNI R. L.; CECÍLIO FILHO A. B.; CAZETTA J. O.; MAY A.; CORRADI M. M. Nutrient contents and production of rocket as affected by nitrogen concentrations in the nutrients solution. **Scientia Agrícola**, v. 65, n. 1, p. 652-658, 2008.

CAVIGELLI, M. A.; THIEN, S. J. Phosphorus bioavailability following incorporation of green manure crops. **Soil Science Society of America Journal**, v. 67, n. 1, p. 1186-1194, 2003.

CEPAN, Contextualização sobre espécies Exóticas Invasoras. **Dossiê Pernambuco**. Recife, Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2009. 65p.

CERETTA, C. A.; AITA, C.; BRAIDA, J. A.; PAVINATO, A.; SALET, R. L. Fornecimento de nitrogênio por leguminosas para o milho em sucessão nos sistema de cultivo mínimo e convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, n. 1, p. 215-220, 1994.

CREWS, T. E.; PEOPLES, M. B. Can the synchrony of nitrogen supply and crop demand be improved in legume and fertilizer-based Agroecosystems? A review. **Nutrient cycling in Agroecosystems**, v. 72, n. 1, p. 101-120, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

EMBRAPA. Manual de segurança e qualidade para a cultura da cenoura. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 61p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.

EMPARN - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Armazenamento de Forragens para a agricultura familiar**. Natal: EMPARN, 2004. 38p.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: Manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, 2000. 37p.

FERNANDES Y. T. D; LIMA, J. S. S; CÂMARA, F. M.; SILVA, M. I. L; LIMA, V. I. A. Desempenho agrônomo do coentro consorciado com cenoura sob diferentes arranjos espaciais e quantidades de jitirana incorporadas ao solo. *Horticultura Brasileira*, In: **50º Congresso Brasileiro de Olericultura**, v. 29, p. 1973-1980, 2011.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G.; TEIXEIRA, C. M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 2, p. 146-150, junho, 2006.

GERRERO, A. C.; BORGES, L. S.; FERNANDES, D. M. Efeito da aplicação foliar de silício em rúcula cultivada em dois tipos de solos. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 4, p. 591-596, 2011.

GÓES, S. B. **Desempenho agroeconômico de alface lisa em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição**. 2007. 84f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2007.

GÓES, S. B.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B. de.; MOREIRA, J. N. Productive performance of lettuce at different amounts and times of decomposition of dry scarlet star glory. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 4, p. 1036–1042, 2011.

HAAG, H. P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1998. p. 28-29.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. (Eds.). **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308p.

IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM), 2006, Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de jan. de 2012.

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

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. v.2. São Paulo: Editora BASF, p. 978, 1999.

KLUCHINSKI, D. **Cover crops and green manure crops: Benefits, selection, and use**. New Jersey: Rutgers Cooperative Extension, 1996. 3p.

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura**. Brasília, EMBRAPA - Hortaliças. 2000. 15p.

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

LINHARES, P. C. F. **Produção de rúcula em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitrana**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN, 2007.

LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, Y. T. D.; SILVA, M. L., PEREIRA, M. F. S., SANTOS, A. P. Decomposição do mata-pasto em cobertura no desempenho agrônômico do coentro. **Revista Verde**, v.5, n.1, p. 168-171, 2010.

LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; LIMA, G. K. L.; BEZERRA NETO; F.; LIBERALINO FILHO, J. Resposta da rúcula (*Eruca sativa* Mill.) folha larga a adubação verde com jitrana (*Ipomoea glabra* L.) incorporada. **Revista Verde**. v. 3, n. 2, p. 72-77, 2008.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; BEZERRA NETO, F.; PEREIRA, M. F.S.; FELIX, M. G. Adubação verde com jitrana na produção de rúcula. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 215-219, 2009b.

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**, v. 4, n. 2, p. 46-50, 2009a.

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

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L. S.; PEREIRA, M. F. S.; BEZERRA, A. K. H.; PAIVA, A. C. C. Quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico do rabanete. **Revista Verde**, v. 6, n. 1, p. 168-173, 2011.

LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; TEÓFILO, T. M. S.; ALVES, S. S. V.; MARTINS, C. M.; NUNES, G. H. S.; GRANGEIRO, L. C. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 482-487, 2008.

MARANHÃO (Estado). Sebrae Maranhão. **Maranhão: Diagnóstico de hortaliças**. Disponível em: [http://sebraema.com.br/agroneg/pages/pesquisa/page\\_horta\\_cenoura.htm](http://sebraema.com.br/agroneg/pages/pesquisa/page_horta_cenoura.htm).

Acesso em 29 fev. 2012.

MELO, R. A.; MENEZES, D.; RESENDE, L. V.; WANDERLEY JÚNIOR, L. J. G.; SANTOS, V. F.; MESQUITA, J. C. P.; MAGALHÃES, A. G. Variabilidade genética em progênes de meios-irmãos de coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 325-329, 2009.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. **A cultura da rúcula**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1998. 19p.

MORALES, M.; JANIC, J. **Arugula: A promising speciality leaf vegetable**. Reprinted from: Trends in new crops and new uses. 2002. Disponível em: <link> Acesso em: 10 abr. 2004.

NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V. Avaliação da qualidade de sementes de cenoura cv. Brasília comercializadas em Brasília-DF. **Horticultura Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 40-41, 1992.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo. In: MEURER, E. J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas**. Viçosa: SBCS, 2007. Cap. 2, p. 65-90.

OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P. B.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônomo de cenoura adubada com jitrana antes de sua semeadura. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 364-372, 2011.

PAULA, V. F. S. de. **Viabilidade de sistemas de produção de alface, cenoura e rúcula submetidas à adubação com espécies espontâneas**. 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

PEDROSA, F. S.; NEGREIROS, M. Z.; NOGUEIRA, I. C. C. Aspectos da cultura do coentro. **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 120, p. 75-78, 1984.

PENTEADO, S. R. **Cultivos de hortaliças ecológicas**. Campinas-SP, 2007. 253p.

PIGNONE, D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In: PADULOSI, S.; PIGNONE, D. **Rocket: A Mediterranean crop for the world**. Report of a Workshop, 1996 Legnaro (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1997. p. 51-66.

PIMENTEL A. A. M. P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 322p.

PRADO, R. M. **500 Perguntas e respostas sobre nutrição de plantas**. Jaboticabal: FCAV/GENPLANT, 2009. 108p.

PURQUERIO L. F. V.; TIVELLI S. W. **O Mercado da rúcula**. Disponível em <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Rucula/Rucula.htm>>. Acesso em 20 fev. 2007.

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p.

RANGEL, E. S. E.; NASCIMENTO, M. T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n. 3, p. 657-663, 2011.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. 359p.

RESENDE, A. S. **A fixação biológica do nitrogênio (FBN) como suporte da produtividade e fertilidade nitrogenada dos solos na cultura de cana-de-açúcar: Uso de adubos verdes**. Seropédica, RJ, 2000. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciências do solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

RODRIGUES, A. M.; FERREIRA, L. J.; FERNANDO, A. L.; URBANO, P.; OLIVEIRA, J. S. Co-compositing of sweet sorghum biomass with different nitrogen sources. **Bioresource Technology**, v. 54, n. 1, p. 21-27, 1995.

SAKAMA, **Empresa de produção e distribuição de sementes olerícolas**. Rio de Janeiro: SAKAMA, 2002. 2 p. (Mimeografado).

SILVA, M. L.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; SÁ, J. R.; LIMA, J. S. S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 801-809, 2011.

SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. II - Disponibilidade de N, P e K no solo ao longo do ciclo de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, p. 39-49, 2007.

SOUTO, P. C.; SALES, S. C. V.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V. & SOUSA, A. A. Biometria de frutos e número de sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. no semi-árido da Paraíba. **Revista Verde**, v. 3, n. 1, p. 108-113, 2008.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: Tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 2v. 257p.

SULLIVAN, P. **Overview of cover crops and green manures**. Fayetteville, Arkansas: ATTRA/National Center for Appropriate Technology, 2003. 16 p.

VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: Princípios e ações. **Agroecologia Hoje**, v. 2, n. 14, p. 9-11, 2002.

WANDERLEY JÚNIOR, L. J. G; NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de coentro**. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

WANG, K. H.; MCSORLEY, R.; GALLAHER, R. N. Effect of *Crotalaria juncea* amendment on nematode communities in soil with different agricultural histories. **Journal of Nematology**, v. 35, n. 3, p. 294–301, 2003.

XU, X.; HIDRATA, E. Decomposition patterns of leaf litter of seven common canopy species in a subtropical Forest: N and P dynamics. **Plant and Soil**, v. 273, n. 1-2, p. 279-289, 2005.

## APÊNDICE

**TABELA 1A** – Valores de ‘F’ para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), produtividade comercial (PC) e total (PT) de raízes, massa seca de raízes (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) percentagens de raízes longas (RL), raízes médias (RM), raízes curtas (RC) e raízes refugos (RR) de cenoura em função de quantidades de flor-de-seda incorporada ao solo e de seus tipos de parcelamento. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NH	PC	PT	MSR	MSPA	RL	RM	RC	RR
Quantidades (Q)	3	47,60**	4,96**	24,75**	28,48**	15,99**	24,29**	7,08**	3,91*	8,67**	1,38 <sup>ns</sup>
Parcelamentos (P)	2	0,82 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	4,55*	2,09 <sup>ns</sup>	6,42**	0,22 <sup>ns</sup>	2,95 <sup>ns</sup>	17,55**
Q x P	6	1,10 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>	1,90 <sup>ns</sup>	2,86*	2,94**	2,33 <sup>ns</sup>	1,50 <sup>ns</sup>	4,43**
Blocos	2	0,11 <sup>ns</sup>	3,91*	3,91 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	1,04 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>
Resíduo	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	5,70	9,13	13,59	11,50	14,55	17,10	24,55	17,72	35,69	36,78

\*\* - Significativo a 1% de probabilidade; \* - Significativo a 5% de probabilidade; ns – Não significativo

**TABELA 2A** – Valores de ‘F’ para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NF	RMV	MSPA
Quantidades (Q)	3	13,81**	8,42**	14,05**	10,75**
Tempos (T)	2	0,56 <sup>ns</sup>	2,21 <sup>ns</sup>	11,22**	5,19*
Q x T	6	1,57 <sup>ns</sup>	2,05 <sup>ns</sup>	3,23 <sup>ns</sup>	2,20 <sup>ns</sup>
Blocos	2	0,80 <sup>ns</sup>	3,54*	1,36 <sup>ns</sup>	1,15 <sup>ns</sup>
Resíduo	22	-	-	-	-
CV (%)	-	10,33	13,46	18,14	23,85

\*\* - Significativo a 1% de probabilidade; \* - Significativo a 5% de probabilidade; ns – Não significativo

**TABELA 3A** – Valores de ‘F’ para altura de plantas (AP), número de haste por planta (NH), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda e de seus tempos de incorporação ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NH	RMV	MSPA
Quantidades (Q)	3	8,88**	2,75 <sup>ns</sup>	35,03**	8,70**
Tempos (T)	3	4,55**	0,77 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>
Q x T	9	1,43 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	2,06 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>
Blocos	2	1,92 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	3,51*
Resíduo	32	-	-	-	-
CV (%)	-	12,12	10,04	15,75	26,00

\*\* - Significativo a 1% de probabilidade; \* - Significativo a 5% de probabilidade; ns – Não significativo

**Tabela 4A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 6 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>16.049,37</b>	<b>96,30</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.960,20</b>	<b>47,76</b>
Semente de cenoura (Brasília)	1kg	5	50,00	250,00	1,50
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>7.500,00</b>	<b>45,00</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>970,00</b>	<b>5,82</b>
Corte (6 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	2	50,00	100,00	0,60
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>6.530,00</b>	<b>39,18</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º)	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
Distribuição e incorporação do adubo (2º)	d/h*	2	30,00	60,00	0,36
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Colheita	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Transporte	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>156,72</b>	<b>0,94</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15.672,48	156,72	0,94
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>

1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>17.130,12</b>	
C.1. (A) + (B)				17.130,12	102,78
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>17.355,10</b>	
E.1. CV + CF + CO				17.355,10	104,13

\*d/h=dia/homem

**Tabela 5A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 19 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>17.402,77</b>	<b>104,42</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.960,20</b>	<b>47,76</b>
Semente de cenoura (Brasília)	1kg	5	50,00	250,00	1,50
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>8.840,00</b>	<b>53,04</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>2.220,00</b>	<b>13,32</b>
Corte (19 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	60	30,00	1.800,00	10,80
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>6.620,00</b>	<b>39,72</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1°)	d/h*	2	30,00	60,00	0,36
Distribuição e incorporação do adubo (2°)	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Colheita	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Transporte	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>170,12</b>	<b>1,02</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	17.012,48	170,12	1,02

<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>18.483,52</b>	
C.1. (A) + (B)				18.483,52	110,90
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	Há	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>18.708,50</b>	
E.1. CV + CF + CO				18.708,50	112,25

\*d/h=dia/homem

**Tabela 6A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 32 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>18.988,47</b>	<b>113,93</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.960,20</b>	<b>47,76</b>
Semente de cenoura (Brasília)	1kg	5	50,00	250,00	1,50
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>10.410,00</b>	<b>62,46</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>3.700,00</b>	<b>22,20</b>
Corte (32 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	106	30,00	3.180,00	19,08
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	5	50,00	250,00	1,50
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>6.710,00</b>	<b>40,26</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º)	d/h*	3	30,00	90,00	0,54
Distribuição e incorporação do adubo (2º)	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Colheita	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Transporte	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>185,82</b>	<b>1,11</b>

1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	18.582,48	185,82	1,11
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microspessores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>20.069,22</b>	
C.1. (A) + (B)				20.069,22	120,42
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>20.294,20</b>	
E.1. CV + CF + CO				20.294,20	121,77

\*d/h=dia/homem

**Tabela 7A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de cenoura utilizando 45 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>20.513,57</b>	<b>123,08</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.960,20</b>	<b>47,76</b>
Semente de cenoura (Brasília)	1kg	5	50,00	250,00	1,50
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	M	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>11.920,00</b>	<b>71,52</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>5.120,00</b>	<b>30,72</b>
Corte (45 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	150	30,00	4.500,00	27,00
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	7	50,00	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>6.800,00</b>	<b>40,80</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1°)	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
Distribuição e incorporação do adubo (2°)	d/h*	8	30,00	240,00	1,44
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Colheita	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Transporte	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>200,92</b>	<b>1,21</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	20.092,48	200,92	1,21

<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microespessores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	Há	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>21.594,32</b>	
C.1. (A) + (B)				21.594,32	129,57
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	Há	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>21.819,30</b>	
E.1. CV + CF + CO				21.819,30	130,92

\*d/h=dia/homem

**Tabela 8A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 6 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>14.221,27</b>	<b>85,33</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.950,20</b>	<b>47,70</b>
Semente de rúcula (Cultivada)	1kg	4	60,00	240,00	1,44
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	M	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>5.700,00</b>	<b>34,20</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>970,00</b>	<b>5,82</b>
Corte (6 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	2	50,00	100,00	0,60
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>4.730,00</b>	<b>28,38</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	3	30,00	90,00	0,54
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
Colheita	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>138,62</b>	<b>0,83</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	13.862,48	138,62	0,83

<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspeadores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>15.302,02</b>	
C.1. (A) + (B)				15.302,02	91,81
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>15.527,00</b>	
E.1. CV + CF + CO				15.527,00	93,16

\*d/h=dia/homem

**Tabela 9A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 19 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>15.544,37</b>	<b>93,27</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.950,20</b>	<b>47,70</b>
Semente de rúcula (Cultivada)	1kg	4	60,00	240,00	1,44
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>7.010,00</b>	<b>42,06</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>2.220,00</b>	<b>13,32</b>
Corte (19 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	60	30,00	1.800,00	10,80
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>4.790,00</b>	<b>28,74</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1°)	d/h*	5	30,00	150,00	0,90
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
Colheita	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>151,72</b>	<b>0,91</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15.172,48	151,72	0,91
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20

5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>16.625,12</b>	
C.1. (A) + (B)				16.625,12	99,75
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>16.850,10</b>	
E.1. CV + CF + CO				16.850,10	101,10

\*d/h=dia/homem

**Tabela 10A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 32 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>17.099,77</b>	<b>102,60</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.950,20</b>	<b>47,70</b>
Semente de rúcula (Cultivada)	1kg	4	60,00	240,00	1,44
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>8.550,00</b>	<b>51,30</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>3.700,00</b>	<b>22,20</b>
Corte (32 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	106	30,00	3.180,00	19,08
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	5	50,00	250,00	1,50
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>4.850,00</b>	<b>29,10</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	7	30,00	210,00	1,26
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
Colheita	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>167,12</b>	<b>1,00</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	16.712,48	167,12	1,00
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20

(galpão e poço)					
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
					%
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>18.180,52</b>	
C.1. (A) + (B)				18.180,52	109,08
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>18.405,50</b>	
E.1. CV + CF + CO				18.405,50	110,43

\*d/h=dia/homem

**Tabela 11A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de rúcula utilizando 45 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>18.594,57</b>	<b>111,57</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.950,20</b>	<b>47,70</b>
Semente de rúcula (Cultivada)	1kg	4	60,00	240,00	1,44
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>10.030,00</b>	<b>60,18</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>5.120,00</b>	<b>30,72</b>
Corte (45 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	150	30,00	4.500,00	27,00
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	7	50,00	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>4.910,00</b>	<b>29,46</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º)	d/h*	9	30,00	270,00	1,62
Plantio	d/h*	38	30,00	1.140,00	6,84
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
Colheita	d/h*	20	30,00	600,00	3,60
Transporte	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>181,92</b>	<b>1,09</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	18.192,48	181,92	1,09
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20

construções (galpão e poço)					
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>19.675,32</b>	
C.1. (A) + (B)				19.675,32	118,05
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>19.900,30</b>	
E.1. CV + CF + CO				19.900,30	119,40

\*d/h=dia/homem

**Tabela 12A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 7,5 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>12.761,82</b>	<b>76,57</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.795,20</b>	<b>46,77</b>
Semente de coentro (Verdão)	1kg	5	17,00	85,00	0,51
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>4.410,00</b>	<b>26,46</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>1.120,00</b>	<b>6,72</b>
Corte (7,5 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	2	50,00	100,00	0,60
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>3.290,00</b>	<b>19,74</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	2	30,00	60,00	0,36
Plantio	d/h*	15	30,00	450,00	2,70
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Colheita	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Transporte	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>124,17</b>	<b>0,75</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	12.417,48	124,17	0,75
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02

<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submessa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>13.842,57</b>	
C.1. (A) + (B)				13.842,57	83,06
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>14.067,55</b>	
E.1. CV + CF + CO				14.067,55	84,41

\*d/h=dia/homem

**Tabela 13A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 15 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>13.600,12</b>	<b>81,60</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.795,20</b>	<b>46,77</b>
Semente de coentro (Verdão)	1kg	5	17,00	85,00	0,51
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>5.240,00</b>	<b>31,44</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>1.920,00</b>	<b>11,52</b>
Corte (15 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	50	30,00	1.500,00	9,00
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>3.320,00</b>	<b>19,92</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	3	30,00	90,00	0,54
Plantio	d/h*	15	30,00	450,00	2,70
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Colheita	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Transporte	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>132,47</b>	<b>0,79</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	13.247,48	132,47	0,79
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20

5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspeadores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>14.680,87</b>	
C.1. (A) + (B)				14.680,87	88,09
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>14.905,85</b>	
E.1. CV + CF + CO				14.905,85	89,44

\*d/h=dia/homem

**Tabela 14A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 22,5 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>14.488,92</b>	<b>86,93</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.795,20</b>	<b>46,77</b>
Semente de coentro (Verdão)	1kg	5	17,00	85,00	0,51
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>6.120,00</b>	<b>36,72</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>2.770,00</b>	<b>16,62</b>
Corte (22,5 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	75	30,00	2.250,00	13,50
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	5	50,00	250,00	1,50
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>3.350,00</b>	<b>20,10</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
Plantio	d/h*	15	30,00	450,00	2,70
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Colheita	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Transporte	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>141,27</b>	<b>0,85</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	14.127,48	141,27	0,85
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>

1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>15.569,67</b>	
C.1. (A) + (B)				15.569,67	93,42
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>15.794,65</b>	
E.1. CV + CF + CO				15.794,65	94,77

\*d/h=dia/homem

**Tabela 15A** – Coeficientes de custos de produção de 1 ha de coentro utilizando 30 t ha<sup>-1</sup> flor-de-seda como adubo verde. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
<b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>				<b>15.377,72</b>	<b>92,27</b>
<b>A.1. Insumos</b>				<b>7.795,20</b>	<b>46,77</b>
Semente de coentro (Verdão)	1kg	5	17,00	85,00	0,51
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
<b>A.2. Mão-de-obra</b>				<b>7.000,00</b>	<b>42,00</b>
<b>A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)</b>				<b>3.620,00</b>	<b>21,72</b>
Corte (30 t ha <sup>-1</sup> )	d/h*	100	30,00	3.000,00	18,00
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	7	50,00	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	1	30,00	30,00	0,18
<b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>				<b>3.380,00</b>	<b>20,28</b>
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	5	30,00	150,00	0,90
Plantio	d/h*	15	30,00	450,00	2,70
Desbaste	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Capina manual	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Colheita	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Transporte	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
<b>A.3. Energia elétrica</b>				<b>212,28</b>	<b>1,27</b>
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
<b>A.4. Outras despesas</b>				<b>150,07</b>	<b>0,90</b>
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15.007,48	150,07	0,90
<b>A.5. Manutenção e Conservação</b>				<b>220,17</b>	<b>1,32</b>
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20

5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
<b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1.080,75</b>	<b>6,48</b>
<b>B.1. Depreciação</b>				<b>470,75</b>	<b>2,82</b>
	<b>Vida útil (Mês)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>Meses</b>	<b>Depreciação</b>	<b>% sobre CT</b>
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspeadores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
<b>B.2. Impostos e taxas</b>				<b>10,00</b>	<b>0,06</b>
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
<b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>				<b>600,00</b>	<b>3,60</b>
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
<b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>				<b>16.458,47</b>	
C.1. (A) + (B)				16.458,47	98,75
<b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>				<b>224,98</b>	<b>1,35</b>
<b>D.1. Remuneração da terra</b>				<b>100,00</b>	<b>0,60</b>
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
<b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b>				<b>124,98</b>	<b>0,75</b>
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
<b>E. CUSTOS TOTAIS</b>				<b>16.683,45</b>	
E.1. CV + CF + CO				16.683,45	100,10

\*d/h=dia/homem