



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

BÁRBARA BRUNA MANIÇOBA PEREIRA

**EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA DE CULTIVARES DE  
COENTRO CONSORCIADO COM RABANETE ADUBADO COM  
JITIRANA MAIS ESTERCO BOVINO**

POMBAL- PB  
2014

**BÁRBARA BRUNA MANIÇOBA PEREIRA**

**EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA DE CULTIVARES DE  
COENTRO CONSORCIADO COM RABANETE ADUBADO COM  
JITIRANA MAIS ESTERCO BOVINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Sistemas Agroindustriais PPGSA,  
como parte das exigências para a obtenção do  
título de Mestre da Universidade Federal de  
Campina Grande UFCG/CCTA.

Orientadores: Prof. DSc. Paulo César Ferreira Linhares  
Prof. DSc. Patrício Borges Maracajá

**POMBAL- PB  
2014**

**BÁRBARA BRUNA MANIÇOBA PEREIRA**

**EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA DE CULTIVARES DE  
COENTRO CONSORCIADO COM RABANETE ADUBADO COM  
JITIRANA MAIS ESTERCO BOVINO**

**APROVADA EM:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. DSc. Paulo César Ferreira Linhares  
UFERSA – RN

---

Co-Orientador: Prof. DSc. Patrício Borges Maracajá  
UAGRA – CCTA – UFCG – PB

---

Examinador (a) DSc. Maria Francisca Soares Pereira  
UFERSA – RN

---

Examinador (a) DSc. Aline Costa Ferreira  
UAGRA – CCTA – UFCG – PB

POMBAL –PB  
2014

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, meu salvador, que com seu infinito amor por mim me permitiu realizar este sonho; Ele a quem sempre recorro nos momentos de dificuldades e principalmente nos de alegria. Obrigado senhor por tudo que acontece em minha vida, sem dúvidas são todos valiosos ensinamentos.

A minha mãe (Duda) e meu pai (Ivo), por nunca desistirem de mim, por sempre apoiarem meus sonhos, por serem meu porto seguro de todas as horas e o caminho certo pro aconchego, nem vivendo mil vidas serei capaz de agradecer o suficiente, amo vocês.

Ao meu irmão Ítalo, um grande incentivador e motivador dos meus sonhos e que em especial este ano juntamente com minha cunhada Juliana me deram um motivo a mais pra viver, meu sobrinho João Miguel, a quem amo como próprio filho.

Ao meu namorado Luan, que sempre companheiro esteve ao meu lado, procurando me botar pra cima nos momentos de fraqueza, meu abraço calmo e seguro quando sempre precisei, amo você. A toda sua família que me acolheram como filha, me ajudando sempre no que fosse possível.

Aos meus tios, Fabiana, Ivinho, Janete, Neneu, Eliseu, Neide, Maria José, que mesmo longe se fizeram presentes, torcendo por mim a cada passo dado.

Aos meus orientadores, verdadeiros anjos em minha vida a quem ousou chamar de pais, Patrício e Paulo, que acreditaram em mim e fizeram realidade esse momento, mesmo diante de todas as dificuldades, sou imensamente grata a cada um.

A banca na presença de Maria Francisca, sempre tão gentil e prestativa, obrigada por toda ajuda. A Rosinha pela simpatia e igual ajuda, obrigada.

Aos meus amigos, irmãos que Deus me permitiu escolher, Valéria, Artur, Emmanuel, Lucas, Fernanda, Bruna, Jéssica e Rafael, amo vocês.

Aos meus “primos”, Thayse, Anderson e Joeliton, por todo o carinho, cumplicidade e ajuda, com fé superamos tudo.

A Zezinho, Daniel, Prof. Mônica, Whalamys sempre prontos a ajudar nos momentos em que mais precisei.

Ao grupo de pesquisa jiterana, a todas as meninas, Alany, Ianáscara, Keyciane, Whenia, Ana Paula, Lauvia que me acolheram tão bem e me ajudaram tanto, sem vocês esse trabalho estaria incompleto. Em especial a Jéssyca, verdadeiro anjo em minha vida que durante esses meses sempre esteve pronta pra me ajudar, aconselhar e até brigar, nunca desistindo de mim. Obrigada.

A Zilma que me acolheu novamente com tanta gentileza e carinho, obrigada.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa história, meu muito obrigado.

## **BIOGRAFIA**

BÁRBARA BRUNA MANIÇOBA PEREIRA, filha de Francisco Ivo Pereira e Maria de Jesus Maniçoba Pereira, nasceu em Alexandria – RN, em 10 de fevereiro de 1990. Iniciou os estudos na cidade de Alexandria - RN, cursando o nível fundamental (1º. grau) na Escola Estadual Waldemar de Sousa Vêras, concluindo em 2003. Concluiu o ensino médio (2º. Grau) na Escola Estadual 7 de novembro, no ano de 2006 na cidade de Alexandria-RN. Iniciou o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no ano de 2008 pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, UERN, na cidade de Mossoró – RN concluindo o mesmo no ano de 2013. Em Abril de 2013, iniciou o curso de Mestrado em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

## RESUMO

PEREIRA, Bárbara Bruna Maniçoba. **Eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino.** 2014. 65f. Dissertação (mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – PB, 2014.

A utilização da jitrana misturada com esterco bovino constitui em alternativa para ser utilizado em sistema orgânico de produção. Um experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto de 2014 a dezembro de 2014, com o objetivo de avaliar a eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições. O primeiro fator foi constituído duas cultivares de coentro (verdão e tabocas) consorciado com rabanete cultivar Crisom gigante, e o segundo fator constituído de cinco quantidades da mistura de jitrana mais esterco bovino (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro). O espaçamento utilizado para o rabanete foi de 0,1 x 0,1 m. Já no coentro, o espaçamento utilizado foi de 0,1 x 0,05 m com cinco plantas cova<sup>-1</sup>, correspondendo a 1000 plantas m<sup>-2</sup> de canteiro. Para a cultura do rabanete foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, diâmetro de raízes, produtividade da parte aérea, produtividade comercial de raízes, produtividade de raízes mais parte aérea, número de molhos e massa seca de raízes. Para a cultura do coentro foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, número de hastes por planta, massa fresca, massa seca e número de molhos de coentro. Também foram utilizados alguns indicadores econômicos, tais como: renda bruta e custo de produção, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade, as quais foram utilizadas para verificar a viabilidade econômica do consórcio. Não se observou interação entre os fatores estudados. O melhor desempenho agroeconômico do sistema foi obtido na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com renda bruta de R\$ 19.825,00, renda líquida de R\$ 16.519,00, taxa de retorno de R\$ 6,00 e índice de lucratividade de 78,7%. O consórcio apresentou razão de área equivalente superior a 1,0 nas doses de 3,0 e 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com exceção das doses de 0; 1,0 e 2,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com razão de área equivalente 0,4; 0,6 e 0,9. O consórcio contribuiu para melhor aproveitamento e foi significativamente importante na produtividade das culturas, sem comprometer a qualidade comercial dos produtos.

**Palavras-chave:** Espécie espontânea. Adubação orgânica. Produção agroecológica. Eficiência econômica.

## ABSTRACT

PEREIRA, Bárbara Bruna Maniçoba. **Agricultural economic efficiency of intercropping coriander cultivars with radish fertilized with manure scarlet starglory more beef.** 2014. 65f. Thesis (MS degree in agribusiness systems) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – PB, 2014.

The use of scarlet starglory is mixed with manure as an alternative to be used in organic system. An experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, located in Alagoinha district, rural Mossoró-RN, from august 2014 to december 2014, with the objective of evaluating the agricultural economic efficiency of intercropping coriander cultivars with radish fertilized more manure scarlet starglory beef. The experiment was conducted in a randomized complete block design in a factorial 2 x 5, with three replications. The first factor consisted of the two cultivars coriander (verdão and tabocas) intercropped with radish, cultivate Crisom giant; and the second factor consisting of five quantities of mixture of more scarlet starglory with bovine manure (0.0; 1.0; 2.0; 3.0 and 4.0 kg m<sup>-2</sup> site). The space used for the radish was 0.1 x 0.1 m. In the coriander, the spacing adopted was 0.1 m x 0.05 with five plants pit<sup>-1</sup>, corresponding to 1000 m<sup>2</sup> plants site. For the radish crop the following characteristics were evaluated: plant height, diameter of the roots, productivity, business productivity, roots productivity more shoots, number of sauces and dry mass of roots. For coriander crop the following characteristics were evaluated: plant height, number of stems per plant, fresh weight, dry weight and number of coriander sauces. We also used some economic indicators such as gross income and cost of production, net income, rate of return and profitability index, which were used to evaluate the economic viability of the consortium. There was no interaction between the factors studied. The best agroecological system performance was obtained at a dose of 4.0 kg m<sup>-2</sup> site, with gross income of \$ 19,825,00, net income of \$ 16,519,00, return fee of \$ 6.00 and 78.7% profitability index. The consortium presented area ratio equivalent of more than 1.0 at doses of 3.0 and 4.0 kg m<sup>-2</sup> site, except for the doses of 0; 1.0 and 2.0 kg m<sup>-2</sup> site, with equivalent ratio 0.4; 0.6 and 0.9. The consortium contributed to better use and was significantly important in crop yields without compromising the quality of commercial products.

**Keywords:** Spontaneous species. Organic fertilization. Agroecological production. Economic efficiency.



## LISTA DE FIGURAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Representação gráfica da parcela experimental do consorcio de rabanete com coentro adubado com jitrana mais esterco bovino..... | 35 |
| Figura 2 | Ilustração da jitrana ( <i>Merremia aegyptia</i> L.) espécie espontânea do bioma caatinga.<br>.....                             | 36 |
| Figura 3 | Ilustração do rabanete em condição de plantio na área experimental.....   | 38 |
| Figura 4 | Ilustração do coentro em condição de plantio na área experimental.....  | 39 |
| Figura 5 | Número de folhas de rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino ( $\text{kg m}^{-2}$ de canteiro).....                     | 42 |
| Figura 6 | Diâmetro de rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino ( $\text{kg m}^{-2}$ de canteiro).....                             | 43 |
| Figura 7 | Produtividade da parte aérea de rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino ( $\text{kg m}$ de canteiro).....              | 44 |
| Figura 8 | Produtividade média de raízes de rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino.....                      | 46 |
| Figura 9 | Massa seca de raízes de rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino.....                               | 46 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 10 | Produtividade da parte aérea mais raiz de rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....                         | 47 |
| Figura 11 | Número de molhos de rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino. ....  | 47 |
| Figura 12 | Altura de planta de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino. ....                      | 49 |
| Figura 13 | Número de hastes planta <sup>-1</sup> de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....  | 50 |
| Figura 14 | Massa fresca de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....                           | 51 |
| Figura 15 | Número de molhos de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....                       | 52 |
| Figura 16 | Massa seca de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....                             | 52 |
| Figura 17 | Razão de área equivalente do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo..... | 54 |
| Figura 18 | Renda bruta do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada                            |    |

ao solo..... 55

Figura 19 Renda líquida do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo..... 55

Figura 20 Taxa de retorno do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo..... 56

Figura 21 Índice de lucratividade do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo..... 56

## LISTA DE TABELAS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabela 3 | Número de folhas (NF), expresso em termos de média, produtividade da parte aérea (PPA), expresso $\text{g m}^{-2}$ de canteiro, diâmetro de raiz (DR), expresso $\text{cm planta}^{-1}$ produtividade média de raízes (PMR), expresso $\text{g m}^{-2}$ de canteiro, massa seca de raízes (MSR), expresso $\text{g m}^{-2}$ de canteiro, parte aérea mais raiz (PAR), expresso $\text{g m}^{-2}$ de canteiro e número de molhos (NM), expresso $\text{m}^{-2}$ de canteiro de rabanete consorciado com coentro adubado com jirirana mais esterco bovino..... | 48 |
| Tabela 4 | Altura de planta ( $\text{cm planta}^{-1}$ ) e número de hastes (termos de média), massa fresca (MF), massa seca (MS) e número de molhos de coentro consorciado com rabanete e adubado com jirirana mais esterco bovino.....   | 53 |

## LISTA DE TABELAS DO ANEXO

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Valores de F para produtividade da parte aérea (PPA); produtividade da parte aérea mais raiz (PAR); produtividade de raiz (PR); número de folhas (NF); número de molhos (NM) e diâmetro de raiz (DR) de rabanete consorciado com cultivares de coentro.....  | 62 |
| Tabela 2 | Valores de F para altura de planta (AP); número de hastes por planta (NH); massa fresca (MF); número de molhos (MN) e massa seca (MS) de cultivares de Centro consorciado com rabanete.....  | 63 |
| Tabela 5 | Coefficientes de custos de produção de uma área de 900 m <sup>2</sup> , cultivado com cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jirirana mais esterco bovino.....   | 64 |
| Tabela 6 | Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para cultivares de coentro consorciado com rabanete em função de diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo no número de molhos de rabanete e coentro m <sup>-2</sup> de canteiro (A1) e por área de 900 m <sup>2</sup> (A2)..... | 65 |
| Tabela 7 | Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), do consorcio de cultivares de coentro consorciado com rabanete em função de diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporado ao solo em uma área de 900 m <sup>2</sup> .....  | 66 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>  | <b>19</b> |
| 2.1 ADUBAÇÃO VERDE E UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS.....  | 19        |
| 2.2 JITIRANA ( <i>Merremia aegyptia</i> L.).....  | 20        |
| 2.3 USO DO ESTERCO BOVINO COMO ADUBO ORGÂNICO.....  | 20        |
| 2.4 SISTEMA DE CULTIVO CONSORCIADO.....   | 21        |
| 2.5 COENTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> L.).....  | 22        |
| 2.6 RABANETE ( <i>Raphanus sativus</i> L.).....   | 23        |
| 2.7 CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS.....  | 23        |
| 2.8 AGRICULTURA FAMILIAR.....   | 25        |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>CAPÍTULO II. EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA DO CONSÓRCIO DE<br/>COENTRO COM RABANETE ADUBADO COM JITIRANA MAIS<br/>ESTERCO BOVINO.....</b> | <b>32</b> |
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>   | <b>34</b> |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....  | 34        |
| 2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....  | 34        |
| 2.3 CULTIVO DO RABANETE – AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA.....   | 37        |
| <b>2.3.1 Altura de planta.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>2.3.2 Diâmetro de raízes.....</b>  | <b>37</b> |
| 2.4 PRODUTIVIDADE.....  | 37        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>2.4.1 Produção de raiz mais parte aérea.....</b>        | <b>37</b> |
| <b>2.4.2 Produtividade comercial de raízes.....</b>        | <b>37</b> |
| <b>2.4.3 Numero de molhos.....</b>                         | <b>38</b> |
| <b>2.4.4 Massa seca de raízes.....</b>                     | <b>38</b> |
| <b>2.5 CULTIVO DO COENTRO – AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>2.5.1 Altura de planta.....</b>                         | <b>38</b> |
| <b>2.5.2 Número de hastes.....</b>                         | <b>38</b> |
| <b>2.6 PRODUTIVIDADE.....</b>                              | <b>39</b> |
| <b>2.6.1 Massa fresca e massa seca.....</b>                | <b>39</b> |
| <b>2.6.2 Número de molhos.....</b>                         | <b>39</b> |
| <b>2.7 INDICADORES ECONÔMICOS.....</b>                     | <b>39</b> |
| <b>2.7.1 Renda bruta.....</b>                              | <b>40</b> |
| <b>2.7.2 Renda líquida.....</b>                            | <b>40</b> |
| <b>2.7.3 Taxa de retorno por real investido.....</b>       | <b>40</b> |
| <b>2.7.4 Índice de Lucratividade.....</b>                  | <b>40</b> |
| <b>2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>                        | <b>40</b> |
| <b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                      | <b>42</b> |
| <b>3.1 CULTIVO DO RABANETE.....</b>                        | <b>42</b> |
| <b>3.2 CULTIVO DO COENTRO.....</b>                         | <b>48</b> |
| <b>3.3 RAZÃO DE ÁREA EQUIVALENTE.....</b>                  | <b>53</b> |
| <b>4. EFICIÊNCIA ECONÔMICA DO SISTEMA CONSORCIADO.....</b> | <b>54</b> |
| <b>5. CONCLUSÕES.....</b>                                  | <b>57</b> |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <b>REFERÊNCIAS</b> ..... | 58 |
| <b>ANEXOS</b> .....      | 61 |



## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as práticas de produção sustentável que podem ser utilizadas em sistemas agroecológicas, uma tem se destacado e despertado a atenção de pesquisadores e produtores nos últimos anos: a consorciação de culturas. De acordo com Souza e Resende (2006), essa técnica possibilita uma maior produtividade por área ao estimular a combinação de espécies que irão utilizar melhor o espaço, nutrientes, água e luz solar, além dos benefícios que uma planta proporciona a outra no controle de pragas (plantas espontâneas, artrópodes e doenças).

Essa forma de produção suplanta aos sistemas de monocultura, que segundo Sujii et al., (2010) afirma que nesse sistema possuem reduzida diversidade e variabilidade genéticas, o que torna a sua rede de interações tróficas mais simples, resultando em um ambiente instável e sujeito a constantes perturbações.

Para Gliessman (2002), quando dois ou mais cultivos são feitos dentro da mesma parcela, as interações que ocorrem entre eles podem ter efeitos benéficos a todas as espécies, além de reduzir consideravelmente os insumos externos ao sistema. Segundo Altieri (2004), os sistemas de cultivo complexos e diversificados diminuem as perdas por ação de pragas em função da alta variedade de mecanismos biológicos. Dentro desse contexto, são varias as opções de utilização de insumos orgânicos que possibilitam um melhor desenvolvimento do sistema.

Assim, uma opção para tornar o sistema mais eficiente em termos de aquisição e utilização, consiste na mistura de adubos com potencial para ser utilizado na produção orgânica de hortaliças. Nesse contexto, a jirirana constitui-se em espécie promissora, tendo em vista pela sua qualidade nutricional e produção de fitomassa verde e seca e dos teores de nitrogênio, sendo de suma importância esse elemento nos sistemas de produção. Essa espécie apresenta rápido crescimento, tem produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg<sup>-1</sup> na matéria seca (LINHARES et al., 2008), possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para uso como adubo verde pela sua rápida decomposição da palhada. Outro recurso disponível nas propriedades (esterco bovino e caprino) constitui-se em alternativa de adubação para ser utilizado misturado com outra fonte rica em nutrientes que possibilitem que as culturas intercaladas atendam as suas necessidades nutricionais.

Nesse sentido, esses fatores contribuem para um crescimento na produtividade de espécies hortícolas, garantindo ao produtor dentro do seu sistema de produção, alternativas que viabilizem o cultivo orgânico sem a necessidade de importar insumos externos, maximizando os recursos disponíveis na propriedade.

Objetivou-se avaliar a eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. ADUBAÇÃO VERDE E UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS**

A adubação verde vem sendo utilizada em várias pesquisas, sendo uma alternativa para agricultores familiares já que existem várias espécies espontâneas que estão disponíveis nas propriedades rurais. A importância da preservação da natureza aliada à degradação de novas áreas à baixa fertilidade natural dos solos tem conduzido à necessidade do uso de práticas de adição de material orgânico, sendo que dentro dessas novas práticas, destaca-se a adubação verde, reconhecida como uma alternativa viável na busca da sustentabilidade dos solos agrícolas (NASCIMENTO; MATOS, 2007; SANTOS, 2012).

Segundo Severino e Christoffoleti (2001), a adubação verde é uma prática agrícola conhecida desde a antiguidade e pode ser entendida como a incorporação ao solo de material vegetal não-decomposto, produzido ou não no local. A utilização desta técnica propicia alterações desejáveis no solo, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas deste e proporcionando à cultura subsequente benefícios que geralmente se refletem em ganhos de produtividade (TEASDALE, 1998).

Estudos científicos e evidências práticas mostram que os adubos verdes desempenham ações em diferentes aspectos relacionados à fertilidade do solo, tais como: proteção do solo contra os impactos das chuvas e incidência direta dos raios solares; rompimento de camadas adensadas e compactadas ao longo do tempo; aumento do teor de matéria orgânica do solo; incremento da capacidade de infiltração e retenção de água no solo; diminuição da toxicidade do alumínio e manganês devido ao aumento de complexificação e elevação do pH; promoção do resgate e da reciclagem de nutrientes de fácil lixiviação; extração e mobilização de nutrientes das camadas mais profundas do solo e subsolo, como cálcio, magnésio, potássio, fósforo e micronutrientes; extração do fósforo fixado; fixação do nitrogênio atmosférico de maneira simbiótica pelas leguminosas; inibição da germinação e do crescimento de plantas invasoras, seja por efeitos alelopáticos, seja pela simples competição por luz (VON OSTERROHT, 2002. RIBEIRO et al., 2011).

Essa prática vem ganhando cada dia mais espaço entre os agricultores por preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente dos solos (SILVA et

al., 1999), contribuindo com a fertilidade do mesmo por mantê-lo sob cobertura vegetal (LINHARES et al.; 2010).

Dentro desse contexto, espécies espontâneas surgem como alternativa para serem utilizadas como adubo verde pelo fato de promoverem ciclagem de nutrientes, assim como as espécies introduzidas (leguminosas) ou cultivadas para esta finalidade (FAVERO et al., 2000).

## 2.2. JITIRANA (*Merremia aegyptia* L.)

A jitirana é uma espécie pertencente à família das convolvuláceas, do gênero *Merremia*, comumente conhecida como jetirana, jetirana-de-batata e corda de viola. É uma planta herbácea, trepadeira anual, possui caule cilíndrico, sulcado e glabroso, ou, mais comumente, com pubescência hisurta, amarelada e folhas alternas membranáceas, com cinco segmentos, palmadas, com face ventral e dorsal esparsamente pilosa (FALCÃO, 1954). Sua inflorescência apresenta de 6 a 9 flores, raramente solitárias; flores alvas; corola campanulada e glabra e fruto cápsula subglobosa (BARBOSA, 1997). Ela é considerada uma espécie espontânea do bioma caatinga, uma liana (hábito trepador), anual, herbácea, da família Convolvulaceae, com produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 gkg<sup>-1</sup> na matéria seca (LINHARES et al., 2008), possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para uso como adubo verde pela rápida decomposição da palhada (LINHARES et al., 2012).

Por ser uma planta comumente encontrada no semiárido nordestino, a jitirana apresenta-se como uma promissora fonte de matéria orgânica para ser utilizada como adubo verde, de fácil adaptação ao clima tropical, com teores de macronutrientes da ordem de 2,62%N; 0,17%P; 0,04%K e 1,95%Mg (LINHARES et al., 2008).

## 2.3. USO DE ESTERCO BOVINO COMO ADUBO ORGÂNICO

O uso do esterco bovino como adubo orgânico é uma prática milenar, tendo aos poucos perdido seu prestígio devido à introdução da adubação mineral nas plantações por volta de meados do século XIX, e teve sua importância retomada nas últimas décadas devido ao crescimento da preocupação com o meio ambiente, com um estilo de vida e de alimentação mais saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado

às grandes quantidades de esterco produzidas em alguns países (SALAZAR et al., 2005; SAMPAIO et al., 2007).

O esterco bovino é uma alternativa amplamente usada para suprir a deficiência de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste do Brasil (MENEZES; SALCEDO, 2007; GALVÃO et al., 2008). Segundo Sampaio et al. (2004) e Edvan e Carneiro (2011) no geral, os solos da região semiárida são deficientes em N e P, então, para obter produtividade nos sistemas agrícolas é necessário a adubação orgânica com esterco.

Edvan e Carneiro (2011) afirmam que o uso de adubos orgânicos é bastante viável na diminuição do custo com fertilizantes químicos na lavoura, dessa forma proporcionando maior economia dos recursos naturais além de contribuir para melhoria do meio ambiente.

#### 2.4. SISTEMA DE CULTIVO CONSORCIADO

Segundo Willey (1979), o sistema de cultivo consorciado pode ser definido como o crescimento de duas ou mais culturas na mesma área durante a mesma época de cultivo. Já no sistema de cultivo solteiro, as duas ou mais culturas diferem na maneira como utilizam os recursos ambientais em razão de suas diferentes arquiteturas, porém quando consorciadas, elas podem complementar-se e fazer melhor uso combinado desses recursos do que quando são cultivadas separadamente (WILLEY, 1990; SILVA, 2013).

Segundo Silva (2013), o cultivo consorciado apresenta certas vantagens que podem ser obtidas pelo simples cultivo das culturas intercaladas em detrimento ao cultivo solteiro, sendo essas vantagens resultantes das diferenças na forma como as culturas são exploradas em campo e como elas podem atuar no ambiente em que são cultivadas.

Os consórcios entre culturas apresentam-se como alternativas viáveis, embora sejam práticas muito tradicionais presentes na agricultura brasileira e, aplicadas, principalmente em propriedades rurais de base familiar (WILLEY, 1979; ANDRADE FILHO et al., 2013). Dentre os benefícios do uso dos consórcios estão à otimização do aproveitamento da terra, da água, de insumos agrícolas e de mão-de-obra, além desse tipo de cultura contribuir para a estabilização da atividade rural, ou seja, assegurando

colheitas escalonadas e possibilitando renda adicional para o produtor rural (RESENDE et al., 2010).

Para Thung e Cock (1979), a consorciação é um sistema de cultivo que pode controlar pragas e doenças em relação ao sistema de cultivo solteiro. Tendo em vista esse dado, o controle dessas pragas pode ser de grande importância principalmente para o pequeno agricultor, que dispõe de recursos limitados, não podendo assim usar insumos adquiridos para controlar pragas e doenças.

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

O coentro é uma espécie vegetal pertencente à família Apiaceae; herbácea, anual, originária da região mediterrânea (COSTA, 2002; LINHARES et al., 2012). É uma cultura bem adaptada às regiões de clima quente e se mostra intolerante a baixas temperaturas (FILGUEIRA, 2000; OLIVEIRA et al., 2005). Seu cultivo se torna ainda mais importante por ser, quase que exclusivamente, realizado por agricultores com baixo nível tecnológico. No Brasil, a parte da planta mais usada na alimentação humana são as folhas, usadas principalmente em muitos pratos da culinária regional, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (OLIVEIRA et al., 2004). As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para fabricação de carnes defumadas e na fabricação de pães, pickles e licores finos (FILGUEIRA, 2003; LINHARES et al., 2012).

O coentro é uma espécie muito explorada comercialmente na região nordeste do Brasil, sendo a pioneira entre os agricultores de hortaliças das proximidades de Mossoró-RN. Abastecendo os supermercados locais numa rotatividade média de 1100 molhos dia<sup>-1</sup>, por ser utilizado como tempero fresco em vários pratos da culinária local como peixes, saladas, feijão verde (PEREIRA et al., 2011).

Essa hortaliça possui características condimentar, sendo bastante utilizada na culinária brasileira. De acordo com Vaz e Jorge (2007) o coentro pode ser produzido de forma orgânica, obtendo bons resultados. A maior parte dos plantios é efetuada nas hortas domésticas, as quais são conduzidas por agricultores familiares, utilizando mão-de-obra familiar e tendo como principal fonte de adubo orgânico, os estercos bovino e caprino (LINHARES et al., 2012).

## 2.6. RABANETE (*Raphanus sativus* L.)

Segundo Filgueira (2008) e Maia et al. (2011), o rabanete é uma das plantas hortícolas mais antigas que se tem notícia, havendo registro de seu cultivo há mais de três mil anos. É uma Brassicaceae de porte reduzido e que produz raízes globulares, de coloração escarlate-brilhante e polpa branca. A colheita é realizada entre 3 e 6 semanas após a sementeira (LINHARES et al., 2010).

Apesar de ser uma cultura de pequena importância em termos de área plantada, o rabanete é cultivado em um grande número de pequenas propriedades de regiões metropolitanas. Uma das vantagens de se cultivar esta espécie é a possibilidade de auferir ganhos durante o tempo transcorrido entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto (cerca de 30 dias), com retorno rápido (CARDOSO; HIRAKI, 2001).

A parte de interesse comercial desta hortaliça é a raiz, seu tamanho é definido pelo mercado consumidor, e como regra geral deve possuir coloração característica, ausência de danos físicos e de rachaduras relacionadas à desordens fisiológicas. A cor varia do branco, rosa, vermelho, roxo, amarelo ou mesmo preto (ROSSI; MONTALDI, 2004.; PEDÓ et al., 2010). Nutricionalmente o rabanete é rico em vitaminas C e B6, ácido fólico, potássio, elevada quantidade de fibras alimentares, significativa atividade antioxidante e isotiocianatos, e possui baixa quantidade de calorias (CAMARGO et al., 2007.; PEDÓ et al., 2010). Apresenta propriedades medicinais, como expectorante natural e estimulante do sistema digestivo, contendo vitaminas A, B1, B2, potássio, cálcio, fósforo e enxofre (MINAMI; NETTO, 1997.; OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo Pedó et al., (2010), fatores como: práticas culturais inadequadas, quantidade inadequada de sementes, estresse hídrico, doenças, ataques de insetos, problemas nutricionais, desordens fisiológicas, podem interferir na qualidade e produtividade comercial do rabanete.

## 2.7. CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS

Segundo Van e Pivonka (2000) bem como Jaime et al. (2004), frutas e hortaliças são alimentos importantes, pois são fontes de micronutrientes, fibras e de outros componentes com propriedades funcionais; são alimentos de baixa densidade energética, isto é, com poucas calorias em relação ao volume da alimentação consumida, o que favorece a manutenção do peso corporal saudável (TOHILL, ELLO-

MARTIN, ROLLS, 2004; JAIME et al., 2004). Também são importantes componentes de uma dieta saudável e seu consumo em quantidade adequada pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (LOCK et al., 2005; JAIME et al., 2004). Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2002) indicam que o consumo inadequado de frutas e hortaliças está entre os dez principais fatores de risco para a carga total global de doenças em todo o mundo.

Com isso, nos últimos anos tem crescido a preocupação do homem com a qualidade e a segurança dos alimentos. Por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores cada vez mais levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer como as práticas higiênicas, os riscos microbiológicos, os métodos de produção, as aplicações de pesticidas, o uso da biotecnologia e várias outras inovações tecnológicas (CHINNICI; DÁMICO; PECORINO, 2002; ARBOS et al., 2010).

Nesse contexto, Segundo Archanjo et al. (2001) e Borguinil e Torres (2006), o crescimento do consumo de alimentos orgânicos não está diretamente relacionado com o valor nutricional dos alimentos, mas aos diversos significados que lhes são atribuídos pelos consumidores. Tais significados variam desde a busca por uma alimentação mais saudável, de melhor qualidade e sabor, até a preocupação ecológica de preservar o meio ambiente. Nesse sentido, Smith (1993) analisando o teor de minerais de alimentos (maçãs, pêras, batata e milho) adquiridos em várias lojas da cidade de Chicago durante o período de dois anos, sendo selecionados entre amostras de alimentos convencionais e orgânicos, considerando-se variedades e tamanhos similares, os resultados revelaram que nos alimentos orgânicos, as concentrações foram superiores para os seguintes minerais: cálcio (63%), ferro (59%), magnésio (138%), fósforo (91%), potássio (125%), zinco (72,5%), sódio (159%) e selênio (390%). Inversamente, foi verificado menor conteúdo de alumínio (40%), chumbo (29%) e mercúrio (25%).

Deste modo, este estudo sugere que existem diferenças significativas, quando se estabelece a comparação entre a composição dos alimentos orgânicos e convencionais, no que diz respeito a nutrientes e contaminantes minerais.



## 2.8. AGRICULTURA FAMILIAR

A expressão “agricultura familiar” vem ganhando legitimidade social e política no Brasil, tendo sua importância e papel reafirmados em uma perspectiva diferenciada de desenvolvimento. Mesmo constituindo-se em um universo extremamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária (NASCIMENTO, 2012).

Esta atividade vem contribuindo para o desenvolvimento social e equilíbrio do país (DAMASCENO; KHAN; LIMA, 2011), pois através de seus milhões de pequenos produtores é um setor em crescimento e de inteira relevância para a nação.

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

A produção de hortaliças, tanto comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade. Trata-se de um ramo da agricultura que necessita de uma extensão de terra muito pequena, em relação a outras produções agrícolas, para que seja economicamente viável (FAULIN; AZEVEDO, 2003).

O setor agropecuário familiar é sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focalizam-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua menor produtividade e incorporação tecnológica. Entretanto, é necessário destacar que a produção familiar, além de fator redutor do êxodo rural e fonte de recursos para as famílias com menor renda, contribuindo expressivamente para a geração de riqueza, considerando a economia não só do setor agropecuário, mas do próprio país (GUILHOTO et al., 2007).

Para o produtor, as atividades hortícolas têm permitido a uma família viver razoavelmente bem, com uma pequena área plantada, ressaltando-se os atributos de

qualidade e uma alta produtividade, fatores fundamentais e determinantes de melhor rentabilidade nessa atividade (VILELA; HENZ, 2000)

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ANDRADE FILHO, F. C. de; BEZERRA NETO, F; MOREIRA, J.N; OLIVEIRA, E. Q. **Rendimento de coentro consorciado com beterraba e rúcula sob adubação verde**. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013.

ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S. de.; STERTZ, S. C.; CARVALHO, L. A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30(Supl.1): 215-220, maio 2010.

ARCHANJO, L.R.; BRITO, K.F.W.; SAUERBECK, S. Os alimentos orgânicos em Curitiba: consumo esignificado. **Cadernos de Debate**. 2001; 8: 1-6.

BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba: Setor agropecuário**. João Pessoa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba, 1997. 165p.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. da. S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 13(2): 64-75, 2006.

CAMARGO, G.A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I.C.S.; MIELI, J.; SASSAKI, E.K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, p.181- 195, 2007.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n. 3, p.196-199, novembro 2001.

CHINNICI, G.; DÁMICO, M.; PECORINO, B. A multivariate statistical analysis on the consumers of organic products. **British Food Journal**, v. 104, n. 3, p. 187-199, 2002.  
COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 6.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. 1031p.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. O Impacto do Pronaf sobre a Sustentabilidade da Agricultura Familiar, Geração de Emprego de Renda no Estado do Ceará. **Revista Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, vol.49, n.01, p.129-156, jan/mar 2011.

EDVAN, R. L.; M. S. de S. CARNEIRO. Uso da digesta bovina como adubo orgânico **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.4, n.2, p.211–225, 2011.

EDVAN, R.L.; SANTOS, E.M.; VASCONCELOS, W.A.; SOUTO FILHO, L.T.; BORBUREMA, J.B.; MEDEIROS, G.R.; ANDRADE, A.P. Utilização de adubação

orgânica em pastagem de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. Molopo). **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.228, p.499-508, 2010.

FALCÃO, J. I. A. Contribuição ao estudo das espécies brasileiras do gênero *Merremia* dennst. **Rodriguesia**, n. 16/17, n. 28/29. p. 105-114. 1954.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. de. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar uma análise das transações. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.11, nov. 2003.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.1, p.171-177. 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: Viçosa: UFV, 2003. p.289-90.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2008. 402 p.

GALVÃO, S. R. da S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F.de. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecología: procesos ecológicos em agricultura sostenible**. Turrialba, C.R.: CATIE, 2002.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; DINIZ, B. P. C.; AZZONI, C. R.; MOREIRA, G. R. C., A Importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados (2007). **V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 2007.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; MOURA, E. C. de.; MALTA, D. C. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, 2006. **Revista Saúde Pública**, v.43, supl 2, p.57-64, 2009.

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

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S. de.; HENRIQUES, G. P. de S. A.; MARACAJÁ, P. B. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, p.94 - 101 (Número Especial) dezembro de 2010b.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L. da; PEREIRA, M. F. S.; FERNANDES, P. L. de O. **Espécies espontâneas incorporadas em proporções no desempenho agrônomo**

**do coentro.** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas 19 a 23 de julho de 2010a - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP.

LINHARES, P.C.F.; OLIVEIRA, R.M de.; PEREIRA, M.F.S.; SILVA, M.L. da.; FERNANDES, P.L. de O.; Adubação verde em diferentes proporções de jitrana com mata-pasto incorporado ao solo na produtividade de coentro. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.1, p. 91 – 95, 2010.

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

LOCK, K.; POMERLEAU, J.; CAUSER, L.; ALTMANN, D. R.; MCKEE, M. The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. **Bull World Health Organ.** 2005;83(2):100-8.

MAIA, P. de M. E.; AROUCHA, E. M. M.; SILVA, O. M. dos P. da.; SILVA, R. C. P. da.; OLIVEIRA, F. de A. de. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.148 – 153, 2011.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO. I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.361-367, 2007.

MINAMI, K.; NETTO, J. T. **Rabanete:** cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno-argilosos. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27 p. (Série Produtor Rural, 4).

NASCIMENTO, A.F; MATOS, J.L.S. Benefícios com a utilização de adubos verdes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.3, p.41-55, 2007.

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

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

OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.285-289, 2005.

OLIVEIRA, F. R. A. de.; OLIVEIRA, F. de A. de.; MEDEIROS, J. F. de.; SOUSA, V. de F. L. de.; FREIRE, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.519-526, 2010.

PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M. de.; AUMONDE, T, Z.; SACCARO, E. L. Crescimento de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus*) ao longo da ontogenia das plantas. **Tecnol. & Ciên. Agropec.** João Pessoa, v.4, n.3, p.17-21, 2010.

PEREIRA, M. F. S.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; MOREIRA, J. C.; GUIMARÃES, M. C. D. Desempenho agrônômico de cultivares de coentro (*coriandrum sativum* L.) fertilizado com composto. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 235 – 239, 2011.

RESENDE, A.L.S; VIANA, A.J.S; OLIVEIRA, R.J; AGUIAR-MENEZES, E.L; RIBEIRO, R.L.D; RICCI, M.S.F; GUERRA, J.G.M.. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira** 2010. 28: 41-46.

RIBEIRO, P.H.; SANTOS, J. V. V. M. dos.; COSER, S. M.; NOGUEIRA, N. O.; MARTINS, C. A. da. S. Adubação verde, os estoques de carbono e nitrogênio e a qualidade da matéria orgânica do solo. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.43 – 50, 2011.

ROLLS, B. J.; ELLO-MARTIN, J. A.; TOHILL, B. C. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? **Nutr Rev.** V.62, n.1, p.1-17, 2004.

ROSSI, C.E.; MONTALDI, P.T. Nematóides de galha em rabanete: suscetibilidade de cultivares e patogenicidade. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 72-75, 2004.

SALAZAR, F.J.; CHADWICK, D.; PAIN, B.F.; HATCH, D.; OWEN, E. Nitrogen budgets for three cropping systems fertilised with cattle manure. **Biores Technologic**, v.96, n., p.235-245, 2005.

SAMPAIO, E. V. DE S. B.; OLIVEIRA, N. M. B. DE.; NASCIMENTO, P. R. F. DO. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com *Egeria densa*. **Revista brasileira de ciência do solo**, v.31, n.5, p.995-1002, 2007.

SAMPAIO, E.V.S.B.; TIESSEN, H.; ANTONINO, A.C.D.; SALCEDO, I.H. Residual N and P fertilizer effect and fertilizer recovery on intercropped and sole-cropped corn and bean in semi-arid northeast Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.70, p.1-11, 2004.

SANTOS, A. P. dos. **Otimização agroeconômica do desempenho da cenoura em cultivo solteiro sob diferentes quantidades de jirirana (*Merremiaegyptia*L.) incorporadas ao solo.** 2012. 57f Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Mossoro, 2012.

SEVERINO, F.J.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.2, p.223-228, 2001.

SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

SILVA, I. N; **Bicultivo de alface consorciada com beterraba sob diferentes quantidades de Jitirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós- Graduação - Mossoró-RN: 2013. 73f..

SMITH, B. L. Organic foods vs. supermarket foods:element levels. **J ApplNutr**. 1993; 45(1): 35–39.

SOUZA, J.L.de.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. 2º Ed. Viçosa- MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

SUJII, E.R.; VENZON, M.; MEDEIROS, M, A.; PIRES, C.S.S.; TOGNI, P.H.B. Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, 2010. Cap. 8, p. 143-165.

TEASDALE, J.R. Cover crops, smother plants, and weed management. New York: Arbor Press,1998. p.247-270.

THUNG, M.; COCK, J. H. Multiple cropping cassava and field beans: Status of present work at the International Centre of Tropical Agriculture (CIAT). In: WEBER, E.; NESTEL, B.; CAMPBELL, M. (Ed.). Intercropping with cassava: proceedings of an international workshop. Trivandrum: Índia, 1979. p.65-75. (Series IDRC-142e).

VAN, D. M. A. S.; PIVONKA, E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. **J Am DietAssoc**. V.100, n.12, p.1511-1521, 2000.

VAZ, A. P. A. JORGE M. H. A. **Coentro**. Local: EMBRAPA-MS, 2007. 2p. (Série Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas). Comunicado técnico.

VILELA, N. J.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.71-8, 2000.

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

WILLEY, R. W. Intercropping - Its importance and research needs. Part 1.Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v.32, n.1, p.1-10, 1979.

WILLEY, R. W. Resource use in intercropping system. **Agricultural Water Management**, v.17, n.1-3, p.215-231, 1990.

World Health Organization. **The world health report 2002**. Reducing risks, promoting healthy life.Geneva; 2002.

## **CAPÍTULO II - EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA DE CULTIVARES DE COENTRO CONSORCIADO COM RABANETE ADUBADO COM JITIRANA MAIS ESTERCO BOVINO.**

### **1. INTRODUÇÃO**

O consórcio de culturas é um importante componente dos sistemas agrícolas sustentáveis, nos quais se incluem os orgânicos. É uma prática agrícola bastante comum no cultivo de hortaliças em pequenas unidades de produção de regiões tropicais, sobretudo aquelas de base familiar (MONTEZANO; PEIL, 2006). Entre as hortaliças produzidas em sistema consorciado encontra-se o coentro e o rabanete. O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola de considerável valor e importância em diversas regiões do Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde é muito consumido e presente na alimentação diária (FILGUEIRA, 2008). Em relação ao rabanete (*Raphanus sativus* L.), a planta tem porte reduzido e, nas cultivares de maior aceitação, produz raízes globulares, de coloração escarlate-brilhante e polpa branca (FILGUEIRA, 2008).

Dentro desse sistema de produção, a utilização de adubos de origem animal (estercos) é bastante utilizada, haja vista ser uma prática cultural dos agricultores que labutam na produção orgânica de hortaliças, adubando suas hortas com esse tipo de fertilizante. No entanto, a utilização de forma exclusiva desse insumo encarece a produção dos pequenos agricultores, visto que nem sempre dispõe em suas propriedades esse recurso, tendo que comprar em locais distantes das áreas de produção (LINHARES et al., 2012).

Uma das alternativas para minimizar as limitações do uso do esterco é sua utilização consorciada com adubação verde com leguminosas (MENEZES; SALCEDO 2007). Segundo Silva (1999) o uso de adubos orgânicos de origem vegetal é uma prática útil, econômica e ecologicamente correta para os pequenos e médios produtores de hortaliças. Essa prática vem ganhando cada dia mais espaço entre os agricultores por preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente dos solos.

Os principais efeitos dos adubos orgânicos de origem animal e vegetal sobre as propriedades físico-químicas do solo são: melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação; aumento gradativo da capacidade de



troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando diretamente sua fertilidade (TRANI, 2013).

Segundo Linhares (2013) as espécies mais utilizadas como adubo verde são as leguminosas, pelo fato de produzirem quantidades de fitomassa verde e seca bastante lábil, o que favorece a relação carbono-nitrogênio (C/N) estreita. Além do mais, essas espécies têm a capacidade de fixar nitrogênio por simbiose de bactérias do gênero *Rhizobium* em seus sistemas radiculares. No entanto, o mesmo autor afirma que espécies de outras famílias podem ser utilizadas com essa finalidade. Nesse contexto, encontram-se diversas espécies espontâneas da caatinga com potencial para uso como adubo verde, entre elas está: jitirana (*Merremia aegyptia* L.). Essa espécie apresenta rápido crescimento, tem produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg<sup>-1</sup> na matéria seca (LINHARES et al., 2008), possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para uso como adubo verde pela sua rápida decomposição da palhada (LINHARES et al., 2012).

Levando-se em consideração a importância social econômica do coentro e do rabanete em sistema orgânico de produção, objetivou-se avaliar a eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitirana mais esterco bovino.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto a outubro de 2014, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O distrito de Lagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semi-árido (CARMO FILHO et al., 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas, obtendo-se os seguintes resultados: pH (água 1:2,5) = 6,5; Ca = 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 40 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 6,0 mg dm<sup>-3</sup>; P = 12,0 mg dm<sup>-3</sup> extrator Mehlich<sup>-1</sup> e M.O. = 0,55%.

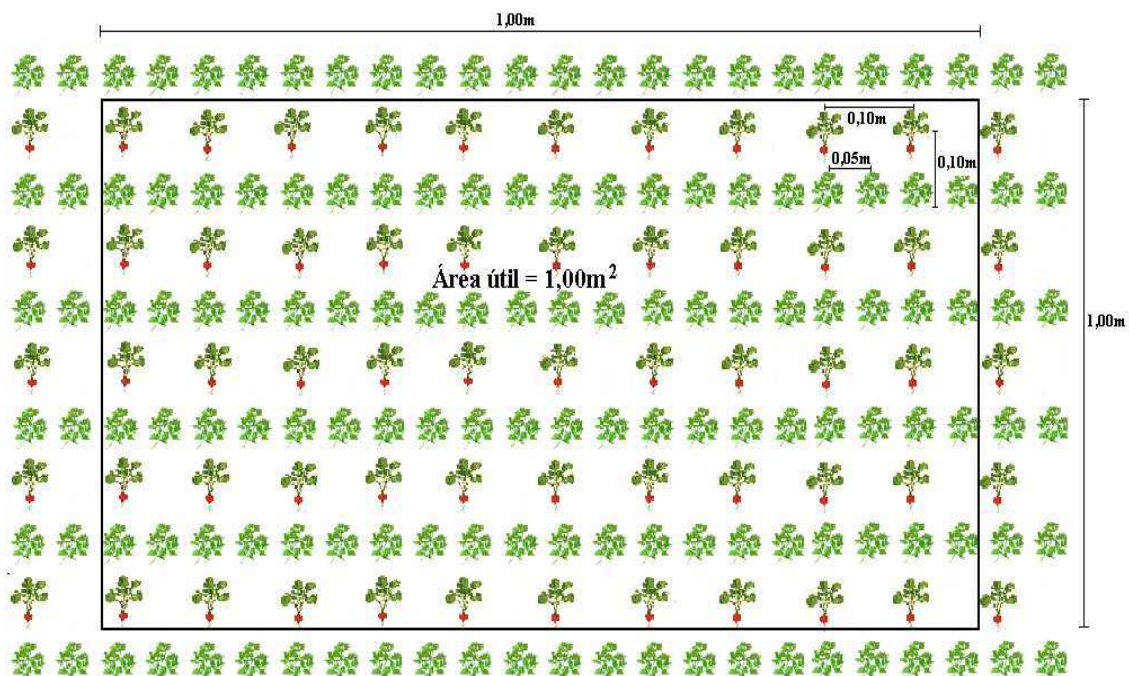
### 2.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições. O primeiro fator foi constituído de duas cultivares de coentro (verdão e tabocas) consorciado com rabanete, cultivar Crimson gigante e o segundo fator pelas doses de jitrana mais esterco bovino (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro). Utilizou-se a proporção de 1:1, ou seja, uma parte de jitrana para uma parte de esterco bovino. O espaçamento utilizado para o rabanete foi de 0,10 x 0,10 m com uma planta por cova<sup>-1</sup>. Já no coentro, o espaçamento utilizado foi de 0,10 x 0,05 m com cinco plantas cova<sup>-1</sup>, correspondendo a 1000 plantas m<sup>-2</sup> de canteiro (LINHARES et al., 2014). Sendo essa densidade de plantas, correspondendo à utilizada pelos produtores de coentro na região de Mossoró-RN.

O cultivo consorciado foi estabelecido em fileiras alternadas, correspondendo a uma fileira de rabanete intercalada por uma de coentro no sentido largura dos canteiros. A área total no arranjo foi de 1,44 m<sup>2</sup> e a área útil de 1,0 m<sup>2</sup> contendo 50 plantas de

rabanete no espaçamento de 0,10 x 0,10 m e 400 plantas de coentro no espaçamento de 0,10 x 0,05 m, com cinco plantas cova<sup>-1</sup> (Figura 1). Para o rabanete plantou-se a cultivar Crimson Gigante e para o coentro, as cultivares plantadas foram (verdão e tabocas), sendo as mais utilizadas pelos agricultores da região Oeste e Alto Oeste do Rio Grande do Norte. O plantio das culturas ocorreu no mesmo dia, haja vista, serem culturas de ciclo curto (25 a 30 dias da sementeira até a colheita do rabanete e de 30 a 35 dias da sementeira até a colheita para o coentro). O desbaste ocorreu aos oito dias após a emergência para o rabanete e coentro.

**Figura 1.** Representação gráfica da parcela experimental do consórcio de rabanete com coentro adubado com jitrana mais esterco bovino. CCTA- UFCG- POMBAL. 2014.



A jitrana foi coletada da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período da floração, quando a planta apresenta o máximo de concentração de nutrientes (Figura 2). As plantas foram trituradas em máquina forrageira convencional, obtendo-se segmentos entre 2,0 e 3,0 cm. Estas foram secas ao sol e acondicionado em sacos de ráfia permanecendo com umidade média de 15%, armazenada nas instalações da UFERSA, em ambiente seco adequado para a conservação de material fenado. Por ocasião da instalação do experimento (28/08/2014) foram retiradas cinco amostras de jitrana, encaminhada para o laboratório de fertilidade

do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de carbono (C); nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K<sup>+</sup>); cálcio (Ca<sup>2+</sup>); magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e relação carbono/nitrogênio. Para a jitirana (*Merremia aegyptia*) os resultados foram: 570 g kg<sup>-1</sup> C; 25,0 g kg<sup>-1</sup> N; 12,5 g kg<sup>-1</sup> P; 18,0 g kg<sup>-1</sup> K; 12,0 g kg<sup>-1</sup> Ca; 16,0 g kg<sup>-1</sup> Mg e relação/carbono nitrogênio (23/1). Quantificados em função da matéria seca, levando em consideração os 10% de umidade, sendo incorporado na camada de 0 – 20 cm do solo.

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya* (Kunth) Hitchc.). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), sódio (Na<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>). Apresentou como resultados os seguintes valores: ( pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg<sup>-1</sup> de N; 87,92 g kg<sup>-1</sup> de MO; 767,7 mg dm<sup>-3</sup> de P; 6827,5 mg dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 2449,8 mg dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 9,85 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup> e 3,09 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>).

**Figura 2.** Ilustração da jitirana (*Merremia aegyptia* L.) espécie espontânea do bioma caatinga. CCTA- UFCG- POMBAL. 2014



O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem seguida de levantamento dos canteiros, utilizando como ferramenta manual a enxada. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde). Como tratos culturais, foram realizadas duas capina manual e uma amontoa no rabanete. A incorporação foi realizada quinze dias antes a semeadura. Durante o período de permanência dos resíduos no solo, antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo a 70% da capacidade de campo, sendo essa, uma condição ideal para o processo de nitrificação (NOVAES, 2007).

A colheita do rabanete foi realizada aos 28 dias após a semeadura em 10/10/2014. Já o coentro foi colhido aos 31 dias após a semeadura (13/10/2014).

### 2.3. CULTURA DO RABANETE - AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA (Figura 3).

#### **2.3.1. Altura de planta:**

Determinada em uma amostra de vinte plantas, medidas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a inflexão da folha mais alta e expressa em centímetro.

#### **2.3.2. Diâmetro de raízes:**

Determinado na mesma amostra de vinte plantas, e expressa em centímetro.

### 2.4. PRODUTIVIDADE

#### **2.4.1 Produtividade de raízes mais parte aérea:**

Determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas mais parte aérea, presentes na área útil, expressa em  $\text{kg m}^{-2}$  de canteiro.

#### **2.4.2. Produtividade comercial de raízes:**

Determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas da área útil livres de rachaduras, não isoporizadas com diâmetro  $\geq 20$  mm (CARDOSO; HIRAKI, 2001) e expressa em  $\text{kg m}^{-2}$  de canteiro.

### **2.4.3. Número de molhos de rabanete:**

Dividindo a produtividade de raízes mais parte aérea por 0,300kg, correspondendo ao peso médio do molho de rabanete comercializado nas gôndolas de supermercado.

### **2.4.4. Massa seca de raízes:**

Tomado em amostra de vinte plantas, na qual se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir massa constante e expressa em kg m<sup>-2</sup> de canteiro.

**Figura 3.** Ilustração do rabanete em condição de plantio na área experimental. MOSSORÓ-RN, UFERSA. 2014.



## **2.5. CULTURA DO COENTRO – AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA (Figura 4).**

### **2.5.1. Altura de planta (cm planta<sup>-1</sup>):**

Foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela, medindo-se a altura da base até o ápice da planta utilizando uma régua milimetrada.

### **2.5.2. Número de hastes por planta:**

Expressa em termos de média, consistiu da contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em termos de média.

## 2.6. PRODUTIVIDADE

### 2.6.1. Massa fresca e massa da matéria seca de coentro (kg m<sup>-2</sup> de canteiro):

Utilizaram-se todas as plantas da área útil, pesadas em balança com precisão de 1,0g após o corte acima do colo da planta, sendo expresso em kg m<sup>-2</sup> de canteiro. Efetuou-se a divisão da massa fresca de coentro em m<sup>-2</sup> de canteiro pelo peso de um molho (50g), obtendo-se o número de molho de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro. A massa da matéria seca foi obtida em estufa de aquecimento com ar forçado a 65°C, até massa constante.

### 2.6.2. Número de molhos de coentro:

Expresso em termos de unidade m<sup>-2</sup> de canteiro, considerou-se um molho de coentro da ordem de 50g em média, segundo informações obtidas por produtor orgânico de coentro na região de Mossoró-RN.

**Figura 4.** Ilustração do coentro em condição de plantio na área experimental. MOSSORÓ-RN, UFERSA. 2014.



## 2.7 INDICADORES ECONÔMICOS

A validação do uso de jitirana mais esterco bovino no consórcio do coentro com rabanete foi realizada pela determinação da renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. Posteriormente, efetuaram-se as conversões por área de 900 m<sup>2</sup>.

### **2.7.1 Renda bruta:**

Foi obtida multiplicando-se a produtividade da cultura de cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor, conforme levantamento feito na região de Mossoró-RN no mês de outubro de 2014, que foi de R\$ 1,00 o molho coentro e de R\$ 2,00 para o molho de rabanete, expressa em reais.

### **2.7.2 Renda líquida:**

Foi obtida subtraindo-se da renda bruta dos custos de produção. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de outubro de 2014, na cidade de Mossoró-RN.

### **2.7.3 Taxa de retorno por real investido:**

Foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento.

### **2.7.4 Índice de lucratividade:**

Foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em porcentagem.

## **2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

O consórcio foi avaliado utilizando a expressão da razão de área equivalente (RAE) proposto por Caetano et al. (1999), a saber:  $RAE = (Cr/Mr) + (Cc/Mc)$ , onde Cr e Cc são, respectivamente, as produtividades em consorciação das culturas de rabanete e coentro e Mr e Mc são as produtividades em monocultura das culturas de rabanete e coentro, respectivamente. Para o cálculo do RAE foram utilizados os valores de produtividade com base em uma área efetiva de  $1,0 \text{ m}^{-2}$  de canteiro para as monoculturas e os consórcios.

Duas análises de variância univariada foram usadas: uma para avaliar as características agrônomicas do coentro no delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial  $2 \times 5$  (provenientes de duas cultivares de coentro e cinco doses de jitrana mais esterco bovino) e a outra para as características agrônomicas do rabanete em função das cultivares de coentro e doses de jitrana mais esterco bovino, em esquema



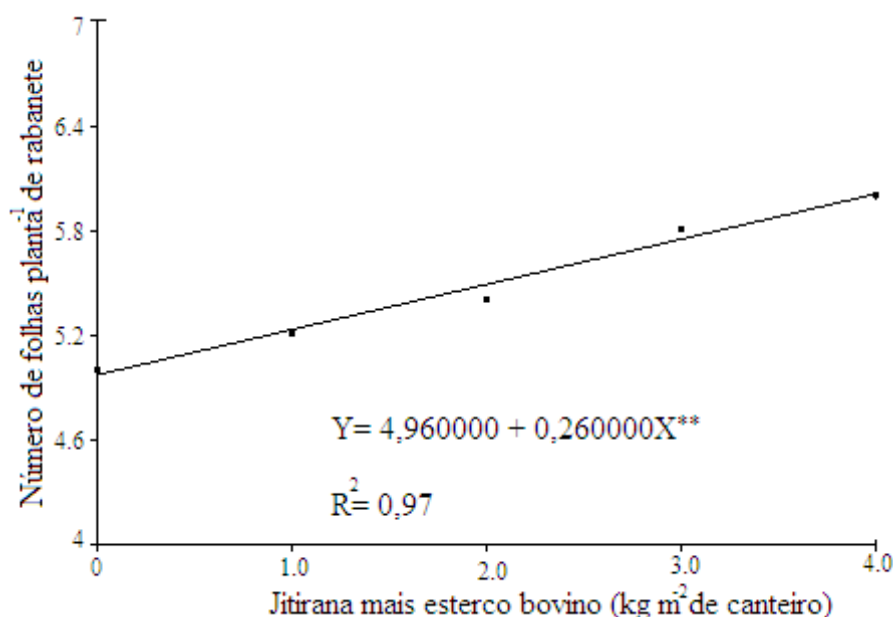
fatorial 2 x 5. O aplicativo utilizado foi o ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta para o fator quantidade (doses de jitirana mais esterco bovino) foi realizado através do Software *Table Curve* (JANDEL SCIENTIFIC, 1991) e, para o fator qualitativo (cultivares de coentro e cultivares de rabanete) utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para se fazerem as comparações entre as espécies espontâneas. As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMRr), alto valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), significância dos parâmetros da regressão, utilizando-se o teste t ao nível de 1% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. CULTIVO DE RABANETE

No número de folhas houve acréscimo com o aumento de jitrana mais esterco bovino, com valor médio de 6,0 folhas planta<sup>-1</sup> na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro. Em relação às cultivares de coentro, o rabanete não apresentou diferença estatística no número de folhas planta<sup>-1</sup> quando consorciado com a cultivar verdão (5,2 folhas planta<sup>-1</sup>) e tabocas (5,5 folhas planta<sup>-1</sup>). O número de folhas é de suma importância, haja vista ser esse órgão responsável pela fotossíntese (Figura 5). Henriques (2010), avaliando o efeito residual da flor-de-seda (*Calotropis procera*) no desempenho agrônômico do rabanete, encontrou número médio de 7,7 folhas planta<sup>-1</sup> na quantidade de 15,6 t ha<sup>-1</sup> aos 30 dias de incorporação. Linhares et al. (2010) encontraram maior valor médio de número de folhas de rabanete (8 folhas planta<sup>-1</sup>) avaliando o efeito residual da jitrana na quantidade de 15,6 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporada. Essa diferença média de duas folhas nos trabalhos de Henriques (2010) e Linhares et al. (2010) provavelmente se deva ao fato dos autores estarem trabalhando com o rabanete em sistema solteiro, utilizando um espaçamento diferente da referida pesquisa (0,2 x 0,10) contribuindo dessa forma para um melhor desenvolvimento das características agrônômicas da cultura.

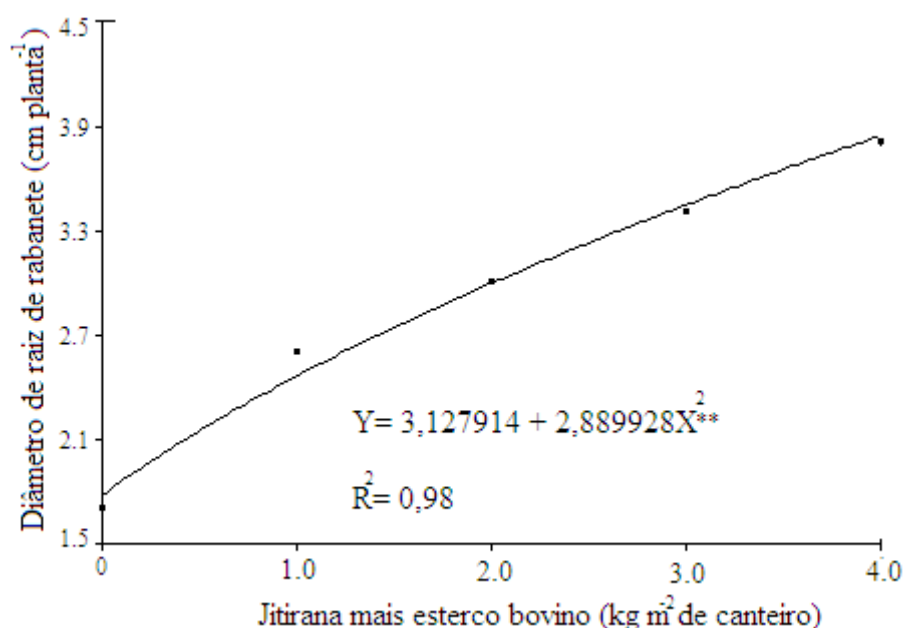
**Figura 5.** Número de folhas de rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino (kg m<sup>-2</sup> de canteiro). CCTA-POMBAL. 2014.



Para o diâmetro, a dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro promoveu acréscimo médio de 2,1 cm planta<sup>-1</sup> (Figura 6), em relação à ausência de adubação (0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro), com valor médio de 3,8 cm planta<sup>-1</sup>, valor este considerado comerciável (CARDOSO; HIRAKI, 2001). Quando consorciado com o coentro, o rabanete apresentou diâmetro médio de 3,2 e 3,3 nas cultivares verdão e tabocas, respectivamente. Oliveira et al. (2005) observaram média de 3,5 cm planta<sup>-1</sup> para o rabanete em condições de monocultivo. Assim como, Vitti et al. (2007) estudando o rabanete em ambiente fechado com adubação orgânica, encontraram uma média de 3,67 cm.planta<sup>-1</sup> na presença de 20g de esterco bovino/vaso, sendo inferior aos resultados deste trabalho.

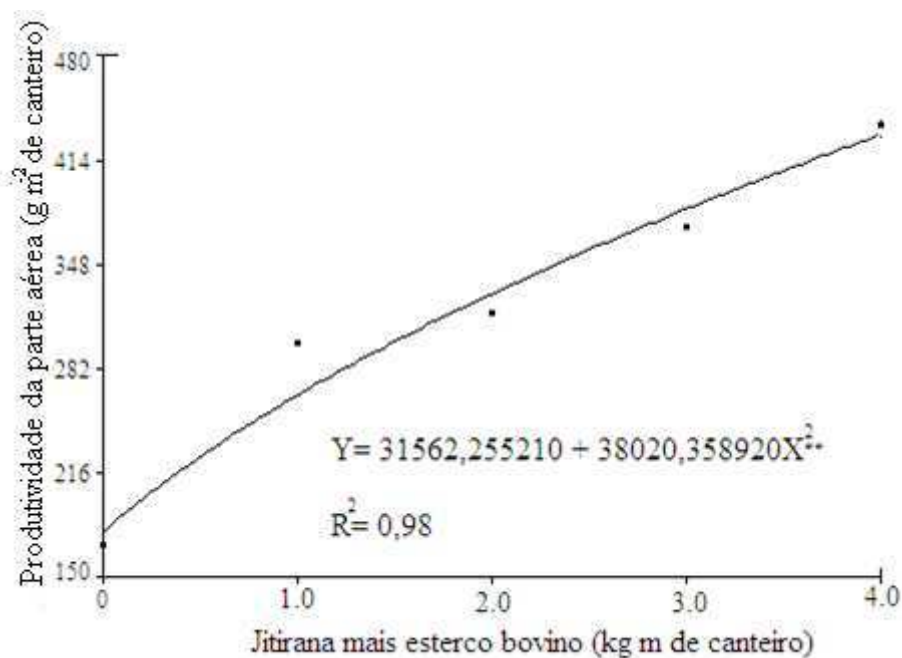
Já, Linhares et al., (2013) encontraram diâmetro máximo de 4,12 cm planta<sup>-1</sup> com a aplicação de 14,9 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporada ao solo sendo superior a referida pesquisa. Assim como Paiva et al., (2013) estudando o rabanete em sucessão aos cultivos de cenoura e coentro em sistema orgânico, encontraram diâmetro de 4,6 cm planta<sup>-1</sup> com a aplicação de 30 t ha<sup>-1</sup> de adubos verdes, sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade pode estar relacionada ao fato de que os autores trabalharam em sistema solteiro o que condiciona as plantas a um melhor desenvolvimento em relação ao sistema em cultivo consorciado.

**Figura 6.** Diâmetro de rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino (kg m<sup>-2</sup> de canteiro). CCTA-POMBAL. 2014.



Na produtividade da parte aérea, houve incremento por ocasião da adição de jitirana mais esterco bovino com produtividade média de 428g m<sup>-2</sup> de canteiro na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro (Figura 7). Em consorcio com a cultivar verdão (400g m<sup>-2</sup> de canteiro) e (406g m<sup>-2</sup> de canteiro) na cultivar tabocas. Houve um incremento de 142% em relação ao tratamento ausência de adubação (dose 0). A produtividade da parte aérea é influenciada pela disponibilidade de nitrogênio, haja vista ser esse elemento responsável pela expansão foliar. Essa expressividade na produtividade da parte aérea pode estar relacionada ao nitrogênio, disponibilizado principalmente pela jitirana, sendo a espécie possuir um teor de nitrogênio superior ao esterco bovino.

**Figura 7.** Produtividade da parte aérea de rabanete adubado com jitirana mais esterco bovino (kg m de canteiro) CCTA-POMBAL. 2014.



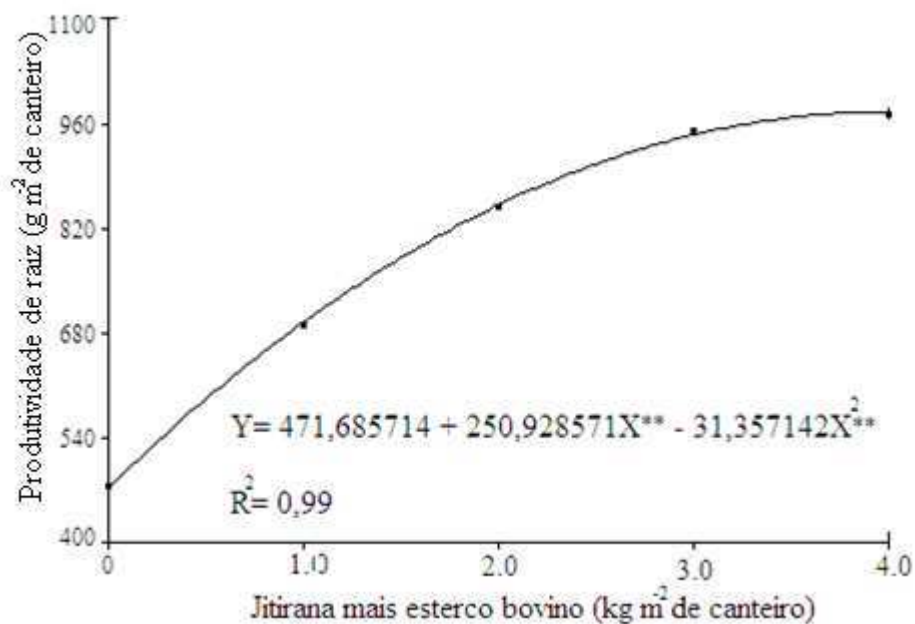
Houve aumento na produtividade média de raízes e na massa seca de raízes na medida em que se aumentaram as doses de jitirana mais esterco bovino, com valor médio de 974 e 132g m<sup>-2</sup> de canteiro, respectivamente, na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro. Esse valor representou um acréscimo de 106 e 265%, respectivamente, em relação ao tratamento ausência de adubação (dose 0) (Figuras 8 e 9). Em relação ao cultivo consorciado com as cultivares verdão e tabocas, o rabanete apresentou

produtividade média de raízes e massa seca de 781; 790; 100 e 110 g m<sup>-2</sup> de canteiro, respectivamente (Tabela 3).

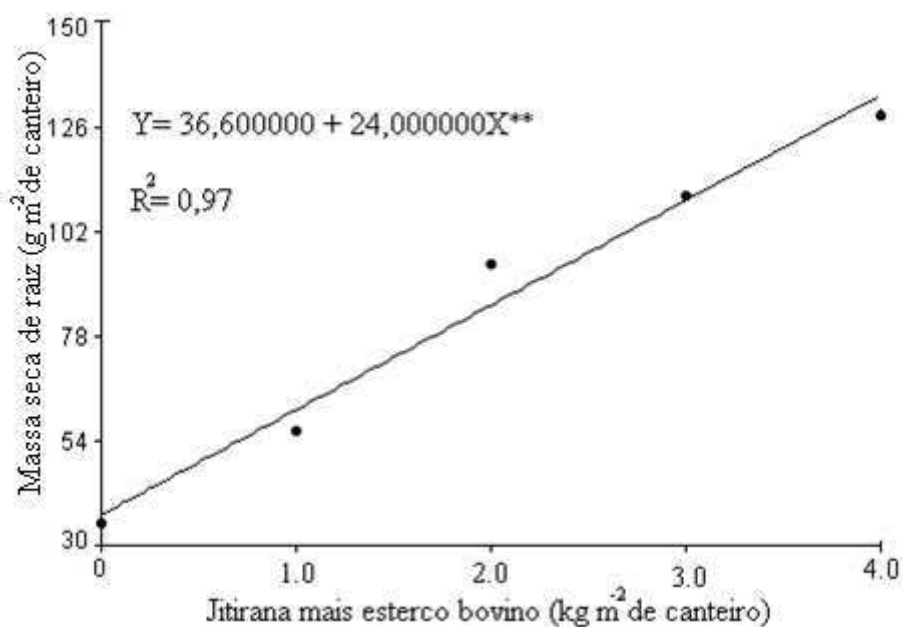
Esses resultados foram superiores ao encontrado por Linhares et al. (2010) avaliando o efeito residual da jitrana na produtividade comercial do rabanete, obtiveram produtividade média de 9529 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 959g m<sup>-2</sup> de canteiro. Já, Batista, (2011), estudando a adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de rabanete em cultivo solteiro, encontrou produtividade média de 12,1 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 1210g m de canteiro com a adição de 21,0 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporada ao solo, assim como, Linhares et al. (2013) obtiveram produtividade máxima de 1,380 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de rabanete utilizando a quantidade de 14,5 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporada ao solo e Paiva et al. (2013) estudando o rabanete em sucessão aos cultivos de cenoura e coentro em sistema orgânico, encontraram diâmetro de 4,6 cm planta<sup>-1</sup> com a aplicação de 30 t ha<sup>-1</sup> de adubos verdes, resultados superiores a referida pesquisa. Essa superioridade se deve possivelmente ao cultivo solteiro do rabanete nos trabalhos de Batista, (2011) e Linhares et al. (2013), por não haverem competição com outra cultura, possivelmente contribuiu para um melhor desempenho em termos de produtividade.

Na produtividade de raízes mais parte aérea, houve aumento na produtividade com adição de jitrana mais esterco bovino, com valor médio de 1396 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 4,7 molhos por m<sup>-2</sup> de canteiro (Figuras 10 e 11). Não houve influência das cultivares de coentro (verdão e tabocas) na produtividade de raízes e número de molhos, com valores médios de 1164; 1187; 4,6 e 4,7, respectivamente (Tabela 3). Essa avaliação é suma importância, haja vista ser essa forma de comercialização nas gôndolas de supermercado e nas feiras de hortaliças em Mossoró-RN. Oliveira et al. (2005) estudando o consorcio entre repolho e rabanete, sob manejo orgânico, afirmaram que essa prática favoreceu maior recuperação de nutrientes por unidade de área em relação aos respectivos monocultivos.

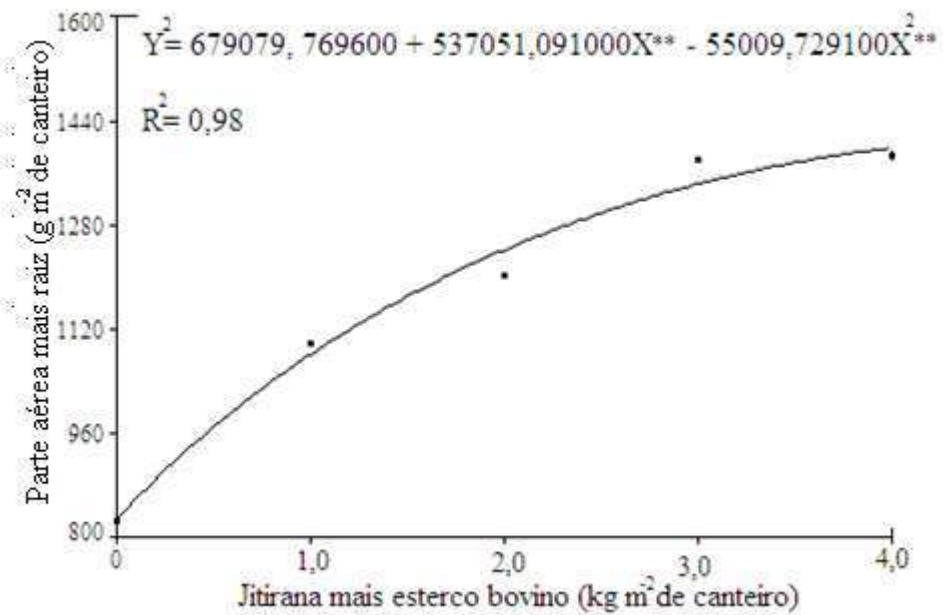
**Figura 8.** Produtividade média de raízes de rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



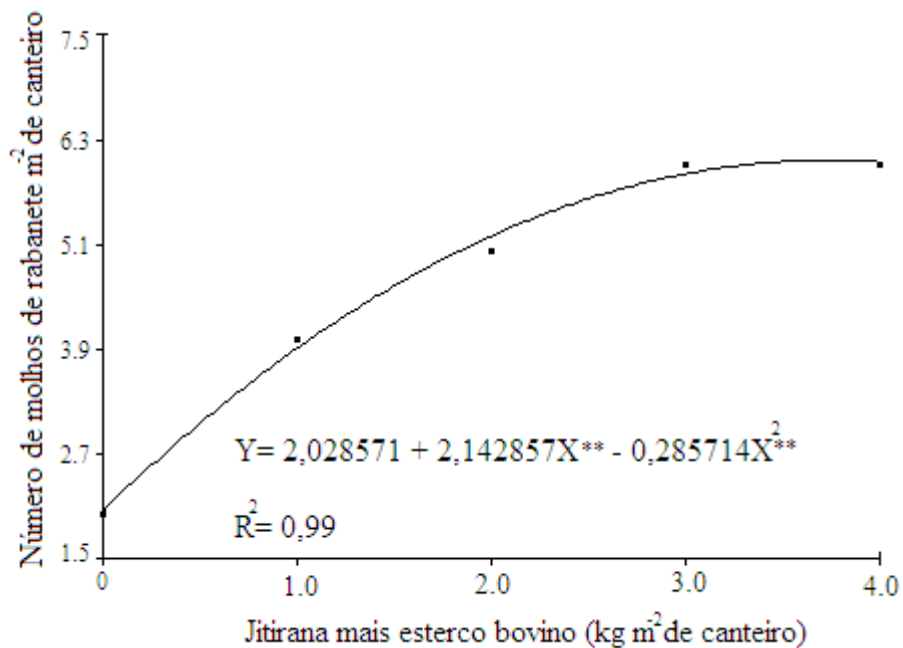
**Figura 9.** Massa seca de raízes de rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



**Figura 12.** Altura de planta de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



**Figura 11.** Número de molhos de rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



**Tabela 3.** Número de folhas (NF), expresso em termos de média, produtividade da parte aérea (PPA), expresso g m<sup>-2</sup> de canteiro, diâmetro de raiz (DR), expresso cm planta<sup>-1</sup> produtividade média de raízes (PMR), expresso g m<sup>-2</sup> de canteiro, massa seca de raízes (MSR), expresso g m<sup>-2</sup> de canteiro, parte aérea mais raiz (PAR), expresso g m<sup>-2</sup> de canteiro e número de molhos (NM), expresso m<sup>-2</sup> de canteiro de rabanete consorciado com coentro adubado com jitirana mais esterco bovino. CCTA. POMBAL. 2014.

| CARACTERÍSTICAS AVALIADAS           | VERDÃO | TABOCAS |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Número de folhas (NF)               | 5,2a   | 5,5a    |
| Produtividade da parte aérea (PPA)  | 400a   | 406a    |
| Diâmetro de raiz (DR)               | 3,2a   | 3,3a    |
| Produtividade média de raízes (PMR) | 781a   | 790a    |
| Massa seca de raízes (MSR)          | 100a   | 110a    |
| Parte aérea mais raiz (PAR)         | 1164a  | 1187a   |
| Número de molhos (NM)               | 4,6a   | 4,7a    |
| CV (%)                              |        |         |

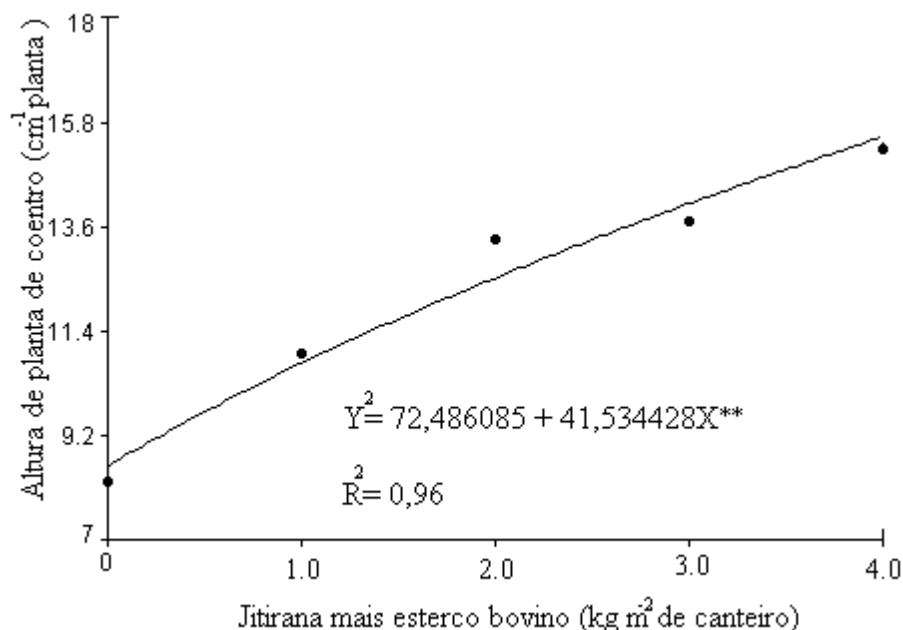
\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

### 3.2. CULTIVO DE COENTRO

Para altura, uma curva acendente foi observada em relação às quantidades de jitirana mais esterco bovino incorporado ao solo, com altura média de 15,4 cm planta<sup>-1</sup> na dose de 4 kg m de canteiro (Figura 12), correspondendo a um acréscimo médio de 7,0 cm planta<sup>-1</sup> em relação ao tratamento ausência de adubação (0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro). Em relação às cultivares de coentro não houve diferença estatística em nenhuma das características avaliadas. Na característica altura de planta as cultivares verdão e tabocas obtiveram valores médios de 12,7 e 11,8 cm planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 4). O acréscimo em altura de planta provavelmente foi influenciado pela disponibilidade de nitrogênio do solo no momento de desenvolvimento da cultura. Linhares et al. (2014a) avaliando quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda em coentro, encontraram altura média de coentro de 18,2 cm planta<sup>-1</sup> próximo ao encontrado na referida pesquisa. Assim como Linhares et al. (2014b) estudando o espaçamento para a cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram altura média de 22,0 cm planta<sup>-1</sup> com a incorporação de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba na presença de esterco bovino, sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deva principalmente ao fato de que nesses trabalhos cultivou-se o coentro solteiro, sem a presença de uma cultura que competisse por água, luz e nutriente o que provavelmente influenciou na altura da planta.

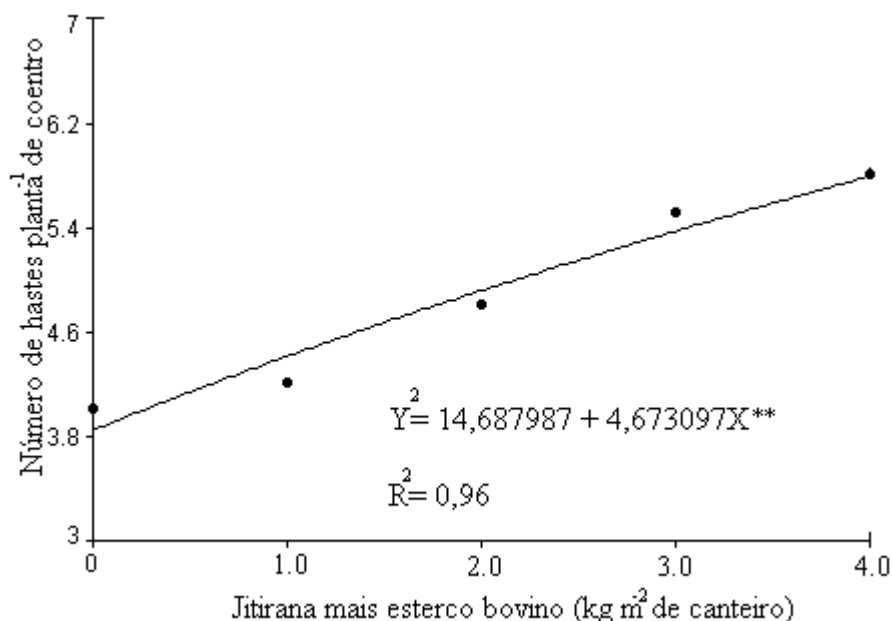


**Figura 12.** Altura de planta de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



Para o número de hastes os dados se ajustaram a uma equação de raiz quadrada com valor médio de 6,0 hastes planta<sup>-1</sup> na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino. Entre a menor (0,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) e a maior (4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro) de jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo, houve acréscimo médio de 2,0 hastes planta<sup>-1</sup> (Figura 13). No fator cultivares de coentro houve número de hastes semelhantes, com valor médio de 5,0 hastes planta<sup>-1</sup> para as cultivares verdão e tabocas (Tabela 4). O aumento no número de hastes é de suma importância, haja vista que essa característica está diretamente relacionada com a altura da planta e conseqüentemente ao padrão de comercialização nas feiras livres e gôndolas de supermercado. Linhares et al., (2010) avaliando a decomposição de mata-pasto em coentro, encontrou número máximo de 6,0 hastes planta<sup>-1</sup>, assemelhando ao presente trabalho. Comportamento diferente foi observado por Linhares et al., (2014b) estudando o espaçamento para a cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram número médio de hastes planta<sup>-1</sup> de 9,0 com a incorporação de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba na presença de esterco bovino, sendo superior a referida pesquisa. O sistema de cultivo solteiro, provavelmente foi o que contribuiu para que no trabalho de Linhares et al., (2014b) apresenta-se número de hastes superior.

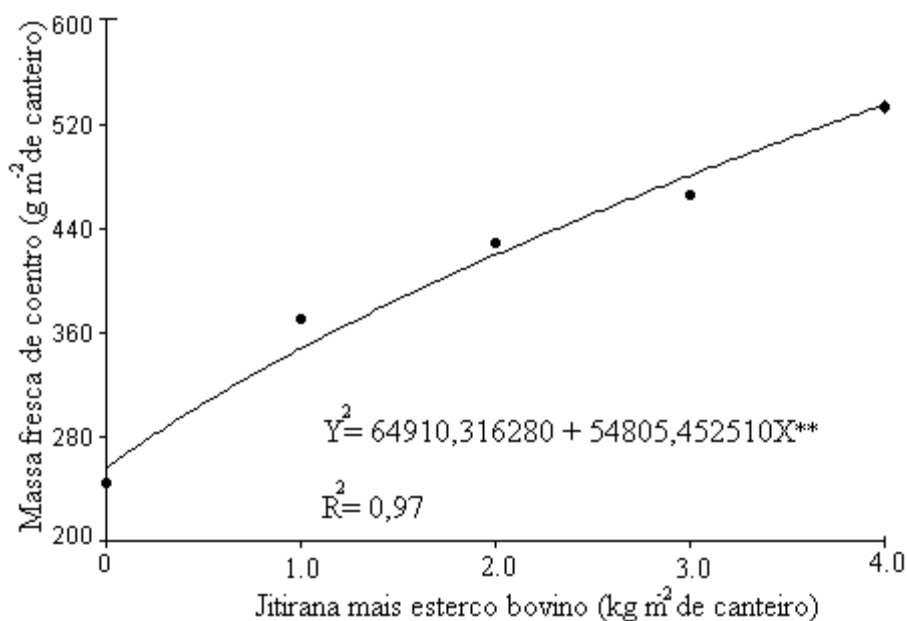
**Figura 13.** Número de hastes planta<sup>-1</sup> de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



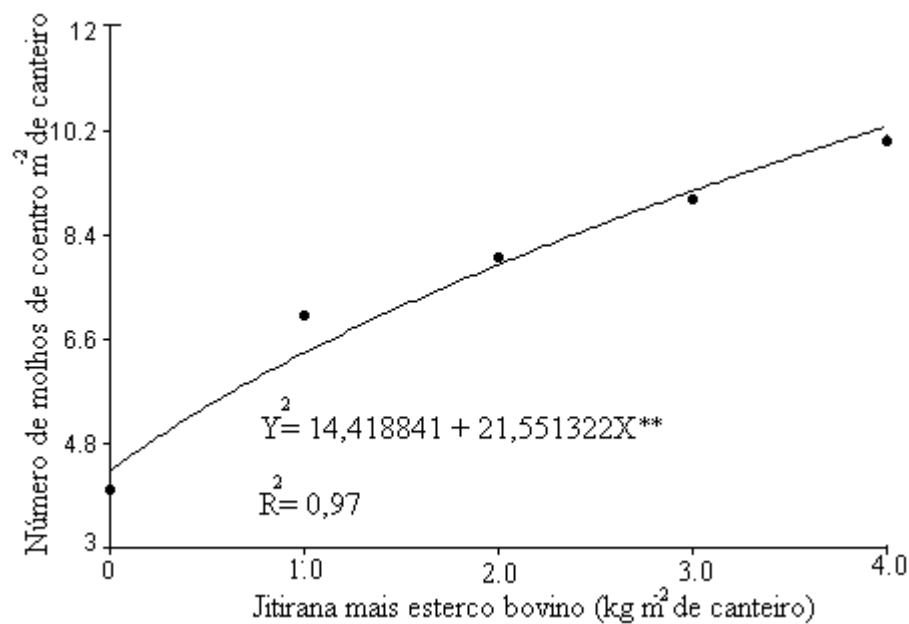
Houve resposta da aplicação de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino na massa fresca e seca de coentro, com valor médio de 532g m<sup>-2</sup> de canteiro, respectivamente, equivalente a 10 molhos de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro (Figuras 14 e 15). Essa quantidade incorporada ao solo foi a mais eficiente na massa seca de coentro, com valor médio de 56,5g m<sup>-2</sup> de canteiro (Figura 16). Em relação ao fator cultivares de coentro, as mesmas tiveram comportamento semelhante estatisticamente, com valores médios de 398; 416; 36 e 41g m<sup>-2</sup> de canteiro para massa verde e seca, respectivamente, nas cultivares verdão e tabocas (Tabela 4). Em relação ao número de molhos, as cultivares se comportaram semelhantemente com valor médio de 8,4 molhos m<sup>-2</sup> de canteiro para ambas as cultivares (Tabela 4). Levando em consideração as características de produção, pode-se inferir que as cultivares de coentro (verdão e tabocas) pode compor um sistema de produção consorciado, sendo que não houve diferenças entre as mesmas nessas características. A dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo não foi suficiente para encontrar um ponto de máxima produção, no entanto foi positivo, mostrando a eficiência do adubo em promover condições edáficas favoráveis que permitiu um melhor desenvolvimento da cultura em sistema consorciado. Comportamento inferior foi observado por Heredia

Zárate et al., (2005) avaliando a produção e renda bruta de cebolinha e coentro em cultivo solteiro e consorciado com produtividade média de 3,5 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 350g e 7,0 molhos de coentro m<sup>-2</sup> de canteiro. Assim como Moreira, (2011) estudando a consorciação de rúcula e coentro em fileiras alternadas adubado com jitirana, encontrou rendimento de 0,97 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 97 g m<sup>-2</sup> de canteiro, com aplicação de 14,0 t ha<sup>-1</sup> de jitirana, utilizando o espaçamento de 0,2 x 0,05 m com uma planta cova<sup>-1</sup> aquém dos resultados dessa pesquisa. O espaçamento utilizado por Moreira, (2011) provavelmente seja a resposta para um rendimento tão baixo, visto que o número de plantas existente em m<sup>-2</sup> de canteiro era de 100 plantas, diferente da referida pesquisa que foi de 1000 plantas m<sup>-2</sup> de canteiro. Ou seja, dez vezes, o que em termos de peso é bastante significativo. Já, Linhares et al., (2014b), encontrou produtividade de 1,2 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, equivalente a 24 molhos de coentro, utilizando o espaçamento de 0,1 x 0,05, com cinco plantas cova<sup>-1</sup> com a incorporação de 16 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba na presença de esterco bovino, sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deve possivelmente ao sistema de cultivo solteiro, o que permite um melhor desenvolvimento da cultura, pois não há competição interespecífica e sim intraespecífica, ou seja, dentro da mesma espécie.

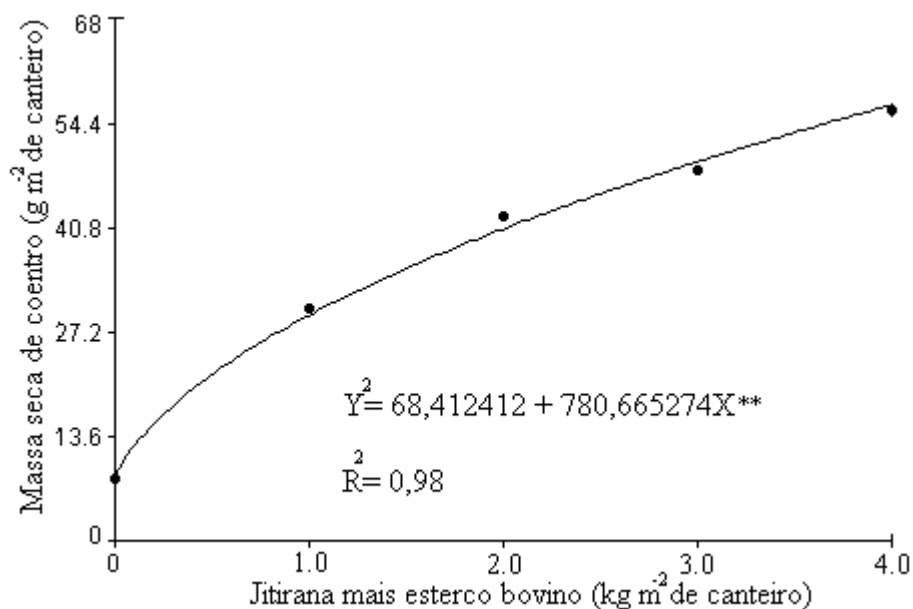
**Figura 14.** Massa fresca de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitirana mais esterco bovino. CCTA- POMBAL. 2014.



**Figura 15.** Número de molhos de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA-UFCG- POMBAL, 2014.



**Figura 16.** Massa seca de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA-UFCG- POMBAL, 2014.



**Tabela 4.** Altura de planta (cm planta<sup>-1</sup>) e número de hastes (termos de média), massa fresca (MF), massa seca (MS) e número de molhos de coentro consorciado com rabanete e adubado com jitirana mais esterco bovino. CCTA. POMBAL. 2014.

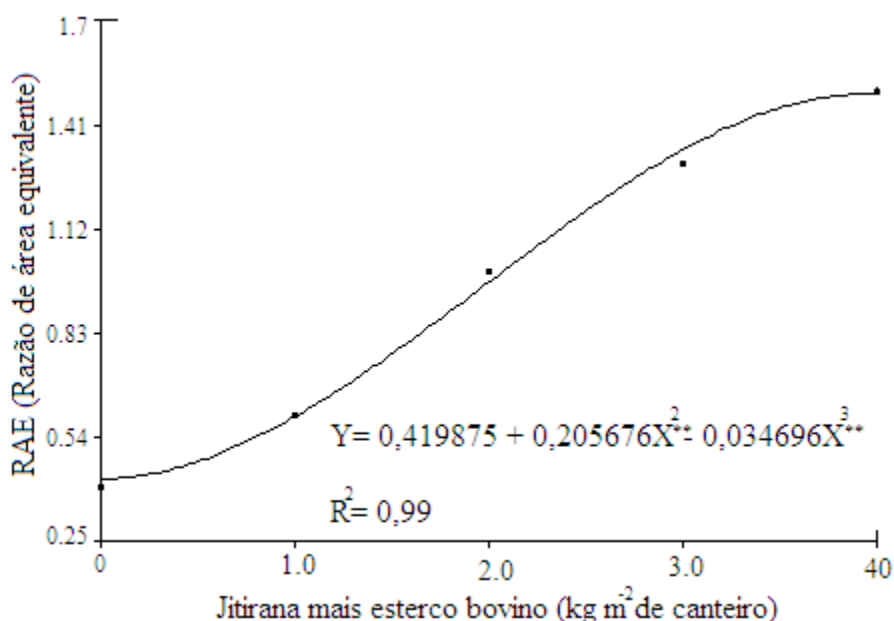
| Tratamentos (cultivares de coentro) | AT    | NH   | MF   | MS  | NM    |
|-------------------------------------|-------|------|------|-----|-------|
| Verdão                              | 12,7a | 5,0a | 398a | 36a | 8,4a  |
| Tabocas                             | 11,8a | 5,0a | 416a | 41a | 8,4a  |
| CV (%)                              |       |      |      |     | ----- |

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

### 3.3. RAZÃO DE ÁREA EQUIVALENTE

O cultivo consorciado demonstrou potencial de aproveitamento de espaço produtivo, representado pela razão de área equivalente (REA), com valor de 1,50, na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro. Isso significa que o consórcio foi efetivo, sendo necessário um acréscimo de 50% de área cultivada para se obter, através do cultivo solteiro, produtividade equivalente à alcançada no consórcio de coentro com rabanete. O consórcio apresentou melhor eficiência no uso da área, demonstrando-se perfeitamente compatível com as duas espécies estudadas. Resultado semelhante foi encontrado por Zanol et al., (2007), onde foram estudadas três espécies, alface, rúcula e rabanete, em arranjos consorciados, e em todos os arranjos a REA encontrado foi superior a 1,00, apresentando portanto, melhores níveis de produção em relação aos cultivos solteiros. A produção das hortaliças cultivadas em consórcio, comparadas com cultivo solteiro, é vantajosa pela produção de diferentes espécies cultivadas, demonstrando um potencial de cultivo consorciado destas hortaliças, principalmente para pequenas áreas, onde o aproveitamento de exploração produtiva tende a ser maior.

**Figura 17.** Razão de área equivalente do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jitrana mais esterco bovino incorporada ao solo. CCTA-UFCG-POMBAL, 2014.



#### 4. EFICIÊNCIA ECONÔMICA DO SISTEMA CONSORCIADO

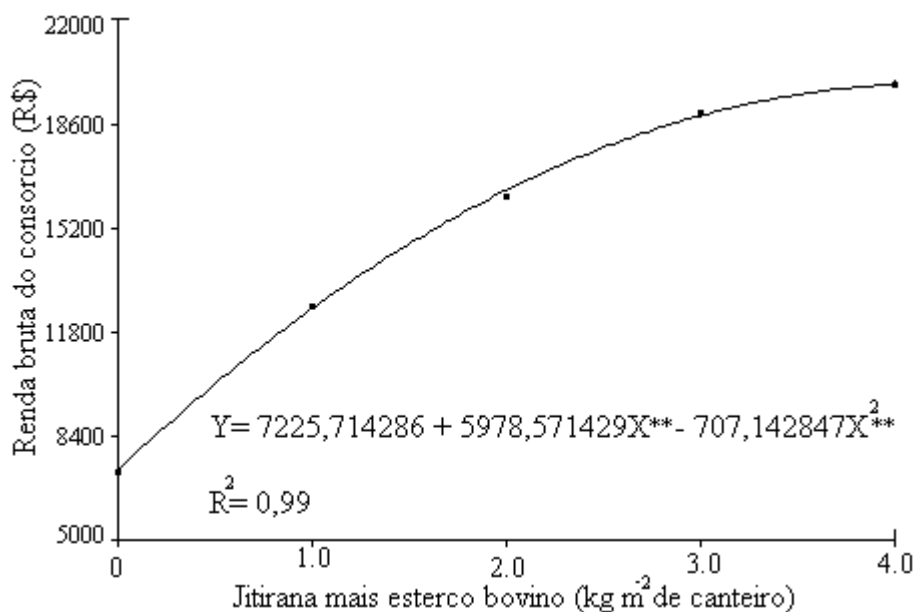
Os indicadores econômicos da eficiência do consorcio de cultivares de coentro consorciado com rabanete sob das doses de jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo encontram-se (Tabelas 5; 6 e 7).

Foi verificado aumento da renda bruta á medida em que foram adicionadas as diferentes doses de jitrana mais esterco bovino, sendo que a renda máxima foi de R\$ 19,825,00 com a dose de 4,0 m<sup>-2</sup> de canteiro de jitrana mais esterco bovino (Figura 18). Esse valor obtido esta dentro do padrão de produção orgânica, sendo de grande importância para os agricultores que labutam na produção orgânica de hortaliças.

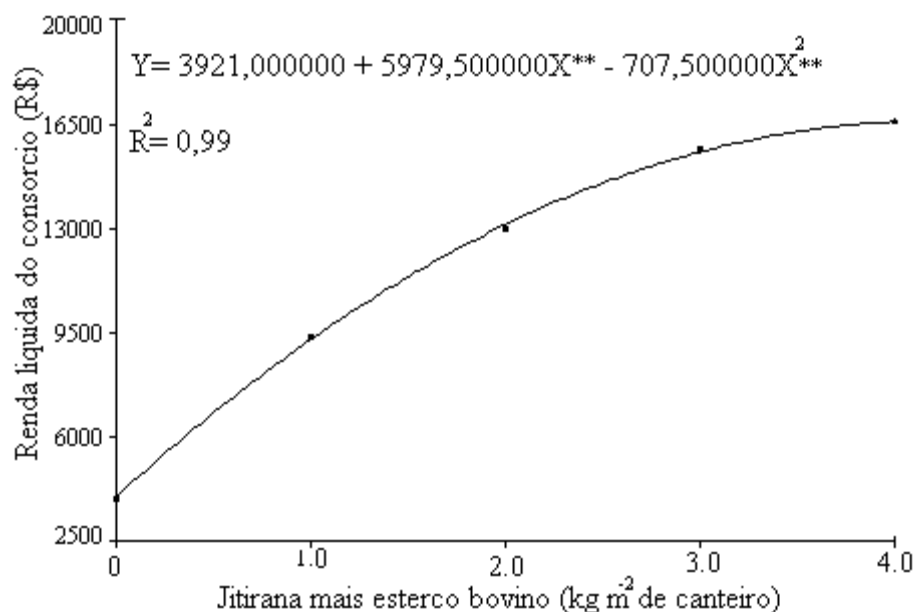
A renda líquida teve comportamento semelhante, onde o melhor rendimento foi obtido na dose de 4,0 kg m de canteiro de jitrana mais esterco bovino, com valor médio de R\$ 16,519,00 e taxa de retorno de R\$ 6,0 e índice de lucratividade de 78,7% (Figura 19; 20 e 21). A lucratividade representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização de certo produto, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção. O objetivo principal da produção agrícola é maximizar lucros, com minimização de custos, então, ao planejar a produção agrícola

não se deve pensar apenas em otimizar a produção em determinada condição de cultivo, mas também na alocação adequada de recursos disponíveis que viabilizem a implantação de uma determinada cultura.

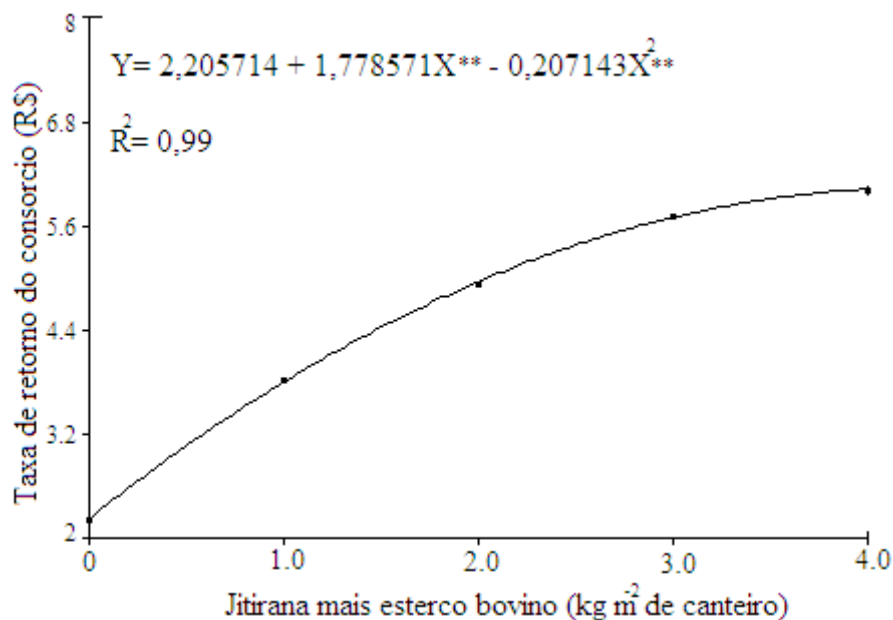
**Figura 18.** Renda bruta do consórcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo. CCTA-UFCG- POMBAL-PB, 2014.



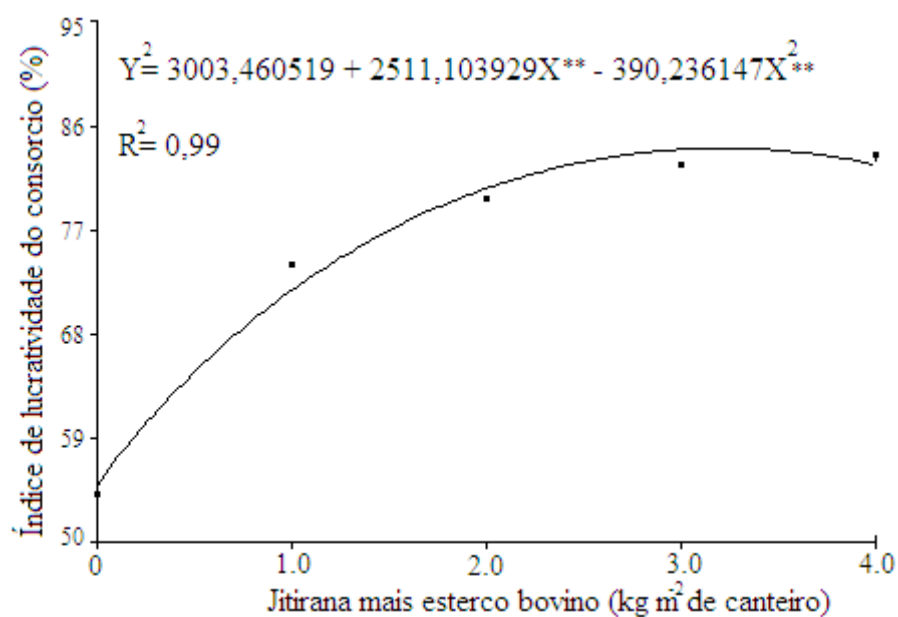
**Figura 19.** Renda líquida do consórcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jirirana mais esterco bovino incorporada ao solo. CCTA-UFCG- POMBAL-PB, 2014.



**Figura 20.** Taxa de retorno do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jitrana mais esterco bovino incorporada ao solo. CCTA-UFCG- POMBAL-PB, 2014.



**Figura 21.** Índice de lucratividade do consorcio de rabanete com coentro sob diferentes doses de jitrana mais esterco bovino incorporada ao solo. CCTA-UFCG- POMBAL-PB, 2014.





## 5. CONCLUSÕES

Não se observou interação entre os fatores estudados. O melhor desempenho agroeconômico do sistema foi obtido na dose de 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com renda bruta de R\$ 19.825,00, renda líquida de R\$ 16.519,00, taxa de retorno de R\$ 6,00 e índice de lucratividade de 78,7%.

O consórcio apresentou razão de área equivalente superior a 1,0 nas doses de 3,0 e 4,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com exceção das doses de 0; 1,0 e 2,0 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, com razão de área equivalente 0,4; 0,6 e 0,9, respectivamente.

O consórcio contribuiu para melhor aproveitamento e foi significativamente importante na produtividade das culturas, sem comprometer a qualidade comercial dos produtos.

## REFERÊNCIAS

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) – UFERSA: Mossoró, 2011.

CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.3, p.328-331, 2001.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n. 3, p.196-199, novembro 2001.

CARMO FILHO, F. do; 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).

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

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2008. 402 p.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna de hortaliças. 3. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 293p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 3. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653p.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.

HENRIQUES, G. P. S. A. de. Efeito residual da flor-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton) no desempenho agrônômico do rabanete / Gabrielly Paula de Sousa Azevedo Henriques. -- Mossoró, 2010.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; OLIVEIRA, A. C. P.; LIMA, A. A. Produção e renda bruta de dois cultivares de taro, em cultivo solteiro e consorciado com alface. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v.26, n.3, p.283-290, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇAO, A. L. F. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.574-577, 2005.

HEREDIA, Z. N. A.; VIEIRA, M. C.; WEISMANN, M.; LOURENÇÃO, A. L. F. Produção e renda bruta da cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.574-577, 2003.

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

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

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

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

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

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

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; DA SILVA, M. L.; MARACAJÁ, P. B.; SOUZA, A. A. T. Otimização da quantidade de jitrana incorporada ao solo no rendimento agrônômico do rabanete. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.2, p.42-48, 2013.

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

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S.; HENRIQUES, G. P. S. A. MARACAJÁ, P. B.; Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, p.94-101, 2010.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.361-367, 2007.

MONTEZANO E.M; PEIL R.M.N. 2006. Sistema de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.2, p.129 -132, 2006. n.3, p.703-706, 2005.

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

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

OLIVEIRA, F.L.; RIBAS, R.G.T.; JUNQUEIRA, R.M.; PADOVAN, M.P.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Seropédica, v.23, n.2, p.184-188, 2005.

SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

SUGASTI, J. B. **Consortiação de hortaliças e sua influencia na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. 2012. 119 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

TAVELLA L. B; GALVÃO R. O; FERREIRA R. L. F; ARAÚJO NETO S. E; NEGREIROS J. R. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n., p.614-618, 2010.

TRANI et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Campinas (SP) fevereiro de 2013.

VITTI, M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. G. A.; FARIA, J. L. C. Resposta do Rabanete a Adubação Orgânica em Ambiente Protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, p.1158-1161, 2007.

ZANOL, S. V.; FARIAS, R. M.; MARTINS, C. R.; ROSSOROLLA, M. D.; PIVOTO, H. C. Cultivo de hortaliças companheiras em sistema agroecológico, período primavera-verão na situação de Uruguaiana-RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, p.1549-1552, 2007.

## **ANEXOS**

**Tabela 1.** Valores de F para produtividade da parte aérea (PPA); produtividade da parte aérea mais raiz (PAR); produtividade de raiz (PR); número de folhas (NF); número de molhos (NM) e diâmetro de raiz (DR) de rabanete consorciado com cultivares de coentro. CCTA-UFCG-POMBAL-PB, 2014.

| <b>CAUSAS DE VARIAÇÃO</b>       | <b>GL</b> | <b>PPA</b>          | <b>PAR</b>         | <b>PR</b>          | <b>NF</b>         | <b>NM</b>          | <b>DR</b>          |
|---------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Fator A (Cultivares de coentro) | 1         | 1,08 <sup>ns</sup>  | 0,08 <sup>ns</sup> | 0,03 <sup>ns</sup> | 1,3 <sup>ns</sup> | 0,09 <sup>ns</sup> | 0,01 <sup>ns</sup> |
| Fator B (Doses de adubo)        | 4         | 21,07 <sup>**</sup> | 7,15 <sup>**</sup> | 11,7 <sup>**</sup> | 0,5 <sup>ns</sup> | 7,2 <sup>**</sup>  | 18,7 <sup>**</sup> |
| Fator AxB                       | 4         | 1,18 <sup>ns</sup>  | 0,54 <sup>ns</sup> | 0,44 <sup>ns</sup> | 2,6 <sup>ns</sup> | 0,6 <sup>ns</sup>  | 0,6 <sup>ns</sup>  |
| Tratamentos                     | 9         | -                   | -                  | -                  | -                 | -                  | -                  |
| Blocos                          | 2         | 7,08 <sup>**</sup>  | 3,66 <sup>*</sup>  | 5,5 <sup>*</sup>   | 4,8 <sup>*</sup>  | 3,6 <sup>*</sup>   | 2,2 <sup>ns</sup>  |
| Resíduo                         | 18        | -                   | -                  | -                  | -                 | -                  | -                  |
| Média Geral ( $\bar{X}$ )       | -         | 319                 | 1176               | 785                | 5,3               | 4,7                | 3,0                |
| CV (%)                          | -         | 16,7                | 18,1               | 18,0               | 10,0              | 17,0               | 10,0               |

**Tabela 2.** Valores de F para altura de planta (AP); número de hastes por planta (NH); massa fresca (MF); número de molhos (MN) e massa seca (MS) de cultivares de Centro consorciado com rabanete. CCTA-UFCG-POMBAL-PB, 2014.

| <b>CAUSAS DE VARIAÇÃO</b>       | <b>GL</b> | <b>AP</b>         | <b>NH</b>         | <b>MF</b>          | <b>MN</b>          | <b>MS</b>         |
|---------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Fator A (Cultivares de coentro) | 1         | 3,9 <sup>ns</sup> | 4,8*              | 0,15 <sup>ns</sup> | 0,20 <sup>ns</sup> | 4,4*              |
| Fator B (Doses de adubo)        | 4         | 31,8**            | 10,1**            | 4,6**              | 4,8**              | 4,9**             |
| Fator AxB                       | 4         | 2,6 <sup>ns</sup> | 2,6 <sup>ns</sup> | 0,9 <sup>ns</sup>  | 1,1 <sup>ns</sup>  | 0,6 <sup>ns</sup> |
| Tratamentos                     | 9         | -                 | -                 | -                  | -                  | -                 |
| Blocos                          | 2         | 6,6**             | 1,8 <sup>ns</sup> | 4,6*               | 5,1*               | 9,4**             |
| Resíduo                         | 18        | -                 | -                 | -                  | -                  | -                 |
| Média Geral ( $\bar{X}$ )       | -         | 12,8              | 4,8               | 407,4              | 8,2                | 176,6             |
| CV (%)                          | -         | 9,6               | 12,0              | 20,0               | 29,8               | 19,0              |

**Tabela 5.** Coeficientes de custos de produção de uma área de 900 m<sup>2</sup>, cultivado com cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com diferentes doses de jitrana mais esterco bovino. CCTA-UFCG- POMBAL. 2014.

| <b>DISCRIMINAÇÃO</b>   | <b>UND</b> | <b>QT</b> | <b>PR(R\$)</b> | <b>Total (R\$)</b> |
|--|------------|-----------|----------------|--------------------|
| I – Insumos  |            |           |                |                    |
| Semente: rabanete ( <i>Crimson gigante</i> )                 | Kg         | 05        | 90,00          | 450,00             |
| Semente: coentro (Verdão e Tabocas)                          | Kg         | 04        | 14,00          | 56,00              |
| Esterco bovino na dose de 2,0 kg m <sup>-2</sup> de canteiro | Kg         | 1800      | 0,20           | 360,00             |
| <b>Sub-Total I</b>   |            |           |                | <b>866,00</b>      |
| Corte da jitrana na dose 2,0 kg m <sup>-2</sup> de canteiro  | d/h        | 05        | 40,00          | 200,00             |
| Trituração manual das espécies                               | d/h        | 03        | 40,00          | 120,00             |
| Secagem  | d/h        | 03        | 40,00          | 120,00             |
| Limpeza da área  | d/h        | 02        | 40,00          | 80,00              |
| Confecção de canteiros                                       | d/h        | 03        | 40,00          | 120,00             |
| Distribuição e incorporação da jitrana mais esterco bovino   | d/h        | 04        | 40,00          | 160,00             |
| Plantio do rabanete e coentro                                | d/h        | 02        | 40,00          | 80,00              |
| Desbaste   | d/h        | 04        | 40,00          | 160,00             |
| Capina manual  | d/h        | 03        | 40,00          | 120,00             |
| Bombeamento da água de irrigação                             | Kw/h       |           |                | 40,00              |
| Bomba de irrigação 3/4                                       | und        | 01        | 200,00         | 200,00             |
| Microaspressores   | und        | 100       | 2,00           | 200,00             |
| Mangueira de irrigação (100 m)                               | rolo       | 07        | 40,00          | 280,00             |
| Colheita do coentro e do rabanete                            | d/h        | 07        | 40,00          | 280,00             |
| Comercialização do coentro e do rabanete                     | d/h        | 07        | 40,00          | 280,00             |
| <b>Total (II)</b>  |            |           |                | <b>2,440,00</b>    |
| <b>Total (I + II)</b>  |            |           |                | <b>3,306,00</b>    |



**Tabela 6.** Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para cultivares de coentro consorciado com rabanete em função de diferentes doses de jitirana mais esterco bovino incorporado ao solo no número de molhos de rabanete e coentro m<sup>-2</sup> de canteiro (A1) e por área de 900 m<sup>2</sup> (A2). CCTA-UFCG-POMBAL-PB, 2014.

| FT (Fatores-tratamentos)                | A1 | A2   | PP (R\$) | RB (R\$)  | CP (R\$) | RL (R\$) | TR (R\$) | IL (%) |
|---|----|------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------|
| <b>RABANETE CONSORCIADO COM COENTRO</b> |    |      |          |           |          |          |          |        |
| 0,0 kg J + EST                          | 2  | 1800 | 2,00     | 3,600,00  | 3,306,00 | 294,00   | 1,08     | 8,16   |
| 1,0 kg J + EST                          | 4  | 3600 | 2,00     | 7,200,00  | 3,306,00 | 3,894,00 | 2,17     | 54,08  |
| 2,0 kg J + EST                          | 5  | 4500 | 2,00     | 9,000,00  | 3,306,00 | 5,694,00 | 2,72     | 63,26  |
| 3,0 kg J + EST                          | 6  | 5400 | 2,00     | 10,800,00 | 3,306,00 | 7,494,00 | 3,26     | 69,38  |
| 4,0 kg J + EST                          | 6  | 5400 | 2,00     | 10,800,00 | 3,306,00 | 7,494,00 | 3,26     | 69,38  |
| <b>COENTRO CONSORCIADO COM RABANETE</b> |    |      |          |           |          |          |          |        |
| 0,0 kg J + EST                          | 4  | 3600 | 1,00     | 3,600,00  | 3,306,00 | 294,00   | 1,08     | 8,2    |
| 1,0 kg J + EST                          | 6  | 5400 | 1,00     | 5,400,00  | 3,306,00 | 2,094,00 | 1,63     | 38,8   |
| 2,0 kg J + EST                          | 8  | 7200 | 1,00     | 7,200,00  | 3,306,00 | 3,894,00 | 2,17     | 54,1   |
| 3,0 kg J + EST                          | 9  | 8100 | 1,00     | 8,100,00  | 3,306,00 | 4,794,00 | 2,45     | 59,2   |
| 4,0 kg J + EST                          | 10 | 9000 | 1,00     | 9,000,00  | 3,306,00 | 5,694,00 | 2,72     | 63,3   |

**FT** (Fatores-tratamentos); **PD** (Produção de coentro em kg m<sup>-2</sup> de canteiro); **PP** (Preço pago pelo consumidor por molho de coentro e de rabanete); **RB** (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); **CP** (Custo de produção por canteiro de 900 m<sup>2</sup>); **RL** (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); **TR** (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido, foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo total de cada tratamento) e **IL** (Índice de lucratividade indica em termos percentuais o retorno do investimento, foi obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, multiplicado por 100 e expresso em porcentagem).

**Tabela 7.** Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), do consorcio de cultivares de coentro consorciado com rabanete em função de diferentes doses de jitrana mais esterco bovino incorporado ao solo em uma área de 900 m<sup>2</sup>. CCTA-UFCG-POMBAL-PB, 2014.

| FT (Fatores-tratamentos) | RB (R\$)  | CP (R\$) | RL (R\$)  | TR (R\$) | IL (%) |
|--------------------------|-----------|----------|-----------|----------|--------|
| 0,0 kg J + EST           | 7,200,00  | 3,306,00 | 3,894,00  | 2,2      | 54,1   |
| 1,0 kg J + EST           | 12,600,00 | 3,306,00 | 9,294,00  | 3,8      | 73,8   |
| 2,0 kg J + EST           | 16,200,00 | 3,306,00 | 12,894,00 | 4,9      | 79,6   |
| 3,0 kg J + EST           | 18,900,00 | 3,306,00 | 15,594,00 | 5,7      | 82,5   |
| 4,0 kg J + EST           | 19,800,00 | 3,306,00 | 16,494,00 | 6,0      | 83,3   |

**FT** (Fatores-tratamentos); **PD** (Produção de coentro em kg m<sup>-2</sup> de canteiro); **PP** (Preço pago pelo consumidor por molho de coentro e de rabanete); **RB** (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); **CP** (Custo de produção por canteiro de 900 m<sup>2</sup>); **RL** (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); **TR** (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido, foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo total de cada tratamento) e **IL** (Índice de lucratividade indica em termos percentuais o retorno do investimento, foi obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, multiplicado por 100 e expresso em porcentagem).