

THAÍZA MABELLE DE VASCONCELOS BATISTA

**COMBINAÇÕES DE DENSIDADES POPULACIONAIS DE CENOURA  
E RÚCULA EM BICULTIVO NA EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA  
DA CONSORCIAÇÃO**

MOSSORÓ-RN  
2014

THAÍZA MABELLE DE VASCONCELOS BATISTA

**COMBINAÇÕES DE DENSIDADES POPULACIONAIS DE CENOURA  
E RÚCULA EM BICULTIVO NA EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA  
DA CONSORCIAÇÃO**

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

ORIENTADOR:

Prof<sup>o</sup> Ph. D. FRANCISCO BEZERRA NETO

MOSSORÓ-RN  
2014

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)**  
**Setor de Informação e Referência**

B333b Batista, Thaíza Mabelle de Vasconcelos.

Combinações de densidades populacionais de cenoura e rúcula em bicultivo na eficiência agroeconômica da associação. / Thaíza Mabelle de Vasconcelos Batista. -- Mossoró, 2014  
155f.: il.

Orientador: Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto.  
Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. *Daucus carota*. 2. *Eruca sativa*. 3. Eficiência agroeconômica. 4. Cultivo consorciado. I.Título.

RN/UFERSA/BCOT/ 820-14

CDD: 635.13

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva  
CRB-15/120

THAÍZA MABELLE DE VASCONCELOS BATISTA

**COMBINAÇÕES DE DENSIDADES POPULACIONAIS DE CENOURA  
E RÚCULA EM BICULTIVO NA EFICIÊNCIA AGROECONÔMICA  
DA CONSORCIAÇÃO**

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

**APROVADA EM:** 18/10/2019

Jailma Suerda Silva de Lima

D.Sc. Jailma Suerda Silva de Lima

Membro Interno

Aurélio Paes Barros Júnior

D.Sc. Aurélio Paes Barros Júnior

Membro Externo

Maiele Leandro da Silva

D.Sc. Maiele Leandro da Silva

Membro Externo

Eliane Queiroga

D.Sc. Eliane Queiroga de Oliveira

Membro Externo

Francisco Bezerra Neto

Ph.D. Francisco Bezerra Neto

Orientador

## **Dedico**

À minha avó Ivanise,  
fonte incentivadora de  
grande parte das minhas  
conquistas.

Aos meus pais,  
Cristina Maria e  
Francisco de Assis (in  
memorian).

**Ofereço**

“As dificuldades não foram poucas ...

Os desafios foram muitos ...

Os obstáculos, muitas vezes, pareciam intransponíveis.

Muitas vezes nos sentimos só, e, assim estivemos ...

O desânimo quis contagiar, porém, a garra e a tenacidade foram mais fortes sobrepondo esse sentimento, fazendo-nos seguir a caminhada, apesar da sinuosidade do caminho.

Agora, ao olharmos para trás, a sensação de dever cumprido se faz presente e podemos constatar que as noites de sono perdidas... o cansaço... os longos tempos de leitura, digitação, discussão; a ansiedade em querer fazer e a angústia de muitas vezes não o conseguir ... não foram em vão.

Aqui estamos, como sobreviventes de uma longa batalha, porém, muito mais fortes e hábeis, com coragem suficiente para mudar nossa postura, apesar de todos os obstáculos ...”

**(Autor desconhecido)**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me abençoar todos os dias da minha vida;

À UFERSA, por me dar a oportunidade de participar de um programa de pós-graduação conceituado, acrescentando conhecimentos não só à minha vida acadêmica e profissional, mas também pessoal;

A CAPES, pelo financiamento do projeto;

Ao professor Francisco Bezerra Neto pela orientação neste trabalho, paciência para ouvir e esclarecer prontamente todas as dúvidas, disponibilidade e apoio em todos os momentos;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e, em especial, ao Campus Apodi, pela liberação para que o Doutorado fosse concretizado;

Aos professores Aurélio Paes Barros Júnior, Jailma Suerda Silva de Lima, Maiele Leandro da Silva e Eliane Queiroga de Oliveira, pelas sugestões e participação na banca de avaliação;

À minha avó, Ivanise Emília, pelo apoio, carinho e solidariedade em todos os momentos de dificuldade;

À minha mãe, Cristina Maria, e a minha irmã, Thainá Jully pelo incentivo em momentos de preocupação e admiração durante essa trajetória;

À minha tia Gorette e minha prima Bruna, pelo auxílio em situações difíceis e cuidado em todos os momentos;

Aos meus melhores amigos, Rafaella Rayanne, Saulo Marrocos, Samyra Viviane, Márcio Gledson, Raiani Gonçalves, Paula Gracielly e Welder Lopes, que representam a minha família mossoroense, por serem as pessoas mais incríveis do mundo, com as quais pude e posso contar em qualquer circunstância;

A Ítalo Nunes Silva e Joserlan Moreira, por todo apoio, solidariedade, amizade e pela importante contribuição neste trabalho;

Às minhas colegas de trabalho que se tornaram companheiras de vida, Cícilia Maria, Héliida Mesquita e Danila Neri, por todo o apoio dedicado em momentos de dificuldade;

Aos demais professores e funcionários que puderam passar todos os conhecimentos para nossa formação profissional;

Àqueles que não mencionados, mas que contribuíram de alguma forma em mais essa etapa da minha vida.

**Muito Obrigada!**

## **BIOGRAFIA**

THAÍZA MABELLE DE VASCONCELOS BATISTA, filha de Francisco de Assis Batista e Cristina Maria de Vasconcelos Melo Batista, nasceu em Natal-RN, em 09 de fevereiro de 1985. Em 2004 iniciou o Curso de Engenharia Agrônômica, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), obtendo o título de Engenheira Agrônoma, em janeiro de 2009. Em fevereiro de 2009, iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia, concluindo-o em fevereiro de 2011. Em setembro de 2010 ingressou no quadro de servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte como professora efetiva. Em março de 2011, iniciou o Curso de Doutorado em Fitotecnia, concluindo-o em julho de 2014.

## RESUMO

BATISTA, Thaíza Mabelle de Vasconcelos. **Combinações de densidades populacionais de cenoura e rúcula em bicultivo na eficiência agroeconômica da associação.** 2014. 155f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

Este estudo teve como objetivo avaliar combinações de densidades populacionais de cenoura e de rúcula em dois cultivos na eficiência agroeconômica de associações de cenoura e rúcula nas condições semiáridas de Mossoró-RN. O estudo foi realizado na Fazenda Experimental “Rafael Fernandes” da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), durante o período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4 com 4 repetições, resultante da combinação de quatro densidades populacionais de cenoura (40, 60, 80 e 100% da população recomendada no cultivo solteiro – PRCS), com quatro densidades populacionais de rúcula (40, 60, 80 e 100% da PRCS). As densidades populações recomendadas para os cultivos solteiros da cenoura e da rúcula são de 500.000 e de 1.000.000 de plantas por hectare, respectivamente. Todos os tratamentos foram adubados com jitrana, espécie espontânea do bioma Caatinga. As características avaliadas na cenoura foram: altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea e de raízes, produtividade total, comercial e classificada de raízes. Na cultura da rúcula foram avaliadas: altura de plantas, número de folhas por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea. Os índices de eficiência agroeconômica dos sistemas consorciados avaliados foram os seguintes: índice de uso eficiente da terra, índice de eficiência produtiva, índice de produção equivalente de cenoura, coeficiente relativo populacional da cenoura e da rúcula, índice de superação, taxa de competição, escore da variável canônica, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula em qualquer das características avaliadas nas culturas e nos índices agroeconômicos. A maior eficiência agroeconômica do consórcio de cenoura e rúcula em bicultivo foi alcançada na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. O bicultivo da rúcula é viável em consórcio com cenoura adubado com a espécie espontânea jitrana do bioma Caatinga.

**Palavras-chave:** *Daucus carota*; *Eruca sativa*; Cultivo consorciado; Eficiência agroeconômica.

## ABSTRACT

BATISTA, Thaíza Mabelle de Vasconcelos. **Combinations of population densities of carrot and arugula in bicropping on the agroeconomic efficiency of the association.** 2014. 155f. Dissertation (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, 2014.

This study aimed to evaluate combinations of population densities of carrot and arugula on two crops in the agroeconomic efficiency of carrot and arugula associations in the semiarid conditions of Mossoró-RN. The study was conducted at the Experimental Farm "Rafael Fernandes" of the Federal Rural University of Semi-Arid (FRUSA) during the period September 2011 to February 2012. The experimental design was of randomized complete blocks with treatments arranged in a factorial scheme 4 x 4 with four repetitions, resulting from the combination of four population densities of carrot (40, 60, 80 and 100% of the recommended population in sole crop - RPSC), with four population densities of arugula (40, 60, 80 and 100% of the RPSC). The population densities recommended for sole crops of carrot and arugula are of 500,000 and 1,000,000 plants per hectare, respectively. All treatments were fertilized with hairy woodrose, spontaneous specie of the Caatinga biome. The characteristics evaluated in carrot were: plant height, number of stems per plant, dry mass of shoots and roots, total and commercial productivity of roots and classified root productivity. In the culture of the arugula were evaluated: plant height, number of leaves per plant, yield of green mass and dry mass of shoots. The agroeconomic efficiency indices of the intercropping systems evaluated were: land equivalent ratio, yield efficiency index, equivalent production index for carrot, relative crowding coefficient for carrot and arugula, aggressivity, competitive ratio, score of the canonical variable, gross income, net income, rate of return and profit margin. No significant interaction between population densities of carrot and arugula in any of the characteristics evaluated in the crops and in the agroeconomic indices. The largest agroeconomic efficiency of the intercropping of carrot and arugula in bicropping was achieved in the population combination of 40% of the RPSC for carrot with 100% of the RPSC for arugula. The arugula bicropping is feasible in intercropping with carrot fertilized with hairy woodrose spontaneous specie of the Caatinga biome.

**Keywords:** *Daucus carota*. *Eruca sativa*. Intercropping system. Agroeconomic efficiency.

## LISTA DE TABELAS

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabela 1-  | Descrição das densidades populacionais utilizadas nos sistemas consorciados de cenoura e rúcula, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 42 |
| Tabela 2 - | Valores dos testes de Bartlett, Shapiro-Wilk e Tukey para as pressuposições de normalidade, homocedasticidade e aditividade dos resíduos da análise de variância univariada dos rendimentos de cenoura e rúcula, dos resíduos da variável canônica Z e dos testes para verificação dos pressupostos para a análise bivariada de variância dos rendimentos das culturas através da estatística do teste M de Box, coeficiente de correlação Q-Q plot e teste da esfericidade de Bartlett. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 80 |

## LISTA DE FIGURAS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Figura 1 - | Temperaturas mínima, média, máxima, umidade relativa e insolação no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 40 |
| Figura 2 - | Altura e número de hastes por planta de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A e C) e de rúcula (B e D) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                             | 59 |
| Figura 3 - | Massa seca da parte aérea (A) e massa seca de raízes (B) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                                 | 60 |
| Figura 4 - | Produtividade total (A) e comercial (B) de raízes de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 61 |
| Figura 5 - | Produtividade de raízes médias de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 62 |
| Figura 6 - | Produtividade de raízes curtas e longas de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A e C) e de rúcula (B e D) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                          | 63 |
| Figura 7 - | Produtividade de raízes refugo de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 64 |
| Figura 8 - | Altura de plantas e número de folhas por planta de rúcula sob diferentes populações de rúcula (A e C) e de cenoura (B e D), em sistema consorciado no primeiro cultivo de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 66 |
| Figura 9 - | Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula no primeiro cultivo, consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                    | 68 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figura 10-  | Altura de plantas e número de folhas por planta de rúcula sob diferentes populações de rúcula (A e C) e de cenoura (B e D), em sistema consorciado no segundo cultivo de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                         | 69 |
| Figura 11 - | Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula no segundo cultivo, consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 70 |
| Figura 12 - | Índice de uso eficiente da terra (A), índice de uso eficiente da terra de cenoura (B) e de rúcula no primeiro (C) e segundo cultivo (D) em sistema consorciado sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 72 |
| Figura 13 - | Índice de produção equivalente de cenoura (A) e índice de eficiência produtiva (B) em sistema consorciado de cenoura e rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                     | 73 |
| Figura 14 - | Coefficiente relativo populacional de cenoura e de rúcula sob diferentes populações de cenoura (A e D) e de rúcula (B e C) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 76 |
| Figura 15 - | Índice de superação de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 77 |
| Figura 16 - | Taxa de competição de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 78 |
| Figura 17 - | Escore da variável canônica do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 81 |
| Figura 18 - | Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                           | 83 |

## LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Tabela 1A - | Valores médios de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e de produtividade total (PT) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 99  |
| Tabela 2A - | Valores médios de produtividade comercial (PC), produtividade de raízes longas (PCL), médias (PCM), curtas (PCC) e refugo (PCR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 100 |
| Tabela 3A - | Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) no primeiro cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 101 |
| Tabela 4A - | Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) no segundo cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 102 |
| Tabela 5A - | Valores médios do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de uso eficiente da terra da cenoura ( $UET_c$ ), da rúcula no primeiro ( $UET_{r1}$ ) e segundo cultivo ( $UET_{r2}$ ), índice de produção equivalente da cenoura ( $IPE_c$ ) e índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 103 |
| Tabela 6A - | Valores médios do coeficiente relativo populacional (K), coeficiente relativo populacional da cenoura ( $K_c$ ) e coeficiente relativo populacional da rúcula ( $K_r$ ) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 104 |

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| Tabela 7A -  | Valores médios do índice de superação de cenoura ( $IS_c$ ), índice de superação de rúcula ( $IS_r$ ), da taxa de competição de cenoura ( $TC_c$ ) e de rúcula ( $TC_r$ ) em bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 105 |
| Tabela 8A -  | Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 106 |
| Tabela 9A -  | Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 107 |
| Tabela 10A - | Valores de “F” da produtividade total (PT), produtividade comercial (PC), e das produtividades de raízes longas (PL), médias (PM), curtas (PRC) e refugo (PREF) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 107 |
| Tabela 11A - | Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e da massa seca da parte aérea (MSPA) do primeiro cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 108 |
| Tabela 12A - | Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e da massa seca da parte aérea (MSPA) do segundo cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 108 |
| Tabela 13A - | Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de uso eficiente da terra de cenoura ( $UET_c$ ), índice de uso eficiente da terra de rúcula no primeiro ( $UET_{r1}$ ) e no segundo cultivo ( $UET_{r2}$ ), índice de produção equivalente de cenoura ( $IPE_c$ ) e do índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 109 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Tabela 14A - | Valores de “F” do coeficiente relativo populacional (K), coeficiente relativo populacional de cenoura ( $K_c$ ) e de rúcula ( $K_r$ ) em bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....        | 109 |
| Tabela 15A - | Valores de “F” do índice de superação de cenoura ( $IS_c$ ) e de rúcula ( $IS_r$ ), da taxa de competição de cenoura ( $TC_c$ ) e de rúcula ( $TC_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 110 |
| Tabela 16A - | Valores de “F” do escore da variável canônica (Z) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 110 |
| Tabela 17A - | Valores de “F” da renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e do índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                               | 110 |
| Tabela 18A - | Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 111 |
| Tabela 19A - | Análise de regressão da massa seca de raízes (MSR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 111 |
| Tabela 20A - | Análise de regressão da produtividade total de raízes (PT) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 111 |
| Tabela 21A - | Análise de regressão da produtividade comercial de raízes (PC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 112 |
| Tabela 22A - | Análise de regressão da produtividade de raízes médias (PM) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 112 |
| Tabela 23A - | Análise de regressão da produtividade de raízes curtas (PRC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....   | 112 |

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| Tabela 24A - | Análise de regressão da produtividade de raízes curtas (PRC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....         | 113 |
| Tabela 25A - | Análise de regressão da produtividade de raízes longas (PL) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....         | 113 |
| Tabela 26A - | Análise de regressão da produtividade de raízes longas (PL) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....          | 113 |
| Tabela 27A - | Análise de regressão da produtividade de raízes refugo (PR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....         | 114 |
| Tabela 28A-  | Análise de regressão da produtividade de raízes refugo (PR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....          | 114 |
| Tabela 29A - | Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no primeiro cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....              | 114 |
| Tabela 30A - | Análise de regressão do rendimento de massa verde (RMV) de rúcula no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 115 |
| Tabela 31A - | Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 115 |
| Tabela 32A-  | Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no segundo cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                | 115 |
| Tabela 33A - | Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no segundo cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....               | 116 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Tabela 34A - | Análise de regressão do rendimento de massa verde (RMV) de rúcula no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                  | 116 |
| Tabela 35A - | Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                 | 116 |
| Tabela 36A - | Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra (UET) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                 | 117 |
| Tabela 37A - | Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de cenoura ( $UET_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....           | 117 |
| Tabela 38A - | Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de rúcula ( $UET_{r1}$ ) no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 117 |
| Tabela 39A - | Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de rúcula ( $UET_{r2}$ ) no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 118 |
| Tabela 40A - | Análise de regressão do índice de produção equivalente de cenoura ( $IPE_c$ ) no bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 118 |
| Tabela 41A - | Análise de regressão do índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                   | 118 |
| Tabela 42A - | Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de cenoura ( $K_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014. ....                 | 119 |

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| Tabela 43A - | Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de cenoura ( $K_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 119 |
| Tabela 44A - | Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de rúcula ( $K_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 119 |
| Tabela 45A - | Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de rúcula ( $K_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 120 |
| Tabela 46A - | Análise de regressão do índice de superação de cenoura ( $IS_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....          | 120 |
| Tabela 47A - | Análise de regressão do índice de superação de rúcula ( $IS_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....          | 120 |
| Tabela 48A - | Análise de regressão da taxa de competição de cenoura ( $TC_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....           | 121 |
| Tabela 49A - | Análise de regressão da taxa de competição de rúcula ( $TC_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....           | 121 |
| Tabela 50A - | Análise de regressão do escore da variável canônica ( $Z$ ) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....     | 121 |
| Tabela 51A - | Análise de regressão da renda bruta ( $RB$ ) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                    | 122 |
| Tabela 52A - | Análise de regressão da renda líquida ( $RL$ ) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                  | 122 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Tabela 53A - | Análise de regressão da taxa de retorno (TR) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                               | 122 |
| Tabela 54A - | Análise de regressão do índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....                       | 123 |
| Tabela 55A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 124 |
| Tabela 56A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 126 |
| Tabela 57A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 128 |
| Tabela 58A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 130 |
| Tabela 59A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 132 |
| Tabela 60A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 134 |
| Tabela 61A - | Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 136 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 62A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 138 |
| Tabela 63A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 140 |
| Tabela 64A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 142 |
| Tabela 65A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. ....  | 144 |
| Tabela 66A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 146 |
| Tabela 67A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 148 |
| Tabela 68A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 150 |
| Tabela 69A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 152 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 70A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014. .... | 154 |
|---|-----|

## SUMÁRIO

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 26 |
| <b>2</b>     | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....   | 30 |
| 2.1          | CULTIVOS CONSORCIADOS.....   | 30 |
| 2.2          | DENSIDADE POPULACIONAL ENTRE AS CULTURAS<br>CONSORCIADAS .....           | 31 |
| 2.3          | AVALIAÇÃO DE SISTEMA CONSORCIADOS .....                                  | 35 |
| <b>2.3.1</b> | <b>Através da análise de variância uni e bivariada</b> .....             | 35 |
| <b>2.3.2</b> | <b>Através de indicadores econômicos</b> .....                           | 37 |
| <b>3</b>     | <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....  | 40 |
| 3.1          | LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA<br>EXPERIMENTAL.....                | 40 |
| 3.2          | DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....  | 41 |
| 3.3          | INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....                               | 43 |
| 3.4          | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS .....  | 45 |
| <b>3.4.1</b> | <b>Cultura da cenoura</b> .....  | 45 |
| 3.4.1.1      | Altura de plantas .....  | 45 |
| 3.4.1.2      | Número de hastes por planta.....   | 46 |
| 3.4.1.3      | Massa seca da parte aérea .....  | 46 |
| 3.4.1.4      | Massa seca de raízes .....   | 46 |
| 3.4.1.5      | Produtividade total de raízes.....                                       | 46 |
| 3.4.1.6      | Produtividade comercial de raízes .....                                  | 46 |
| 3.4.1.7      | Produtividade classificada de raízes .....                               | 47 |
| <b>3.4.2</b> | <b>Cultura da rúcula</b> .....   | 47 |
| 3.4.2.1      | Altura de plantas .....  | 47 |
| 3.4.2.2      | Número de folhas por planta.....   | 47 |
| 3.4.2.3      | Rendimento de massa verde.....   | 48 |
| 3.4.2.4      | Massa seca da parte aérea .....  | 48 |
| <b>3.4.3</b> | <b>Índices de avaliação da eficiência de sistemas consorciados</b> ..... | 48 |
| 3.4.3.1      | Índice de uso eficiente da terra (UET) .....                             | 48 |
| 3.4.3.2      | Índice de produção equivalente de cenoura (IPE <sub>c</sub> ) .....      | 49 |
| 3.4.3.3      | Índice de eficiência produtiva (IEP) .....                               | 49 |
| 3.4.3.4      | Análise bivariada .....  | 50 |
| <b>3.4.4</b> | <b>Índices de competição</b> .....                                       | 52 |
| 3.4.4.1      | Coefficiente relativo populacional (K) .....                             | 52 |
| 3.4.4.2      | Índice de superação (IS) .....   | 52 |
| 3.4.4.3      | Taxa de competição (TC) .....  | 53 |
| <b>3.4.5</b> | <b>Indicadores econômicos</b> .....                                      | 54 |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| 3.4.5.1      | Custos totais (CT) .....  | 54        |
| 3.4.5.2      | Depreciação.....  | 54        |
| 3.4.5.3      | Custos de oportunidade ou alternativo .....                         | 55        |
| 3.4.5.4      | Mão-de-obra fixa .....  | 55        |
| 3.4.5.5      | Custo de aquisição .....  | 55        |
| 3.4.5.6      | Conservação e manutenção.....                                       | 56        |
| 3.4.5.7      | Prazo .....   | 56        |
| 3.4.5.8      | Renda bruta (RB) .....  | 56        |
| 3.4.5.9      | Renda líquida (RL) .....  | 56        |
| 3.4.5.10     | Taxa de retorno (TR) .....  | 57        |
| 3.4.5.11     | Índice de lucratividade (IL) .....                                  | 57        |
| 3.5          | ANÁLISE ESTATÍSTICA .....   | 57        |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                 | <b>58</b> |
| 4.1          | DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DAS<br>CULTURA.....               | 58        |
| <b>4.1.1</b> | <b>Cultura da cenoura .....</b>                                     | <b>58</b> |
| <b>4.1.2</b> | <b>Cultura da rúcula.....</b>                                       | <b>65</b> |
| 4.1.2.1      | Primeiro cultivo .....  | 65        |
| 4.1.2.2      | Segundo cultivo .....   | 68        |
| 4.2          | ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE SISTEMAS E INDICADORES<br>ECONÔMICOS ..... | 70        |
| <b>4.2.1</b> | <b>Índices combinados.....</b>                                      | <b>70</b> |
| <b>4.2.2</b> | <b>Índices de competição .....</b>                                  | <b>74</b> |
| <b>4.2.3</b> | <b>Análise bivariada .....</b>                                      | <b>78</b> |
| <b>4.2.4</b> | <b>Indicadores econômicos.....</b>                                  | <b>81</b> |
| <b>5</b>     | <b>CONCLUSÕES.....</b>  | <b>84</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>85</b> |
|              | <b>APÊNDICE.....</b>  | <b>98</b> |

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A consorciação de culturas, desde que conduzida de forma correta, proporciona diversas vantagens em relação ao monocultivo. Entre as vantagens que podem surgir do desenho inteligente da associação de culturas, estão a redução das populações de insetos, a supressão de plantas espontâneas, através do sombreamento por dosséis complexos ou alelopatia, o melhor uso de nutrientes do solo e o aumento da produtividade por unidade de área. Para tanto, é necessário levar em consideração os benefícios mútuos entre espécies para compor o sistema, e obter um adequado desenho do arranjo das culturas no que se refere às densidades e espaçamentos para cada uma (ALTIERE et al., 2003).

Este tipo de cultivo tem sido uma peça fundamental em pequenas propriedades agrícolas em países subdesenvolvidos, por se tratar de uma prática de fácil implementação que permite uma maior densidade de plantas por unidade de área, e que melhora a cobertura do solo, diversifica a produção e diminui o risco de insucesso do sistema (CECÍLIO FILHO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2005). Na associação de duas ou mais culturas espera-se que haja uma interação entre as culturas componentes com o intuito de maximizar a utilização dos recursos ambientais e dos fatores de crescimento, tendo como consequência a obtenção de vantagens para o sistema.

Atualmente, os sistemas de produção usados entre hortaliças, necessitam de práticas de cultivo que lhes assegurem uma alta produção através de um maior aproveitamento dos recursos naturais disponíveis como: água, luz e nutrientes, e do manejo adequado de fatores de produção, tais como: adubação verde e combinação de densidades populacionais das culturas componentes entre outros.

A utilização de adubos verdes como insumos alternativos proporciona uma diminuição das doses de esterco aplicadas no cultivo de hortaliças e contribui para reposição do nitrogênio do solo que é retirado do sistema com a ocorrência das

colheitas, além disso, ela incorpora ao solo plantas de elevada produção de biomassa, ricas em nutrientes que acabam por melhorá-lo física, química e biologicamente, promovendo sua conservação e/ou aumento da sua fertilidade (BATISTA, 2014).

Várias espécies espontâneas apresentam qualidades para serem utilizadas como adubo verde, entre elas está a jitirana (*Merremia aegyptia* L.), por ser uma convolvulácea de fácil adaptação ao clima tropical e por atingir produtividade de fitomassa verde em torno de 36 Mg ha<sup>-1</sup> com teores de macronutrientes da ordem de 2,62% de N; 0,17% de P; 1,20% de C; 1,2% de K; e 1,08% de Mg (LINHARES et al., 2008). Vários trabalhos têm evidenciado efeito positivo da utilização da jitirana como adubo verde, obtendo resultados promissores em cultivo de folhosas, com aumento de rendimento de massa verde de rúcula (LINHARES et al., 2007), de alface (GÓES et al., 2011; BEZERRA NETO et al., 2011) e de coentro (LINHARES, 2009); e em tuberosas com o aumento na produtividade de raízes comerciáveis de cenoura (OLIVEIRA et al., 2011) e de beterraba (SILVA et al., 2011), em consequência da incorporação de jitirana.

Dentre as hortaliças utilizadas em sistema consorciado, estão a cenoura e a rúcula como uma combinação viável de associação cultural, já que, ambas diferem em seus ciclos, arquitetura e exploração do nicho ecológico. Sistemas de produção com essas hortaliças em consorciação estão sendo implementados por pesquisadores nas condições semiáridas do Estado do Rio Grande do Norte e vários desafios têm surgido, como o de manejar adequadamente fatores de produção, tais como densidade populacional das culturas e do sistema e arranjos espaciais, entre outros.

Sabe-se que o estabelecimento de populações ótimas das culturas componentes em sistema consorciado gera acréscimos na produtividade das mesmas devido ao aumento na eficiência da interceptação de luz e do melhor aproveitamento da água e nutrientes disponíveis, além de, uma redução na competição inter e intraespecífica por esses fatores de produção, obtida pelo melhor arranjo espacial entre as plantas, que proporciona aumento da área foliar por unidade de área (índice de área foliar), a partir

dos estádios fenológicos iniciais, traduzindo-se em aumento na produção de biomassa total (JOHNSON et al., 1998; MOLIN, 2000).

Quando as culturas são cultivadas em combinação, elas são capazes de se “complementar” mutuamente e assim fazer melhor uso total dos recursos do que quando cultivadas separadamente. Em termos de competição, isto significa que de algum modo, as culturas componentes não estão competindo por exatamente os mesmos recursos totais, e assim a competição intercultural será menor do que a intracultural. A maximização das vantagens do cultivo consorciado é, portanto, uma questão de maximizar o grau de complementaridade entre as componentes e minimizar a competição intercultural. Nesta base, as vantagens do cultivo consorciado são mais prováveis ocorrerem onde as culturas componentes são muito diferentes (WILLEY, 1979).

A influência da densidade de plantas sobre a qualidade de oleráceas tem sido evidenciada em pesquisas realizadas nas condições do semiárido nordestino por autores como Bezerra Neto et al. (2005), que estudando a associação de densidades populacionais de cenoura e alface em cultivo consorciado em faixa, observaram que, o aumento na combinação de densidades populacionais de cenoura e de alface aumentou a produtividade total e comercial da cenoura e Lima et al. (2013) que, trabalhando com a produtividade de cenoura, coentro e rúcula em função de densidades populacionais observaram que os menores valores de produtividade em termos absolutos foram registrados nas menores populações testadas. Diante disso, observa-se que as propostas de estudo sobre densidade de plantio, para as culturas em geral, têm procurado atender às necessidades específicas dos tratos culturais e da melhoria da produtividade. Todavia, alterações neste fator induzem uma série de modificações no crescimento e no desenvolvimento das plantas e precisam ser conhecidas com maiores detalhes (SOUZA, 1996).

Com o intuito de fornecer subsídios para sistemas de produção consorciados de tuberosas e folhosas, o objetivo deste trabalho foi avaliar combinações de densidades

populacionais de cenoura e de rúcula em dois cultivos na eficiência agroeconômica de associações de cenoura e rúcula nas condições semiáridas de Mossoró–RN.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CULTIVOS CONSORCIADOS

Os cultivos consorciados podem ser definidos como sistemas de produção em que duas ou mais culturas, com diferentes ciclos vegetativos e arquiteturas, são exploradas, concomitantemente, no mesmo terreno. Elas não são, necessariamente, semeadas ao mesmo tempo, mas, durante boa parte de seus períodos de desenvolvimento, há uma simultaneidade, provocando uma interação entre elas (VIEIRA, 1985).

Entre as principais vantagens destacam-se: o uso mais intensivo da área; a redução do risco de insucesso cultural; o aumento da proteção vegetativa do solo contra a erosão; o melhor controle de plantas daninhas (maior velocidade de cobertura vegetativa do solo) e o uso mais eficiente da mão de obra (VIEIRA et al., 2006).

Essas vantagens serão mais evidentes quando as culturas envolvidas apresentarem diferenças entre as suas exigências frente aos recursos disponíveis, seja em quantidade, qualidade e época de demanda desses recursos, seja em espaço físico (WILLEY, 1979; VANDERMEER, 1981). A eficiência do consórcio depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, sendo necessária a complementação entre elas para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo (BEZERRA NETO et al., 2003). Deve-se destacar, que em sistemas consorciados se estabelece um inter-relacionamento entre as culturas, do qual, poderá resultar uma inibição mútua (quando o rendimento das culturas for inferior ao esperado), cooperação mútua (quando o rendimento das culturas superar o esperado) ou compensação (quando, diante da expectativa, uma cultura que produz menos é compensada por outra que produz mais do que o esperado) (WILLEY, 1979).

A eficiência do consórcio de hortaliças pode ser aumentada através do uso de cultivares adequadas, arranjos espaciais e densidades populacionais que podem ser manipulados para melhorar a utilização dos recursos naturais como água, nutrientes e principalmente luz (NEGREIROS et al., 2002; BARROS JÚNIOR et al., 2005). Além disso, as produtividades das culturas nesse sistema de cultivo são muito dependentes do período de convivência das espécies, o qual é determinado pela época de estabelecimento do consórcio. Desse modo, é importante que sejam escolhidas espécies divergentes quanto ao ciclo, porte, arquitetura, exigência em luz, nutrientes, entre outras características (TRENATH, 1976). A utilização de espécies contrastantes, segundo Cecílio Filho (2005) constitui-se em importante ponto para se maximizar a complementaridade entre as espécies e minimizar a competição interespecífica, peculiar a cultivos consorciados.

Nos últimos anos, várias pesquisas têm demonstrado eficiência em consórcios de hortaliças, principalmente, em culturas como cenoura e alface (OLIVEIRA et al., 2004; BARROS JÚNIOR et al., 2005; CECÍLIO FILHO, 2005); rúcula, alface e rabanete (REZENDE et al., 2006); beterraba e coentro (GRANGEIRO et al., 2011); beterraba e rúcula (GRANGEIRO et al., 2007) e cenoura e rúcula (CARVALHO, 2011).

## 2.2 DENSIDADE POPULACIONAL ENTRE AS CULTURAS CONSORCIADAS

De acordo com Sedyama et al. (2003), um dos fatores que exercem maior influência no desenvolvimento de plantas e na produtividade é a densidade de plantio, ou seja, a população de plantas por área. Essa densidade é determinada por três critérios básicos, que são o espaçamento entre fileiras, entre plantas e o número de plantas por cova. O espaçamento adequado entre plantas e linhas é essencial para

otimizar o uso da área e prevenir a incidência de doenças. Com efeito, a população de plantas pode alterar a distribuição da radiação solar e a ventilação em torno das plantas, influenciando a umidade relativa e a concentração de gás carbônico atmosférico, entre e dentro das fileiras (ANDRIOLLO, 1999; GEISENBERG; STEWART, 1986). Desse modo, a população de plantas exageradamente elevada ocasiona sombreamento, elevação da umidade e as plantas se tornam mais sujeitas à incidência de doenças (SEDYIAMA et al., 2003).

Com relação ao número de plantas presentes no consórcio, tanto a população total (todas as culturas) como a população de cada cultura componente deve ser distinguida. Diferenças nesses componentes podem influenciar as plantas, afetando-lhes a arquitetura, o desenvolvimento, a fitomassa, a qualidade e, principalmente, a produtividade. A maior vantagem dos plantios adensados é o ganho de produtividade com menor custo de produção. Porém, quando se aumenta a população por unidade de área, cada planta começa a competir por recursos de crescimento. A resposta das plantas, depois de iniciada a competição, está ligada a fatores como espécies, cultivares, doses de adubação, irrigação e esquema de plantio. A maior densidade de plantas e as possíveis interações entre as espécies cultivadas, com diferentes hábitos de crescimento, arquiteturas e habilidades competitivas, aumentam o risco de insucesso cultural nos cultivos consorciados. Assim, o entendimento da competição entre plantas é de fundamental importância nestes sistemas de cultivo (MONDIM, 1988).

Em sistemas de cultivo consorciado, a população ideal das culturas está relacionada com a capacidade do solo em fornecer nutrientes e com a capacidade de cada cultura em competir por água, luz e nutrientes (ZANINE; SANTOS, 2004). Portanto, a competição depende da população e do arranjo das plantas, das condições de ambiente e solo e, ainda, da interação entre as culturas consorciadas. Desse modo, a produtividade tende a se elevar com o aumento da população, até atingir determinado número de plantas por área, que é considerada como população ótima. Após esse

ponto, a produtividade decresce com o aumento do número de plantas por área (PEREIRA, 1991).

Quando duas culturas são plantadas juntas para formar um sistema consorciado e o rendimento resultante das populações combinadas é maior do que aquele dos monocultivos, é muito provável que estes aumentos sejam resultados da complementaridade das características e do nicho das populações usadas no consórcio (GLIESSMAN, 2000). Portanto, quando o período de maior demanda pelos recursos ambientais das culturas consorciadas não é coincidente, a competição entre as mesmas pode ser minimizada, sendo esta situação denominada complementaridade temporal. Quando as diferenças na arquitetura das plantas favorecem à melhor utilização da luz, água e nutrientes disponíveis ocorre a denominada complementaridade espacial. Entretanto, a complementaridade temporal é o principal fator determinante da eficiência dos sistemas consorciados normalmente empregados (MONTEZANO; PEIL, 2006). Deste modo, quando se busca a otimização da produção, um dos primeiros pontos a se considerar é a densidade de plantas, pois um modo óbvio de tentar aumentar a produtividade de uma cultura é plantar um número maior de plantas por unidade de área. Entretanto, o aumento da produtividade por este método tem um limite, pois com o aumento na densidade populacional, cresce a competição entre plantas, sendo o desenvolvimento individual prejudicado, podendo ocorrer queda no rendimento e/ou na qualidade (MINAMI et al., 1998).

Através de estudos envolvendo população de plantas e rendimento, Holliday (1960) destaca que existem duas relações definidas, a relação assintótica e a parabólica, em que na primeira, à medida que aumenta a população de plantas, o rendimento da lavoura também se eleva a um ponto máximo e, então, mantém-se relativamente constante. Esta relação foi constatada em culturas cujos rendimentos são provindos de estruturas vegetativas (folhas, ramos e raízes) e, no segundo tipo de resposta, no qual na medida em que se aumenta a população de plantas, o rendimento

da lavoura também aumenta até um máximo para, em seguida, decrescer, com o aumento de população de planta.

Há evidências, na literatura, de que estas relações se aplicam às culturas individuais nos sistemas consorciados (OSIRU; WILLEY, 1972; WILLEY; LAKHANI, 1976). Nesses sistemas, o estudo de população de plantas é mais complexo porque envolve dois tipos de populações: a população total, que é a somatória das populações de todas as culturas do sistema, e a proporcional, isto é, a população individual de cada cultura (WILLEY; RAO 1981). O importante, nesse tipo de estudo, é dimensionar a “pressão populacional” de cada componente no substrato ecológico. Uma simples planta de uma espécie não pode ser comparada com uma única planta de outra cultura (OSIRU; WILLEY, 1972). Sabe-se que a população total combinada (somatório das populações das culturas componentes do sistema) deve ser mais elevada que a população individual ótima de cada cultura em regime isolado (WILLEY, 1979 e AZEVEDO, 1990).

Bezerra Neto et al. (2005), ao avaliarem a associação de densidades populacionais de cenoura e alface no desempenho agrônomico da cenoura em cultivo consorciado em faixas, não observaram interação significativa entre as densidades populacionais da cenoura e de alface em qualquer uma das características avaliadas na cenoura e nem do aumento dos níveis populacionais da alface em qualquer característica avaliada na cenoura. Contudo, constataram que as densidades populacionais das hortaliças influenciaram significativamente a produtividade total e comercial de raízes da cenoura, à medida que se aumentou a densidade populacional total, obtendo um índice de uso eficiente da terra de 1,72 no consórcio de cenoura e alface, com densidades de 80% e 100% das recomendadas para o cultivo solteiro dessas hortaliças.

## 2.3 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS CONSORCIADOS

### 2.3.1 Através da análise de variância uni e multivariada

Um dos métodos de análises de dados em experimentos consorciados é o de formar um índice de rendimento combinado para cada parcela consorciada e, então, analisar a variável resultante desse índice de forma univariada. Considerando esses aspectos, pesquisas vem sendo utilizadas com maior frequência com um índice que permite avaliar a eficiência de sistemas consorciados, tomando por base a área cultivada. Este índice é denominado de “uso eficiente da terra” (UET), que representa a área de terra necessária com as culturas em monocultivo para proporcionar a produtividade equivalente à obtida com as culturas em sistemas consorciados (ALMEIDA, 1982; MATTOS et al., 1985; CERETTA, 1986; TÁVORA et al., 1989).

Uma outra alternativa para combinar rendimentos advindos de um experimento sobre consorciação é considerar a produção equivalente, podendo basear-se em diversas características, entre elas, o valor econômico. Gomes; Souza (2005) propuseram uma nova abordagem para agregar em um índice unidimensional de tratamentos em situação experimental com resposta multidimensional, como o caso de consórcios. Os autores usaram modelos de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), para esse fim, com o cálculo de uma medida que pode ser chamada de “eficiência produtiva”. Modelos DEA têm como objetivo calcular a eficiência relativa de unidades produtivas, conhecidas na literatura como unidades de tomada de decisão ou DMUs (*Decision Making Units*). Usam-se em sua formulação problemas de programação linear (PPLs) que otimizam cada observação individual de modo a estimar a fronteira eficiente, linear por partes, composta das unidades que apresentam as melhores práticas dentro da amostra em avaliação (unidades eficientes).

A definição de eficiência é baseada na relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados por cada entidade em avaliação (DMU). A vantagem da técnica DEA frente a outros modelos de produção é a possibilidade de incorporar insumos (*inputs*) múltiplos e produtos (*outputs*) múltiplos no cálculo de medida de eficiência única.

Os modelos DEA têm dois principais postulados: na fronteira eficiente, os produtos são funções não decrescentes dos recursos, se é possível produzir de forma eficiente, também é possível produzir de forma não eficiente. Como pressuposto geral da DEA, as unidades em avaliação devem ser homogêneas. O tipo de modelo DEA usado é um pressuposto de cada modelagem individual (BEZERRA NETO et al., 2007b). Os mesmos autores ao estudarem a produtividade biológica em sistemas consorciados de cenoura e alface, avaliada através de indicadores agroeconômicos e métodos multicritério e DEA, observaram vantagens em todos os consórcios de cenoura e alface testados em termos agronômicos (produtividade e ambiente) e econômicos (rendimentos financeiros).

Entretanto, a análise univariada de variância, sem considerar a relação entre as culturas, pode levar a erros padrões altos para as médias dos tratamentos, e as comparações de tratamentos podem não mostrar as verdadeiras diferenças entre elas (CARVALHO, 1996). Assim, é importante que a análise escolhida examine o relacionamento entre duas ou mais variáveis medidas nas culturas. A análise multivariada de variância examina os padrões de variação das culturas ao mesmo tempo e, assim, pode ser usada como um procedimento padrão para interpretação destes tipos de dados. Antes de se fazer a análise multivariada, deve-se testar as pressuposições da análise univariada de variância de cada variável estudada. Além dessas pressuposições, três outras devem ser testadas. A primeira é a de que haja similaridade nas matrizes de covariância das variáveis estudadas; a segunda é a de que os resíduos destas variáveis tenham distribuição normal multivariada e a terceira é que a correlação entre essas variáveis não varie entre os níveis dos tratamentos testados (LAVORENTI, 1998).

A interpretação dos dados de um experimento consorciado apresenta dificuldades estatísticas devido à correlação existente entre as produções das culturas componentes do consórcio. Uma técnica que leva em conta essas correlações é a análise multivariada de variância. Com esse método de análise, podem ser obtidas muitas informações contidas nos dados originais. Os tratamentos são testados considerando-se a contribuição de cada espécie na produção total do sistema estudado, como também a influência de uma sobre a outra (OLIVEIRA; SCHREINER, 1987).

A filosofia dessa análise é a de que os rendimentos devam ser analisados conjuntamente, pois leva em consideração as correlações entre os rendimentos das culturas consorciadas. Segundo Cruz et al. (1991), essa técnica propicia uma interpretação mais adequada dos resultados, por descrever a superioridade relativa dos tratamentos por meio do “rendimento do consórcio”, que considera, simultaneamente, os rendimentos das culturas componentes.

### **2.3.2 Através de indicadores econômicos**

A recomendação de um sistema de produção consorciado passa, necessariamente, pela avaliação econômica do mesmo. Segundo Zanatta et al. (1993), a análise econômica tem como objetivo auxiliar os agricultores na tomada de decisão, sobretudo no que se refere ao que plantar e como plantar. Entretanto, para o estudo da eficiência econômica é essencial a determinação do custo de produção de um processo produtivo, que tem como uma das finalidades servir para análise de rentabilidade dos recursos empregados (REIS et al., 1999).

De acordo com Matsunaga et al. (1976) existe uma dificuldade em se avaliar os custos fixos envolvidos no sistema de produção implantado em uma propriedade agrícola, em função disso, deve-se adequar uma estrutura de custo de produção que

seja mais objetiva e correta dentro dos conceitos teóricos de custo, utilizando-se então, a estrutura denominada de custo operacional que é composto de todos os itens de custo considerados variáveis (ou despesas diretas) representados pelos dispêndios em dinheiro, mão de obra, sementes, fertilizantes, defensivos, combustível, reparos, alimentação, juros bancários, além dessas despesas, deve-se adicionar a parcela de custos fixos (ou indiretos) representados pela depreciação dos bens duráveis empregados no processo produtivo e pelo valor da mão de obra familiar, que, apesar de não remunerada realiza serviços básicos imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade. Além desses, são também apropriados ao custo operacional os impostos e as taxas, que apesar de serem custos fixos estão associados à produção.

Não estando os custos fixos apropriados, torna-se fácil para o produtor analisar até que ponto é vantajoso continuar ou não produzindo a curto prazo, uma vez que, a tomada de decisão de permanecer ou não na atividade se baseia no custo variável médio. Assim, quando o preço do produto fornecido pelo produtor for maior que o custo variável médio, o mesmo pode permanecer na atividade durante um determinado período de tempo. Se este preço for igual ao custo, é indiferente ao produtor continuar ou não na atividade. Em contraposição, se este for menor que o custo variável médio, o produtor reduziria suas perdas, passando a não mais produzir (REIS et al., 1999).

Diante desse quadro, a avaliação dos consórcios entre hortaliças deve envolver indicadores econômicos, tais como: renda bruta (RB), renda líquida (RL), custos totais (CT), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL). Deve-se destacar que a renda líquida é uma variável econômica de grande importância em termos de comparação entre o monocultivo e o sistema consorciado. Além disso, SALTER (1986) relata que as associações de espécies de hortaliças, criteriosamente escolhidas, podem reduzir os custos de produção em mais de 20% por unidade da produção comercializável, com um conseqüente incremento da margem bruta, quando comparada com o monocultivo tradicional.

Nos últimos anos, trabalhos foram realizados, a fim de avaliar a viabilidade econômica de cultivos consorciados de hortaliças. Catelan (2002), em cultivo consorciado de alface e rabanete, obteve receita líquida superior a dos monocultivos em 73,13% e 11,36%, respectivamente. Em outra análise, o mesmo autor obteve uma receita líquida no cultivo consorciado de beterraba e rúcula de 117% superior à receita líquida do monocultivo da beterraba e de 72,5% superior à receita líquida do monocultivo da rúcula.

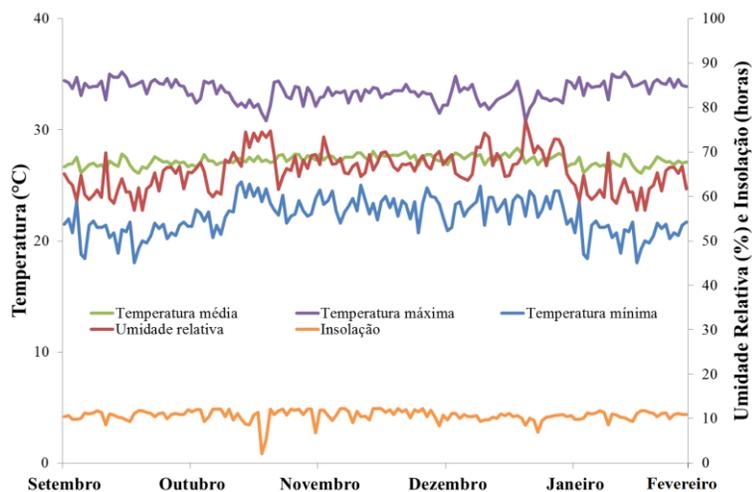
Em cultivo consorciado realizado com três grupos de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo, Oliveira et al. (2004) verificaram que os consórcios de cenoura ‘Alvorada’ e alface ‘Lucy Brown’ e cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Maravilha das Quatro Estações’ tiveram receitas líquidas de R\$ 21.272,67 ha<sup>-1</sup> e R\$ 23.307,15 ha<sup>-1</sup>; taxas de retorno de 2,05 e 2,33, e índices de lucratividade de 53,92% e 59,83%, respectivamente.

Ao avaliar a viabilidade agroeconômica de policultivos de rúcula, cenoura e coentro em função de quantidades de jitrana incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais, Oliveira (2012) verificou que as maiores renda bruta, renda líquida, índice de lucratividade, vantagem monetária corrigida e taxa de retorno foram obtidos com as maiores densidades populacionais, respectivamente, nas quantidades de 20,41, 18,21, 17,99, 18,94 e 17,93 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporadas ao solo.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi realizado na Fazenda Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012. A referida área situa-se no distrito de Alagoinha, distante 20 km da sede do município de Mossoró (5° 11' S e 37° 20' W, 18 m de altitude). O clima é semiárido e de acordo com Köppen é “BSwh”, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e outra chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO et al., 1991). Os dados de temperaturas, umidade relativa e insolação durante a condução do experimento encontram-se na Figura 1.



**Figura 1** - Temperaturas mínima, média, máxima, umidade relativa e insolação no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

O solo desta área foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006). No local do experimento, foram coletadas amostras de solo a uma camada de 0-20 cm e posteriormente enviadas para o Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em Mossoró-RN, cujos resultados foram os seguintes: pH= 6,8 ; P= 6,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K= 85,2 mg dm<sup>-3</sup>; Ca= 2,01 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 1,09 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na= 35,9 mg dm<sup>-3</sup>; SB= 3,47 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V= 91%.

### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído por quatro populações de plantas de cenoura (40, 60, 80 e 100% da população recomendada no cultivo solteiro – PRCS) e o segundo, por quatro populações de plantas de rúcula (40, 60, 80 e 100% da PRCS). A população de plantas recomendada para o cultivo solteiro na região é de 500.000 plantas por hectare para a cenoura (SIQUEIRA, 1995) e de 1.000.000 plantas por hectare para a rúcula (FREITAS et al., 2009). As combinações dessas densidades, juntamente com seus espaçamentos, estão descritas na Tabela 1.

O cultivo consorciado foi estabelecido em faixas alternadas na proporção de 50% da área para cenoura e 50% da área para a rúcula, onde cada parcela foi constituída de duas faixas de quatro fileiras de cada hortaliça, ladeada por duas fileiras de uma hortaliça por um lado e por duas fileiras da outra hortaliça pelo outro.

**Tabela 1** - Descrição das densidades populacionais utilizadas nos sistemas consorciados de cenoura e rúcula, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| Tratamentos | % da PRSC* |        | Cenoura            | Rúcula             |
|-------------|------------|--------|--------------------|--------------------|
|             | Cenoura    | Rúcula | Espaçamento<br>(m) | Espaçamento<br>(m) |
| T1          | 40%        | 40%    | 0,20 x 0,125       | 0,20 x 0,125       |
| T2          | 40%        | 60%    | 0,20 x 0,125       | 0,20 x 0,083       |
| T3          | 40%        | 80%    | 0,20 x 0,125       | 0,20 x 0,062       |
| T4          | 40%        | 100%   | 0,20 x 0,125       | 0,20 x 0,050       |
| T5          | 60%        | 40%    | 0,20 x 0,083       | 0,20 x 0,125       |
| T6          | 60%        | 60%    | 0,20 x 0,083       | 0,20 x 0,083       |
| T7          | 60%        | 80%    | 0,20 x 0,083       | 0,20 x 0,062       |
| T8          | 60%        | 100%   | 0,20 x 0,083       | 0,20 x 0,050       |
| T9          | 80%        | 40%    | 0,20 x 0,062       | 0,20 x 0,125       |
| T10         | 80%        | 60%    | 0,20 x 0,062       | 0,20 x 0,083       |
| T11         | 80%        | 80%    | 0,20 x 0,062       | 0,20 x 0,062       |
| T12         | 80%        | 100%   | 0,20 x 0,062       | 0,20 x 0,050       |
| T13         | 100%       | 40%    | 0,20 x 0,050       | 0,20 x 0,125       |
| T14         | 100%       | 60%    | 0,20 x 0,050       | 0,20 x 0,083       |
| T15         | 100%       | 80%    | 0,20 x 0,050       | 0,20 x 0,062       |
| T16         | 100%       | 100%   | 0,20 x 0,050       | 0,20 x 0,050       |
| T17         | 100%*      | -      | 0,20 x 0,050       | -                  |
| T18         | -          | 100%*  | -                  | 0,20 x 0,050       |

\*PRCS - População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

A área total da parcela do consórcio foi de 2,88 m<sup>2</sup>, com área útil de 1,60 m<sup>2</sup>. O espaçamento de plantio foi de 0,20 m entre fileiras, e dentro das fileiras variou de

acordo com os espaçamentos das densidades populacionais de cenoura e rúcula estudadas e especificadas na Tabela 1. A área útil foi constituída das duas faixas centrais formadas por cada cultura, excluindo-se as duas fileiras externas de cada lado e as primeiras e as últimas plantas de cada fileira das faixas usadas como bordaduras.

Em cada bloco, foram plantadas parcelas solteiras das culturas de cenoura e rúcula para obtenção dos índices de eficiência. O cultivo solteiro de cada hortaliça foi estabelecido através do plantio de seis linhas por parcela com uma área total de 1,44 m<sup>2</sup> e área útil de 0,80 m<sup>2</sup>, no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m para a cultura da rúcula e de 0,20 m x 0,10 m para a cultura da cenoura. A área útil foi constituída das quatro fileiras centrais de plantas, excluindo-se as primeiras e últimas plantas de cada fileira usadas como bordaduras.

A cultivar de cenoura '**Brasília**' utilizada apresenta as seguintes características: é indicada para o cultivo de verão, tem folhagem vigorosa e coloração verde escura, raízes de pigmentação alaranjada escura, baixa incidência de ombro verde ou roxo e boa resistência à queima-das-folhas. É recomendada para semeaduras de outubro a fevereiro nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (SIQUEIRA, 1995). A cultivar de rúcula '**Cultivada**' tem as seguintes características: Bom rendimento de maços, folhas compridas e recortadas de coloração verde claro, altura variando de 25-30 cm. Além disso, apresenta alto vigor de plantas proporcionando uma maior precocidade nas mudas como também na produção e tem excelente aceitação de mercado (PORTO et al., 2011).

### 3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo constituiu-se de limpeza manual da área experimental com o auxílio de uma enxada, seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros

manualmente. Foi realizada uma solarização com plástico transparente ‘Vulcabrilho Bril Fles’ de 30 micra durante 45 dias com o intuito de reduzir a população de fitopatógenos do solo e do aparecimento do *dumping off*, que viessem a prejudicar a produtividade das culturas (OLIVEIRA, 2012).

Adubação verde com jitrana (*Merremia aegyptia* L.) foi realizada na área de cultivo para todos os tratamentos utilizados. As parcelas experimentais dos cultivos consorciados e do monocultivo da cenoura foram fertilizadas com a quantidade de 40 t ha<sup>-1</sup> de biomassa de jitrana, sendo 50% da quantidade de cada parcela incorporada aos 20 dias antes do plantio das culturas, e os 50% restantes incorporados aos 40 dias após a semeadura da cenoura (OLIVEIRA et al., 2011). Para os dois cultivos solteiros da rúcula, utilizou-se a quantidade de 12 t ha<sup>-1</sup> de biomassa de jitrana, conforme quantidade otimizada por Linhares et al. (2007), incorporada aos 20 dias antes de cada plantio da rúcula. A coleta da jitrana foi realizada em diversas áreas do município de Mossoró-RN, antes do início da floração (entre os meses de abril e julho de 2011). Em seguida, o material colhido foi triturado em uma forrageira, em pedaços de 2 cm de diâmetro, deixado para secar em condições ambientais por aproximadamente quatro dias até atingir ponto de feno (com cerca de 10% de umidade), e posteriormente, armazenado para ser utilizado (OLIVEIRA, 2012).

Cinco amostras simples do adubo verde foram retiradas e transformadas em uma amostra composta, que foi enviada para o Laboratório de Solo, Água e Planta da UFERSA, Mossoró-RN, onde foi analisada, cujos resultados obtidos foram os seguintes: N = 31,90 g kg<sup>-1</sup>; P = 3,20 g kg<sup>-1</sup>; K = 46,40 g kg<sup>-1</sup>; Ca = 1,8 g kg<sup>-1</sup>; Mg = 3,3 g kg<sup>-1</sup>, Fe = 428 mg kg<sup>-1</sup>; Zn = 20 mg kg<sup>-1</sup>; Cu = 11 mg kg<sup>-1</sup> e Mn = 48 mg kg<sup>-1</sup>.

O controle de invasoras foi feito por capinas manuais. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm d<sup>-1</sup> (PORTO et al., 2011).

A sementeira da cenoura e da rúcula ocorreu nos dias 10 e 11 de outubro de 2011, em covas de aproximadamente 3 cm de profundidade, colocando-se três a quatro sementes por cova. O desbaste da rúcula foi feito aos oito dias após o plantio, deixando-se duas plantas por cova, enquanto que, o desbaste da cenoura foi realizado aos 21 dias após o plantio, deixando-se uma planta por cova. A colheita da rúcula ocorreu nos dias 15 e 16 de novembro de 2011 (35 dias após a sementeira). As faixas correspondentes à cultura da rúcula foram mantidas limpas, através de capinas manuais, até que a segunda sementeira ocorresse.

O segundo plantio da rúcula foi realizado nos dias 9 e 10 de janeiro de 2012, quando a cenoura estava com 90 dias da sementeira. Os procedimentos de plantio, desbaste e irrigação foram os mesmos do primeiro. Ao fim do ciclo de 35 dias procedeu-se a colheita, mais especificamente nos dias 13 e 14 de fevereiro. A colheita da cenoura ocorreu nos dias 23 e 24 de janeiro de 2012 (105 dias após a sementeira).

### 3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

#### 3.4.1 Cultura da cenoura

##### 3.4.1.1 Altura de plantas

Realizada em uma amostra de doze plantas retiradas aleatoriamente da área útil da parcela, fazendo-se uma medição do solo até a extremidade das folhas mais altas, estimando-se a média, e expressando-a em centímetros.

#### 3.4.1.2 Número de hastes por planta

Determinado na mesma amostra de doze plantas, onde se procedeu a contagem do número de hastes maiores que 7 cm de comprimento em cada planta.

#### 3.4.1.3 Massa seca da parte aérea

Obtida da mesma amostra anterior, onde se determinou a massa seca das plantas em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C até atingir massa constante e expressa em t ha<sup>-1</sup>.

#### 3.4.1.4 Massa seca de raízes

Determinada a partir da amostra de doze plantas, em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C até atingir massa constante e expressa em t ha<sup>-1</sup>.

#### 3.4.1.5 Produtividade total de raízes

Obtida da massa fresca das raízes das plantas da área útil, e expressa em t ha<sup>-1</sup>.

#### 3.4.1.6 Produtividade comercial de raízes

Obtida da massa fresca das raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, e expressa em t ha<sup>-1</sup>.

#### 3.4.1.7 Produtividade classificada de raízes

Determinada segundo o comprimento e maior diâmetro em: longas, com comprimento de 17 a 25 cm e diâmetro menor que 5 cm; médias, com comprimento de 12 a 17 cm e diâmetro maior que 2,5 cm; curtas, com comprimento de 5 a 12 cm e diâmetro maior que 1 cm; e refugo, raízes que não se enquadram nas medidas anteriores, conforme Vieira et al. (1997).

### 3.4.2 Cultura da rúcula

A altura de plantas, número de folhas por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea foram determinados em cada cultivo da rúcula separadamente.

#### 3.4.2.1 Altura de plantas

Medida realizada em uma amostra de vinte plantas retiradas aleatoriamente da área útil, obtida por meio de uma régua, através da qual se determinou a altura de plantas desde o nível do solo até a extremidade das folhas mais altas, expressa em centímetros.

#### 3.4.2.2 Número de folhas por planta

Determinado na mesma amostra de vinte plantas, pela contagem do número de folhas maiores que 3 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta.

### 3.4.2.3 Rendimento de massa verde

Obtido através da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil, e expressa em  $t\ ha^{-1}$ .

### 3.4.2.4 Massa seca da parte aérea

Obtida da mesma amostra anterior, na qual se determinou a massa fresca das plantas em estufa com circulação de ar forçada a  $65\ ^\circ C$  até atingir massa constante, e expressa em  $t\ ha^{-1}$ .

## 3.4.3 Índices de avaliação da eficiência de sistemas consorciados

### 3.4.3.1 Índice de Uso Eficiente da Terra (UET)

Definido por Osiru; Willey (1972) como a área relativa de terra, sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio. Obtido pela seguinte expressão:

$$UET = (Y_{cr}/Y_{cc}) + (Y_{r1c}/Y_{rr1}) + (Y_{r2c}/Y_{rr2}), \text{ onde:}$$

$Y_{cr}$  = Produtividade comercial de raízes de cenoura em consórcio com a rúcula;

$Y_{cc}$  = Produtividade comercial de raízes de cenoura solteira;

$Y_{r1c}$  = Rendimento de massa verde de rúcula no primeiro cultivo em consórcio com a cenoura;

$Y_{r2c}$  = Rendimento de massa verde de rúcula no segundo cultivo em consórcio com a cenoura;

$Y_{rr1}$  e  $Y_{rr2}$  = Rendimentos de massa verde de rúcula em cultivo solteiro.

As UET's de cada parcela foram obtidas, considerando-se o valor da média das repetições dos cultivos solteiros sobre blocos no denominador dos índices de uso eficiente da terra parciais de cada cultura (UET<sub>c</sub> e UET<sub>r</sub>), conforme recomendação de Federer (2002). Esta padronização fora utilizada para evitar dificuldades com a possibilidade de se ter uma distribuição complexa da soma dos quocientes que definem as UET's e, assim, a análise de regressão destes índices não ter representatividade, levando a erros relacionados à validade das pressuposições de normalidade e homogeneidade.

#### 3.4.3.2 Índice de produção equivalente de cenoura (IPE<sub>c</sub>)

É um índice de produção combinada para duas culturas que foi determinado através da seguinte equação de transformação de acordo com Ramalho et al. (1983):

$$\text{IPE}_c = Y_c + r Y_r, \text{ onde:}$$

IPE<sub>c</sub> é o índice de produção equivalente da cenoura;

Y<sub>c</sub> é a produção comercial de raízes de cenoura (t ha<sup>-1</sup>);

Y<sub>r</sub> é a produção de massa fresca da parte aérea (t ha<sup>-1</sup>) de rúcula;

r é a relação entre os preços da rúcula (R\$ 1,40 kg<sup>-1</sup>) e da cenoura (R\$ 0,80 kg<sup>-1</sup>).

#### 3.4.3.3 Índice de eficiência produtiva (IEP)

Para calcular o índice de eficiência produtiva de cada tratamento, foi usado o modelo DEA com retornos constantes à escala (CHARMES et al., 1979), já que, não há diferenças de escalas significativas. Esse modelo tem a formulação matemática na qual: X<sub>ik</sub>: valor do *input* i (i = 1, ..., s), para o tratamento k (k = 1, ..., n); Y<sub>jk</sub>: valor do

*output*  $j$  ( $j = 1, \dots, r$ ), para o tratamento  $k$ ;  $v_i$  e  $u_j$ : pesos atribuídos a *inputs* e *outputs*, respectivamente;  $O$ : tratamento em análise.

$$\text{Max } \sum_{i=1}^r v_i x_{io}$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, k = 1, \dots, n \quad u_j, v_i \geq 0, i=1, \dots, s, j=1, \dots, r$$

As unidades de avaliação foram os tratamentos, em um total de dezesseis. Como *outputs*, foram utilizados os rendimentos de massa verde da rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) e a produtividade da cenoura. Para avaliar o rendimento de cada parcela, considerou-se que cada parcela utilizou-se de um único recurso com nível unitário, seguindo abordagem semelhante à usada por (MELLO; GOMES, 2004), já que, os *outputs* incorporaram os possíveis *inputs*. Esse modelo é equivalente ao modelo multicritério aditivo, com particularidade de que as próprias alternativas atribuem pesos a cada critério, ignorando qualquer opinião de eventual decisor. Ou seja, o DEA é usado como ferramenta multicritério e não como uma medida de eficiência clássica.

Na modelagem deste estudo foi usada a taxa de retorno (índice descrito em item a seguir) como *input*.

#### 3.4.3.4 Análise bivariada

A análise bivariada de variância examina os padrões de variação de ambas as culturas ao mesmo tempo e, assim, pode ser usada como um procedimento padrão para interpretação desses tipos de dados e, tem como principal vantagem, uma forma

simples de apresentação gráfica das médias dos pares dos rendimentos das culturas (BEZERRA NETO et al., 2007a).

O fundamento dessa análise é a de que os dois rendimentos devam ser analisados conjuntamente, pois leva em consideração as correlações entre os rendimentos das culturas consorciadas (CRUZ et al., 1991).

Uma análise de variância bivariada foi realizada nos rendimentos das culturas, onde cada fonte de variação foi testada pelo critério de Wilks ( $\Lambda$ ). Uma vez identificada significância para tratamentos, procedeu-se a análise da variável canônica ou função discriminante canônica, que consistiu em encontrar uma combinação linear de  $p$  variáveis originais ( $X_i$ ) da seguinte forma:  $Z = E_1X_1 + E_2X_2 + \dots + E_pY_p$ . Em seguida, realizou-se à extração das raízes características da matriz  $HE^{-1}$  ( $H$  = matriz da soma de quadrados e produtos para tratamento e  $E^{-1}$  inverso da matriz da soma de quadrados e produtos do erro experimental), utilizando o método iterativo para o cálculo dos autovalores e autovetores, sendo os coeficientes da matriz de autovetores a solução para os coeficientes  $E_i$ , com  $i = 1, 2, \dots, p$  da combinação linear em  $Z$ . Depois disso, foram obtidos os escores da função  $Z$ , a partir do vetor registrado em cada unidade experimental, reduzindo a um único valor.

Na realização desta análise foram examinadas as seguintes pressuposições: normalidade bivariada, verificada pelo método gráfico dos percentis do qui-quadrado contra as distâncias de Mahalanobis ao quadrado (LAVORENTI, 1998); igualdade das matrizes de covariância, verificada pela estatística  $M$  de Box e independência das variáveis dependentes, verificada pelo teste da esfericidade ( $\chi^2$ ) de Bartlett (PALLANT, 2001). Uma função discriminante ou variável canônica foi estimada em função das diferentes combinações de densidades populacionais das culturas de cenoura e rúcula em associação, através do software Table Curve (SCIENTIFIC, 1991).

### 3.4.4 Índices de competição

#### 3.4.4.1 Coeficiente relativo populacional (K)

É uma medida da dominância de uma espécie sobre a outra na associação. Foi proposto e examinado em detalhe por Hall (1974). É calculado pela seguinte expressão:

$$K = K_c K_r, \quad K_c = Y_{cr} Z_{rc} / (Y_c - Y_{cr}) Z_{cr} \text{ e } K_r = Y_{rc} Z_{cr} / (Y_r - Y_{rc}) Z_{rc}, \text{ onde:}$$

$K_c$  e  $K_r$ , são os coeficientes relativo populacionais da cenoura e de rúcula;

$Y_{cr}$  e  $Y_{rc}$  são a produtividade comercial de raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) na associação, respectivamente;

$Y_c$  e  $Y_r$  são a produtividade comercial de raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) em cultivo solteiro;

$Z_{cr}$  é a proporção do plantio da cenoura em consórcio com rúcula;

$Z_{rc}$  é a proporção do plantio da rúcula em consórcio com cenoura.

Quando o produto dos coeficientes  $K_c K_r$  for maior que um, há uma vantagem no consórcio; quando for igual a um, não há qualquer benefício na consorciação; quando for menor que um, há uma desvantagem na consorciação das culturas.

#### 3.4.4.2 Índice de superação (IS)

É um índice para indicar quanto o acréscimo relativo de produção de uma cultura componente c (no caso a cenoura) é maior do que aquele da componente r

(rúcula) em um sistema consorciado. Foi proposto por McGilchrist; Trenbath (1971) para medir a dominância de uma cultura sobre a outra. Este índice é dado pelas seguintes expressões:

$$IS_c = (Y_{cr}/Y_c Z_{cr}) - (Y_{rc}/Y_r Z_{rc})$$

$$IS_r = (Y_{rc}/Y_r Z_{rc}) - (Y_{cr}/Y_c Z_{cr}), \text{ onde:}$$

$IS_c$  e  $IS_r$ , são os índices de superação da cenoura e da rúcula, respectivamente;

$Y_{cr}$  e  $Y_{rc}$  são a produtividade comercial de raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) na associação, respectivamente;

$Y_c$  e  $Y_r$  são a produtividade comercial de raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) em cultivo solteiro;

$Z_{cr}$  é a proporção do plantio da cenoura em consórcio com rúcula;

$Z_{rc}$  é a proporção do plantio da rúcula em consórcio com cenoura.

Se o valor de IS for igual a zero, ambas as culturas são igualmente competitivas. Se IS for positivo, então a cultura componente com sinal positivo é a dominante e com sinal negativo é a dominada.

#### 3.4.4.3 Taxa de competição (TC)

As taxas de competição  $TC_c$  e  $TC_r$  foram obtidas a partir do índice de superação proposto por Willey; Rao (1980). É calculada pelas seguintes expressões:

$$TC_c = [(Y_{cr}/Y_c)/(Y_{rc}/Y_r)](Z_{rc}/Z_{cr})$$

$$TC_r = [(Y_{rc}/Y_r)/(Y_{cr}/Y_c)](Z_{cr}/Z_{rc}), \text{ onde:}$$

$TC_c$  e  $TC_r$ , são as taxas de competição de cenoura e de rúcula, respectivamente;

$Y_{cr}$  e  $Y_{rc}$  são a produtividade comercial das raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) na associação, respectivamente;

$Y_c$  e  $Y_r$  são a produtividade comercial de raízes de cenoura e rendimento de massa verde de rúcula (soma do 1º e 2º cultivo) em cultivo solteiro;

$Z_{cr}$  é a proporção do plantio da cenoura em consórcio com rúcula;

$Z_{rc}$  é a proporção do plantio da rúcula em consórcio com cenoura.

Em um consórcio, a cultura de maior TC tem maior habilidade para usar os recursos ambientais quando comparada com a outra cultura componente.

### **3.4.5 Indicadores econômicos**

#### **3.4.5.1 Custos Totais (CT)**

O custo de produção foi calculado e analisado ao final do processo produtivo em fevereiro de 2012. A modalidade de custo analisada corresponde aos gastos totais por hectare de uma área cultivada, o qual abrange os serviços prestados pelo capital estável, ou seja, a contribuição do capital circulante e o valor dos custos alternativos. De modo semelhante, as receitas referem-se ao valor da produção de um hectare.

#### **3.4.5.2 Depreciação**

A depreciação é o custo fixo não-monetário que reflete a perda de valor de um bem de produção em função da idade, do uso e da obsolescência. O método de cálculo do valor da depreciação foi o linear ou de cotas fixas, que determina o valor anual da depreciação a partir do tempo de vida útil do bem durável, do seu valor inicial e de sucata. Este último não foi considerado, uma vez que os bens de capital considerados não apresentam qualquer valor residual (LEITE, 1998).

#### 3.4.5.3 Custos de oportunidade ou alternativo

O custo de oportunidade ou alternativo, para os itens de capital estável (construções, máquinas, equipamentos, etc.), corresponde ao juro anual que reflete o uso alternativo do capital. De acordo com Leite (1998), a taxa de juros a ser escolhida para o cálculo do custo alternativo deve ser igual à taxa de retorno da melhor aplicação alternativa, por ser impossível a determinação deste valor, optou-se por adotar a taxa de 6% a.a., equivalente ao ganho em caderneta de poupança. Como os bens de capital depreciam com o tempo, o juro incidirá sobre metade do valor atual de cada bem. Com relação ao custo de oportunidade da terra, considerou-se o arrendamento de um hectare na região como o equivalente ao custo alternativo da terra empregada na pesquisa.

#### 3.4.5.4 Mão-de-obra fixa

A mão-de-obra fixa é aquela destinada ao gerenciamento das atividades produtivas, correspondente ao pagamento de um salário mínimo por mês durante o ciclo produtivo, que no caso foi no valor de R\$ 600,00, baseado no custo da diária do trabalhador em campo, correspondente a R\$ 30,00.

#### 3.4.5.5 Custo de aquisição

O custo de aquisição foi obtido multiplicando-se o preço do insumo variável utilizado (sementes, adubos, defensivos, mão-de-obra eventual, etc.) pela quantidade do respectivo insumo referente ao mês de fevereiro de 2012.

#### 3.4.5.6 Conservação e manutenção

A conservação e manutenção é o custo variável relativo à manutenção e conservação das instalações, máquinas e equipamentos diretamente relacionados com a produção. O valor estipulado para estas despesas foi de 1% a.a. do valor de custo das construções; no caso de bomba e sistema de irrigação, o percentual foi de 7% a.a.

#### 3.4.5.7 Prazo

O prazo é o período compreendido entre a aplicação dos recursos e a resposta dos mesmos em forma de produto, ou seja, o tempo de duração do ciclo produtivo da atividade (safra). Neste caso, considerou-se dois ciclos produtivos de 35 e 105 dias.

#### 3.4.5.8 Renda bruta (RB)

A renda bruta (RB) foi obtida através do valor da produção por hectare, a preço pago ao produtor a nível de mercado na região, no mês de fevereiro de 2012. Para cenoura o valor pago foi de R\$ 0,80 kg<sup>-1</sup> e para rúcula foi de R\$ 1,40 kg<sup>-1</sup>.

#### 3.4.5.9 Renda líquida (RL)

A renda líquida (RL) foi obtida através da diferença entre a renda bruta (RB) e os custos totais (CT) envolvidos na obtenção da mesma.

#### 3.4.5.10 Taxa de retorno (TR)

A taxa de retorno é a relação entre a renda bruta e o custo total. Significa quantos reais são obtidos de retorno para cada real aplicado no sistema consorciado avaliado.

#### 3.4.5.11 Índice de lucratividade (IL)

O índice de lucratividade (IL) foi obtido pela relação entre a renda líquida (RL) e a renda bruta (RB), expresso em porcentagem.

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análises de regressão foram realizadas nas características determinadas nas culturas e nos índices ou indicadores avaliados, com os procedimentos de ajustamento de curvas de respostas feitos nas características em função das densidades populacionais, através do software Table Curve ( JANDEL SCIENTIFIC, 1991). Uma análise bivariada de variância foi realizada nas produtividades das hortaliças para a obtenção da variável canônica (Z), usando o SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2000).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DAS CULTURAS**

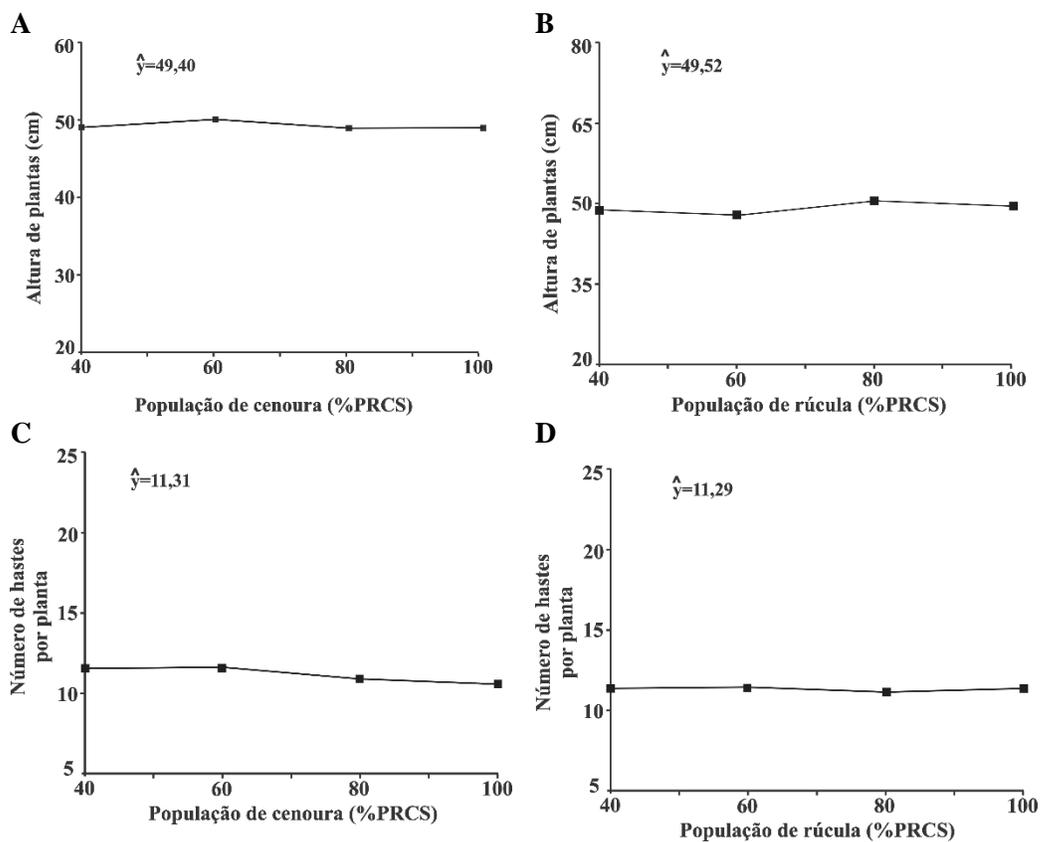
#### **4.1.1 Cultura da Cenoura**

Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula na altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e produtividade classificada de raízes de cenoura. Para cada característica avaliada na cenoura, procedeu-se o ajustamento de uma superfície de resposta ou simplesmente de um gráfico pela união dos pontos médios em função das populações estudadas nas culturas componentes.

Não foi possível ajustar nenhuma superfície de resposta para a altura de plantas e número de hastes por planta de cenoura em função das populações de cenoura e de rúcula (Figuras 2A, 2B, 2C e 2D). No entanto, observou-se que os valores médios dessas características em função das populações de cenoura e de rúcula foram da ordem de 49,40 e 49,52 cm e 11,31 e 11,29 hastes, respectivamente. Esse resultado se deve, provavelmente, à baixa pressão de competição, tanto interespecífica quanto intraespecífica, exercida pelas populações das hortaliças nessas características. Segundo Willey (1979), quando o período de maior demanda pelos recursos ambientais das culturas consorciadas não é coincidente, a competição entre as mesmas pode ser minimizada, sendo esta situação denominada complementaridade temporal.

Bezerra Neto et al. (2005) trabalhando com cenoura consorciada com alface, obteve um comportamento ascendente na altura de plantas em função das populações de cenoura estudadas, obtendo o maior valor da altura (66,11 cm) na população

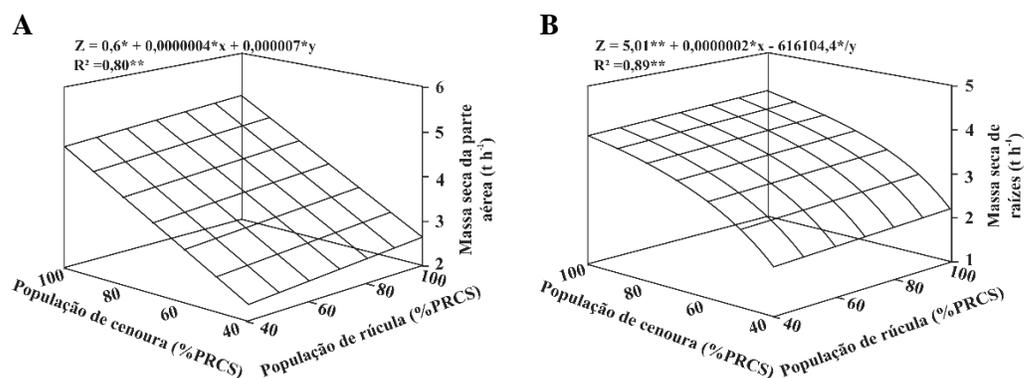
máxima de cenoura. Esse mesmo autor não encontrou nenhuma equação resposta para expressar a altura de plantas da cenoura em função do aumento na população de alface.



**Figura 2** - Altura e número de hastas por planta de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A e C) e de rúcula (B e D) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Uma superfície de resposta para massa seca da parte aérea e de raízes de cenoura foi ajustada em função das populações de cenoura e de rúcula (Figuras 3A e 3B). Um comportamento linear crescente foi observado com um aumento de ambas as populações para essas características, com os maiores valores de 4,94 e 4,06 t ha<sup>-1</sup>,

registrados na combinação de 100% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 3A e 3B). Este resultado, provavelmente se deve ao aumento da população total, proporcionado pela redução no espaçamento das plantas nas fileiras não ser suficiente para atingir um nível de competição forte, capaz de alterar o comportamento da massa seca da parte aérea e das raízes. No entanto, sabe-se que modificações na força das fontes, através de uma alteração na densidade de plantio ou do aumento da disponibilidade de radiação, afetariam indiretamente a distribuição de matéria seca entre os órgãos da planta (HEUVELINK, 1995a). A redução das forças das fontes das plantas, em densidades de plantio mais altas, diminui a disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento da fração vegetativa (folhas) e, consequentemente, reduz a disponibilidade para o compartimento generativo (raízes), que leva a uma diminuição na proporção de matéria seca alocada para este (HEUVELINK, 1995b). O crescimento vegetativo, representado pela produção de massa seca da parte aérea e de raízes da cultura não foi afetado pela modificação da força de fonte, a partir da variação da população.

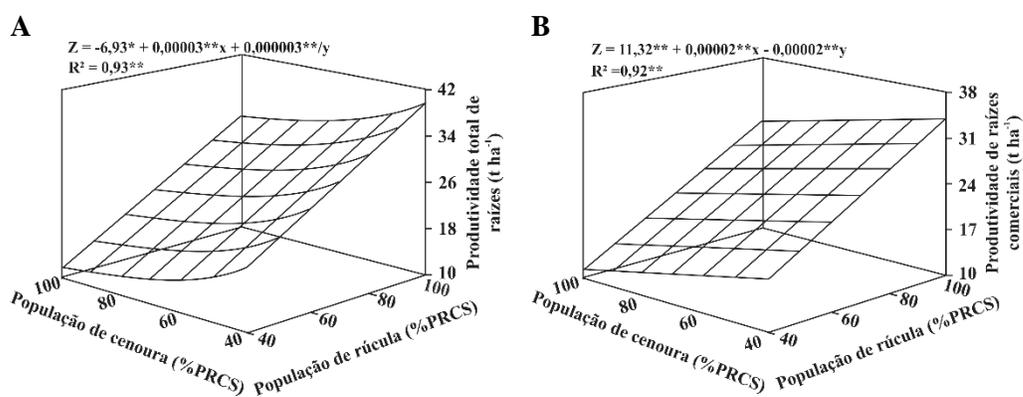


**Figura 3** - Massa seca da parte aérea (A) e massa seca de raízes (B) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

Bezerra et al. (2005) trabalhando com a combinação de densidades populacionais de cenoura e de alface no desempenho agrônomo da cenoura em

cultivo consorciado observaram um decréscimo da massa seca da parte aérea e das raízes de cenoura, em função do aumento das densidades populacionais dessas hortaliças, comportamento esse, completamente diferente do obtido neste trabalho.

A produtividade total e comercial da cenoura aumentou com a população crescente de rúcula e decrescente de cenoura, alcançando os valores máximos de 39,83 e 33,74 t ha<sup>-1</sup> na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 4A e 4B), respectivamente. Esse comportamento das produtividades evidencia que houve uma forte competição interespecífica, provavelmente devido à alta população de rúcula, que aproveitou melhor os recursos ambientais.

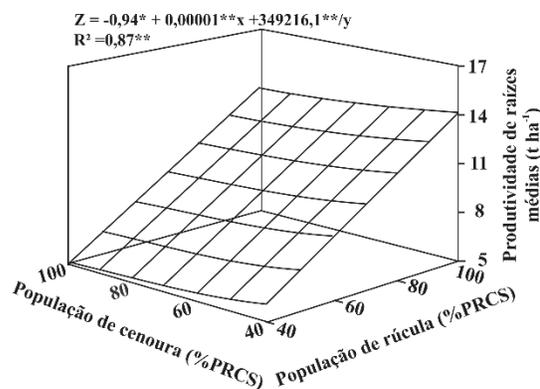


**Figura 4** - Produtividade total (A) e comercial (B) de raízes de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Resultados diferentes foram obtidos por Bezerra Neto et al. (2005), que observaram valor máximo de produtividade total de 40,72 t ha<sup>-1</sup> na combinação de 100% PRCS de cenoura com 100% PRCS de alface. Para produtividade comercial da cenoura, o valor máximo de 37,13 t ha<sup>-1</sup> foi obtido na combinação de 100% PRCS de cenoura com 40% PRCS de alface. Conforme os autores, a maior produtividade total e comercial da cenoura, obtida com o aumento da densidade populacional da cenoura,

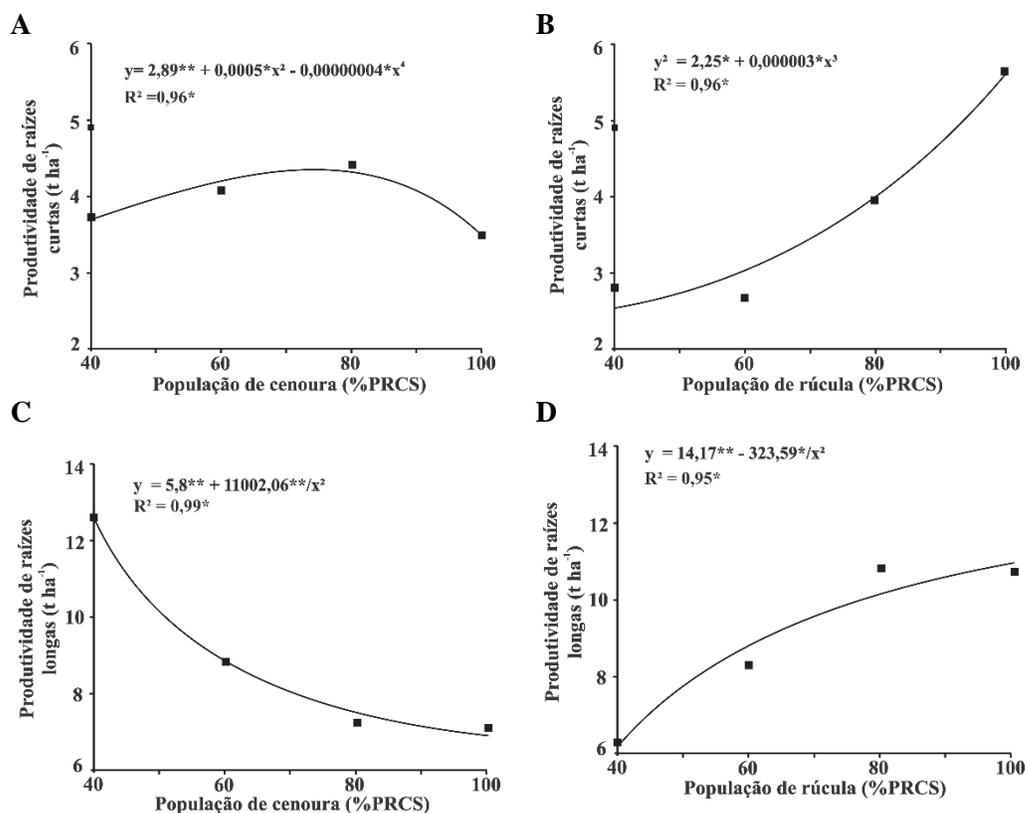
está diretamente relacionada ao maior número de plantas por área. Lima et al. (2007) afirmam que à medida que o espaçamento diminui e a densidade populacional aumenta, dentro de certos limites, há um incremento na produção total por área.

Na produtividade de raízes médias de cenoura obteve-se ajustamento de uma superfície de resposta em função da população crescente de rúcula e decrescente de cenoura, alcançando o valor máximo de 13,90 t ha<sup>-1</sup> na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 5). Por outro lado, não se observou ajustes de uma superfície de resposta para produtividade de raízes curtas, longas e refugo em função das populações das culturas componentes, assim, uma análise de regressão simples foi realizada para essas características.



**Figura 5** - Produtividade de raízes médias de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Para produtividade de raízes curtas, observou-se um comportamento quadrático, com um aumento dessa variável em função da população de cenoura, obtendo-se o valor máximo de 4,38 t ha<sup>-1</sup> na população de 74,4 % da PRCS de cenoura, decrescendo, em seguida, até a maior população de cenoura (Figura 6A). Por outro lado, essa mesma produtividade de raízes curtas aumentou com a população crescente de rúcula, com um valor máximo de 5,92 t ha<sup>-1</sup> na população de 100% da PRCS (Figura 6B).

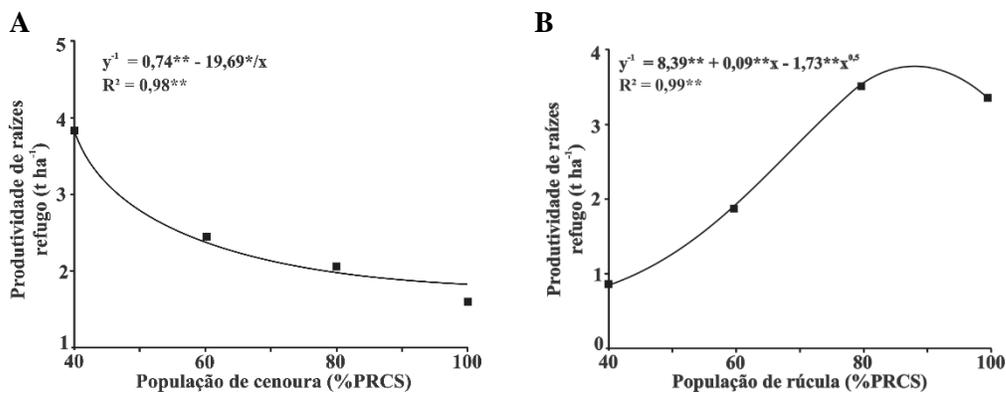


**Figura 6** – Produtividade de raízes curtas e longas de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A e C) e de rúcula (B e D) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Para produtividade de raízes longas observou-se um comportamento decrescente com o aumento populacional da cenoura, e ascendente com o aumento populacional de rúcula, registrando-se valores máximos de  $12,68 \text{ t ha}^{-1}$  e  $10,94 \text{ t ha}^{-1}$ , na menor população de cenoura e na maior população de rúcula, respectivamente (Figuras 6C e 6D). Esse comportamento das raízes classificadas evidencia que houve uma forte competição intraespecífica na cultura da cenoura, já que, suas raízes no solo disputaram os melhores espaços para capturar os nutrientes necessários ao seu crescimento, influenciando dessa maneira, a qualidade e a produtividade da cultura.

De acordo com Lima et al. (2007), uma maior densidade de cultivo provoca uma maior competição por água, luz e nutrientes. Neste experimento, como as quantidades de nutrientes fornecidas foram iguais para todos os tratamentos, houve menor disponibilidade desses nutrientes nos tratamentos com maior número de plantas.

Para raízes refugo, observou-se um comportamento semelhante ao da produtividade de raízes longas em função da população de cenoura com valor máximo de 3,92 t ha<sup>-1</sup>, registrado na população de 40% da PRCS de cenoura (Figura 7A). Diferentemente, um comportamento quadrático foi registrado nessa variável, onde se obteve um valor máximo otimizado de 3,95 t ha<sup>-1</sup> de raízes refugo na população de 88,5% da PRCS de rúcula (Figura 7B). Essa resposta à população de rúcula, provavelmente, se deve dentro de certos limites, a baixa competição interespecífica. Coelho et al. (2001) afirmam que maiores densidades populacionais de cenoura causam redução no diâmetro e tamanho de raízes.



**Figura 7** - Produtividade de raízes refugo de cenoura sob diferentes populações de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Sabe-se, no entanto, que o aumento na população de cenoura pode influenciar a qualidade das raízes tuberosas, aumentando o número de raízes finas e reduzindo o tamanho médio das raízes, devido à maior competição por água e nutrientes imposta às

plantas, interferindo também com a parte aérea das plantas, aumentando a produção de ramos (ANDRADE, 1989).

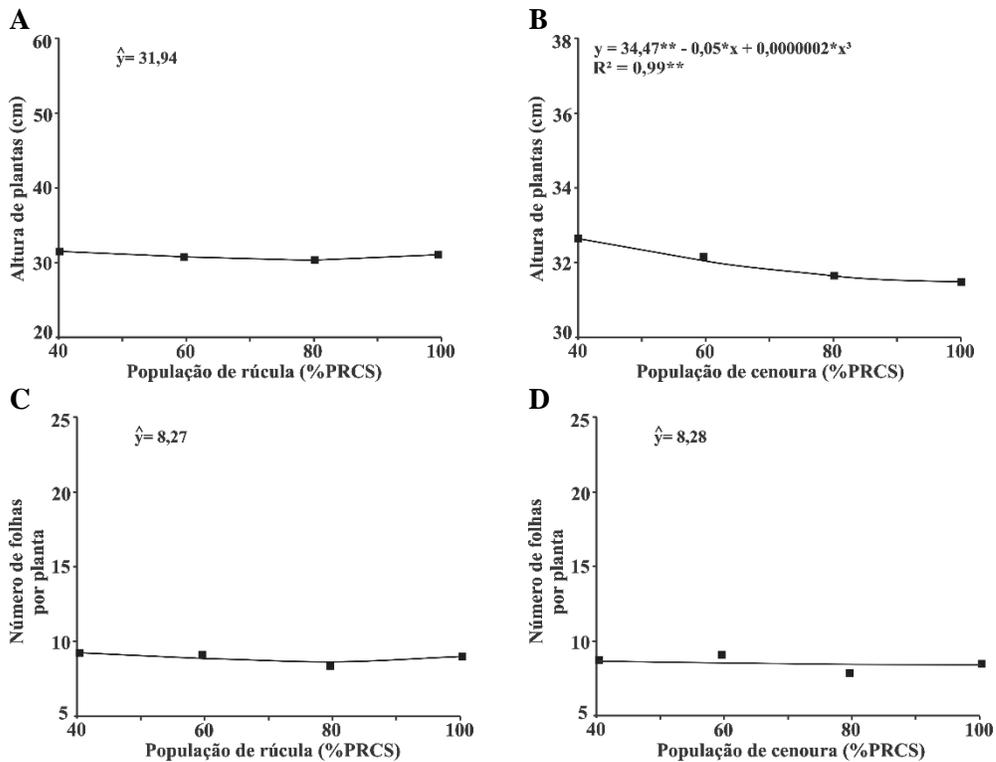
#### **4.1.2 Cultura da Rúcula**

Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula na altura de plantas, número de folhas por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de rúcula nos dois cultivos realizados. Para cada característica avaliada na rúcula, procedeu-se o ajustamento de uma superfície de resposta ou de uma curva de regressão simples em função das densidades populacionais estudadas nas culturas componentes.

##### **4.1.2.1 Primeiro cultivo**

Não foi possível ajustar nenhuma equação resposta para a altura de plantas de rúcula em função de sua população. No entanto, observou-se que o valor médio dessa característica foi da ordem de 31,94 cm (Figura 8A). Por outro lado, em relação a população de cenoura foi observado um comportamento decrescente na altura de plantas com o seu aumento, obtendo-se um valor máximo de 32,61 cm na população de 40% da PRCS de cenoura (Figura 8B). Para número de folhas por planta não foi possível ajustar nenhuma equação resposta em relação as suas populações, registrando-se os valores médios de 8,27 e 8,28 folhas por planta para as populações de rúcula e cenoura, respectivamente (Figuras 8C e 8D). Esse resultado se deve, provavelmente, à baixa competição intraespecífica da cultura da rúcula, decorrente do aumento na

disponibilidade da radiação fotossintética nas folhas, permitindo, assim, uma maior expansão foliar, com aumento no número de folhas nas diversas populações utilizadas.



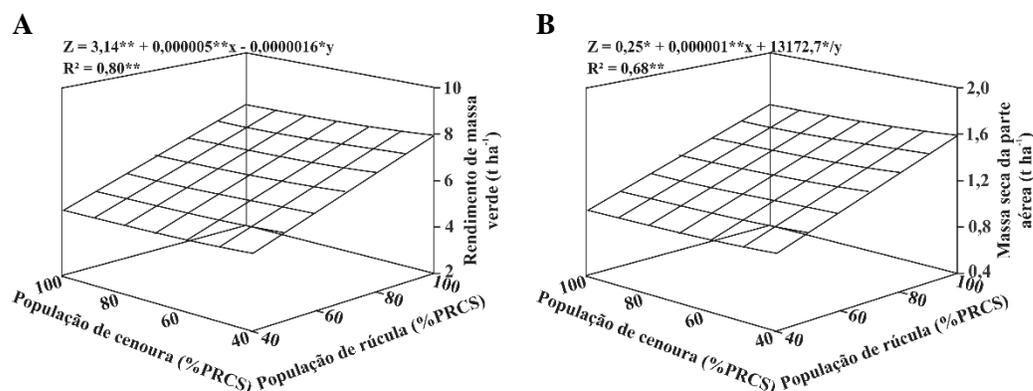
**Figura 8** - Altura de plantas e número de folhas por planta de rúcula sob diferentes populações de rúcula (A e C) e de cenoura (B e D), em sistema consorciado no primeiro cultivo de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Em relação a isso, Zanine; Santos (2004) afirmam que uma maior ou menor densidade de plantas, em uma determinada área, gera um comportamento vegetativo diferenciado da cultura, em função da competição por espaço, água, luz e nutrientes que se estabelece na comunidade vegetal e a forma de absorção desses nutrientes pelas plantas no solo é determinada em grande parte pelo sucesso destas na competição por luz, e plantas que têm uma posição dominante no dossel acessam mais eficientemente

os recursos do solo, o que reforça sua habilidade competitiva, principalmente em sistemas consorciados.

Resultados diferentes foram obtidos por Bezerra et al. (2005) que trabalhando com o desempenho agrônomico do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura, sob diferentes densidades populacionais, observaram um comportamento decrescente na altura das plantas de alface, com o aumento de sua densidade populacional, atribuindo presumivelmente esse comportamento a maior competição intraespecífica em face do aumento da densidade populacional, produzindo assim, plantas de alface mais baixas nas maiores densidades.

Superfícies de respostas foram ajustadas para o rendimento de massa verde e de massa seca da parte aérea de rúcula em função das populações de cenoura e de rúcula (Figuras 9A e 9B). Esses rendimentos aumentaram com a população crescente de rúcula e decrescente de cenoura, onde se registraram os valores máximos de 8,06 t ha<sup>-1</sup> e 1,42 t ha<sup>-1</sup> na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 9A e 9B). Estes resultados foram influenciados diretamente pelo maior número de plantas de rúcula presentes na área de exploração das culturas, e conseqüentemente, pela sua maior área foliar, visto que, de acordo com Trenbath (1976), a produção de matéria seca da planta, principalmente folhosas, depende da eficiência na interceptação da radiação fotossinteticamente ativa da cultura envolvida no consórcio.



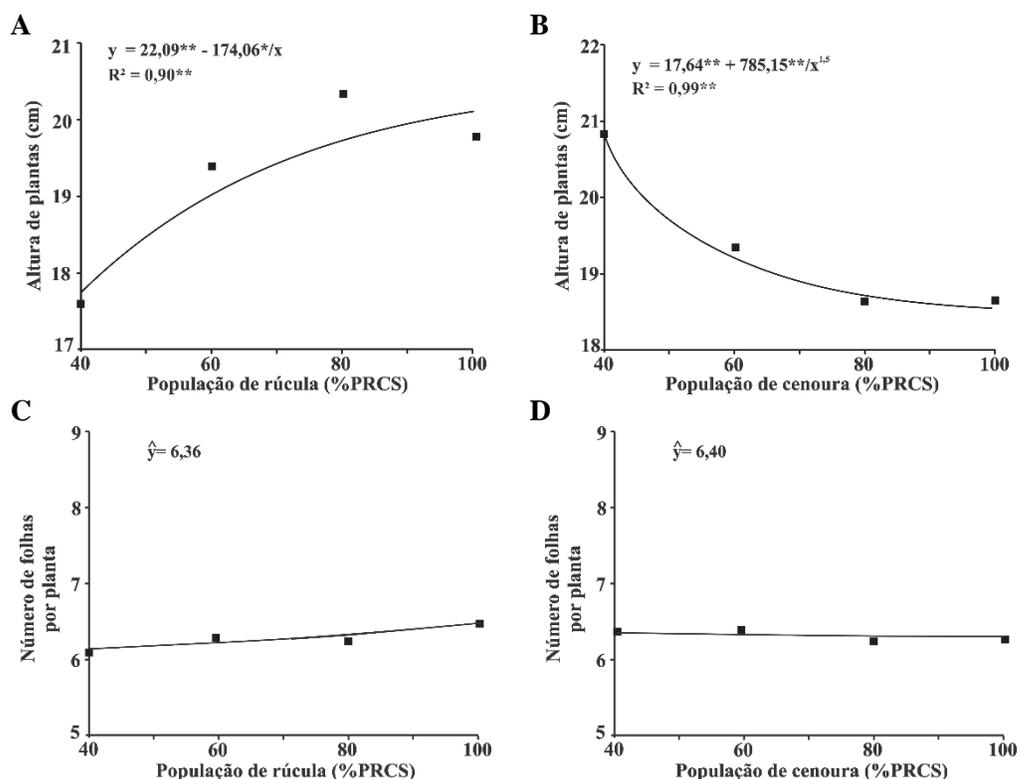
**Figura 9** – Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula no primeiro cultivo, consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Em relação aos resultados obtidos neste trabalho, torna-se apropriado considerar as informações apresentadas por Strassburger et al. (2010) que observaram que a densidade de plantio afeta a penetração da radiação solar no dossel vegetal, a taxa fotossintética e o equilíbrio entre o crescimento da fração vegetativa e dos frutos, onde o emprego de uma densidade de plantio adequada proporciona maior eficiência da utilização da radiação solar incidente sobre o dossel e, conseqüentemente, maior produção por área, fato que se adequa ao comportamento apresentado pela cultura da rúcula, diante de seu aumento populacional.

#### 4.1.2.2 Segundo cultivo

No segundo cultivo, um comportamento ascendente foi registrado na altura de plantas de rúcula em relação ao seu aumento populacional com valor máximo de 20,36 cm obtido na população de 100% da PRCS (Figura 10A). Entretanto, em relação a população de cenoura, foi observado um comportamento decrescente com valor

máximo de 20,74 cm na população de 40% da PRCS (Figura 10B). Para número de folhas por planta não foi possível ajustar equações respostas em relação a ambas as populações, registrando-se valores médios de 6,36 e 6,40 folhas por planta em função da população de rúcula e de cenoura, respectivamente (Figuras 10C e 10D).

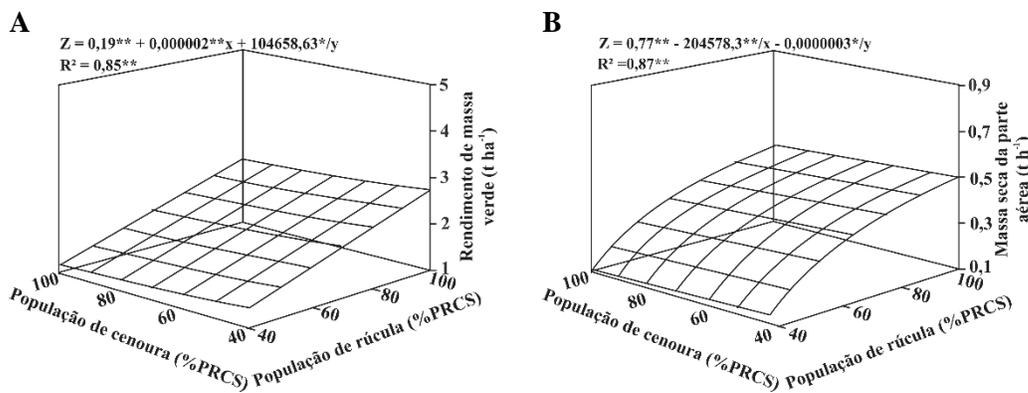


**Figura 10** – Altura de plantas e número de folhas por planta de rúcula sob diferentes populações de rúcula (A e C) e de cenoura (B e D), em sistema consorciado no segundo cultivo de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

A diminuição dos valores obtidos no segundo cultivo quando comparados aos do primeiro cultivo se deve provavelmente a maior competição interespecífica, principalmente com relação à radiação solar, devido ao sombreamento exercido pela cenoura sobre a rúcula, já que, a mesma foi implantada quando a cenoura estava com

noventa dias de sementeira. Geralmente, quando uma planta mais alta sombreia uma mais baixa, a competição estabelecida entre ambas, causa diminuição no crescimento e desenvolvimento da planta menor (OFORI; STERN, 1987).

O rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea aumentou com a população crescente de rúcula e decrescente de cenoura, registrando-se os valores máximos de 2,67 t ha<sup>-1</sup> e 0,5 t ha<sup>-1</sup> na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula, respectivamente (Figuras 11A e 11B). No segundo cultivo da rúcula, a cultura da cenoura já estava estabelecida, causando sombreamento, acentuando assim a competição entre as culturas, reduzindo a produção de rúcula quando comparada ao primeiro cultivo (LIMA et al., 2013).



**Figura 11** – Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula no segundo cultivo, consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

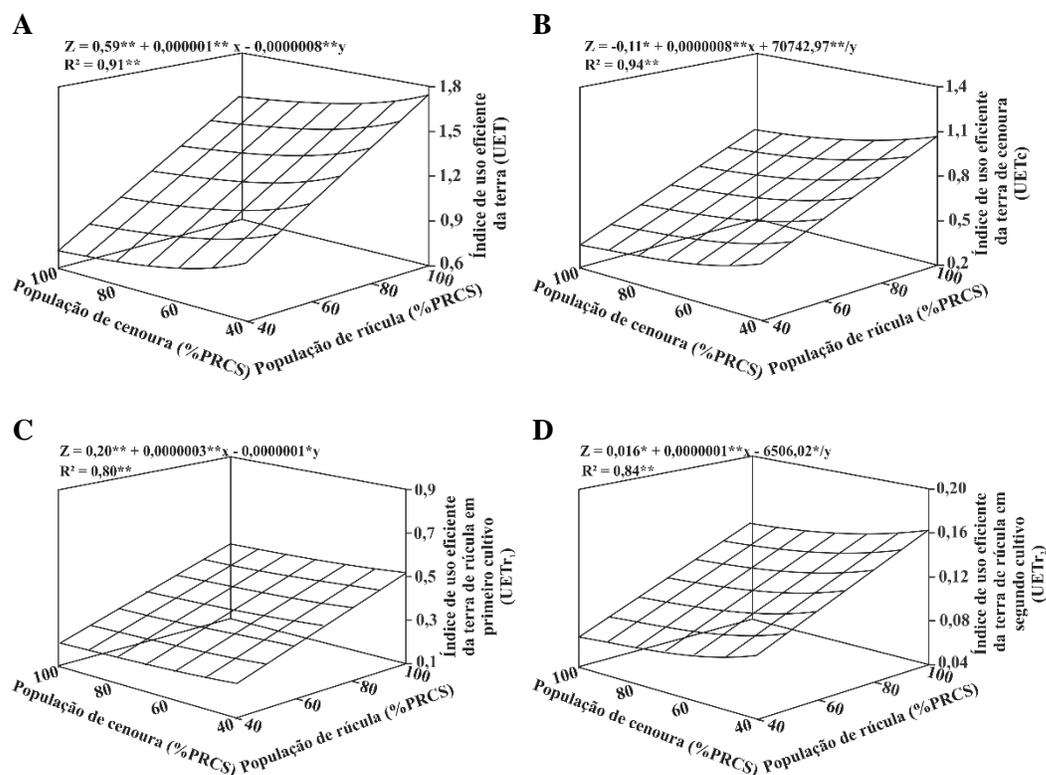
## 4.2 ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE SISTEMAS E INDICADORES ECONÔMICOS

### 4.2.1 Índices combinados

Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula no índice de uso eficiente da terra (UET), no índice de uso eficiente da terra da cenoura ( $UET_c$ ) e da rúcula ( $UET_r$ ) nos dois cultivos, no índice de eficiência produtiva (IEP) e no índice de produção equivalente da cenoura ( $IPE_c$ ). Para cada índice de eficiência dos sistemas consorciados, procedeu-se um ajustamento de uma superfície de resposta ou de uma curva de regressão simples em função das densidades populacionais estudadas nas culturas componentes.

Uma superfície de resposta para o índice de uso eficiente da terra (UET), índice de uso eficiente da terra da cenoura ( $UET_c$ ) e para os dois cultivos da rúcula ( $UET_{r1}$  e  $UET_{r2}$ ) foi ajustada em função das populações de cenoura e de rúcula (Figuras 12A, 12B, 12C e 12D). Para o índice de uso eficiente da terra (UET), verificou-se que a combinação populacional de maior eficiência biológica foi a de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula, com valor de 1,72 (Figura 12A). Esse resultado comprova uma melhor performance produtiva do sistema em termos de aproveitamento dos recursos naturais. Isto significa que o cultivo solteiro precisaria de 72% a mais de área para produzir o equivalente no sistema consorciado em um hectare.

Para o índice de uso eficiente da terra de cenoura ( $UET_c$ ), observou-se que o índice máximo de 1,07 foi obtido na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 12B), enquanto que, para o índice de uso eficiente da terra da cultura da rúcula, o índice máximo foi de 0,50 no primeiro cultivo ( $UET_{r1}$ ) e de 0,16 no segundo cultivo ( $UET_{r2}$ ), registrados na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 12C e 12D).

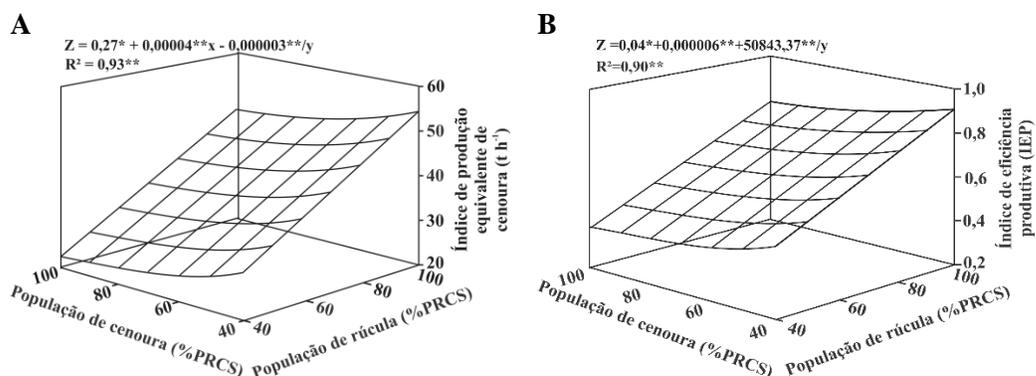


**Figura 12** – Índice de uso eficiente da terra (A), índice de uso eficiente da terra de cenoura (B) e de rúcula no primeiro (C) e segundo cultivo (D) em sistema consorciado sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Para a cultura da rúcula não se registrou valor superior à unidade para nenhuma das combinações populacionais testadas entre as hortaliças, evidenciando que para esta cultura o cultivo solteiro proporcionou maiores produtividades. Segundo Jagannath; Sunderaraj (1987), em qualquer comparação de benefícios entre sistemas consorciados com áreas de ocupação de terra diferentes, a vantagem da consorciação via UET, vem de duas fontes diferentes, geralmente, confundidas: (a) fator terra (área ocupada pelas culturas) e (b) fator biológico/agronômico (advindo dos tratamentos testados).

O índice de produção equivalente da cenoura ( $IPE_c$ ) foi determinado a fim de proporcionar uma avaliação mais precisa em relação à vantagem produtiva do consórcio, observando-se um comportamento linear crescente neste índice com a população crescente de rúcula e a população decrescente de cenoura, alcançando-se o valor máximo de  $53,39 \text{ t ha}^{-1}$  com a combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 13A).

Recentemente, tem-se usado o índice de eficiência produtiva (IEP) na avaliação de sistemas consorciados através da Análise de Envoltoria de Dados (DEA), que incorpora vantagens biológicas e econômicas dos sistemas consorciados (GOMES; SOUZA, 2005). Diante disso, observou-se um comportamento crescente deste índice em relação ao decréscimo populacional da cenoura e ao aumento populacional da rúcula com o valor máximo deste índice de 0,91, obtido na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 13B). Esse comportamento foi semelhante ao observado na determinação do UET e do  $IPE_c$ , o que demonstra de fato, que a maior eficiência do consórcio foi alcançada com a combinação da menor densidade populacional da cenoura com a maior densidade populacional da rúcula.



**Figura 13** – Índice de produção equivalente de cenoura (A) e índice de eficiência produtiva (B) em sistema consorciado de cenoura e rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Deve-se destacar ainda que, no IEP, além das produtividades das culturas também foi usada a taxa de retorno como indicador de valor econômico do fator tratamento. Resultados semelhantes foram observados por Bezerra et al. (2007a) que trabalhando com sistemas consorciados de cenoura e alface avaliados através de métodos uni e multivariados registraram um desempenho semelhante desses índices combinados entre cultivares, tanto de cenoura como de alface.

Carvalho (1988) afirma que o uso de índices combinados para reduzir um problema essencialmente multivariado a um univariado sempre reduz a informação contida nos dados originais. O importante é que a análise escolhida examine o relacionamento entre duas ou mais variáveis componentes das duas culturas. Diante disso, Bezerra Neto; Gomes (2008) afirmam que o UET e o IEP são índices que fornecem indicação da magnitude de alguma vantagem relativa da produção combinada, além de poderem ser aplicados a qualquer situação de cultivo consorciado. Além disso, a análise conduzida pelo IEP (modelos DEA) coincide com a clássica análise de variância para respostas univariadas e simplifica a análise estatística no caso multidimensional. O uso do IEP mostra-se relevante na análise de experimentos consorciados, quando se busca pela melhor combinação de duas ou mais culturas.

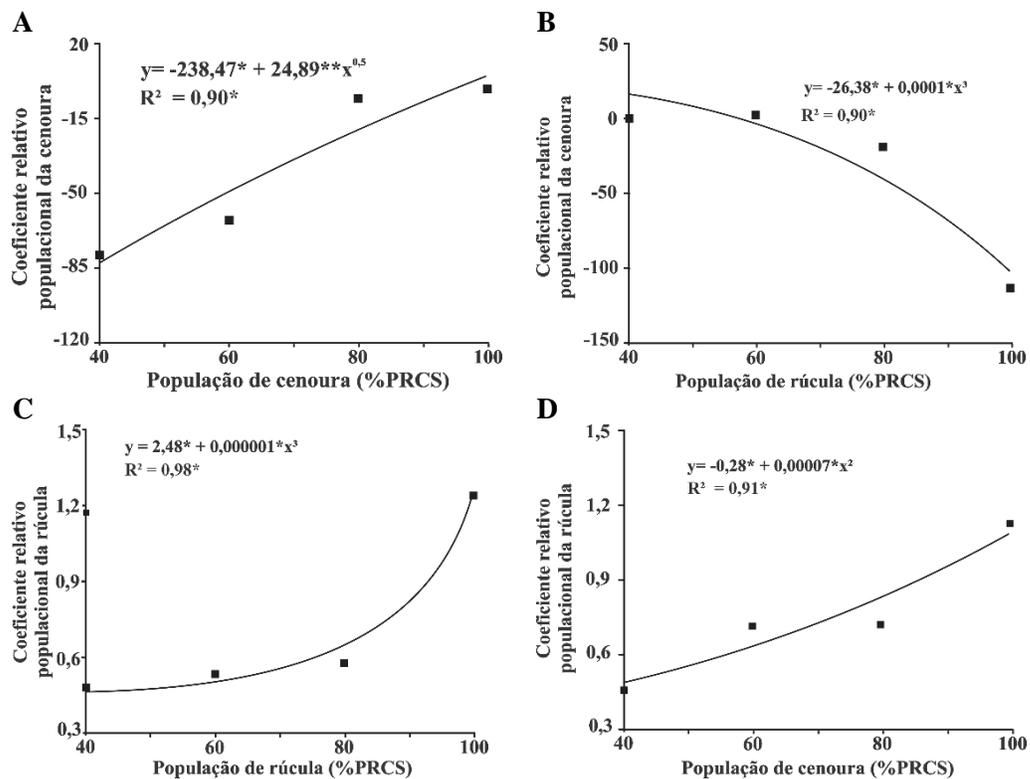
De modo geral, observou-se que os índices de eficiência aumentaram à medida que se aumentou as densidades populacionais de rúcula, ou seja, a queda da produtividade ocorreu em função de uma menor população de plantas. O mesmo comportamento não ocorreu com os índices de eficiência em função das densidades populacionais de cenoura. Eles foram maiores, nas menores densidades populacionais, o que sugere um comportamento compensatório da cenoura, quando em menores populações.

#### **4.2.2 Índices de competição**

Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula para os coeficientes relativos populacionais de cenoura ( $K_c$ ) e de rúcula ( $K_r$ ), para os índices de superação de cenoura ( $IS_c$ ) e de rúcula ( $IS_r$ ), e para as taxas de competição da cenoura ( $TC_c$ ) e da rúcula ( $TC_r$ ). O coeficiente relativo populacional está mais relacionado à competição interespecífica que se estabelece no consórcio. Observou-se um comportamento ascendente deste índice com o aumento populacional da cenoura, com valor máximo de 10,43 em 100% da PRCS e um decréscimo desse mesmo coeficiente em relação à população de rúcula com valor máximo de 17,89 na população de 40% da PRCS (Figuras 14A e 14B).

Para o coeficiente relativo populacional da rúcula, registrou-se um comportamento ascendente em relação à sua população, atingindo valor máximo de 1,20 em 100% da PRCS (Figura 14C). O mesmo comportamento foi observado em relação à população de cenoura com valor máximo de 1,05 em 100% da PRCS (Figura 14D).

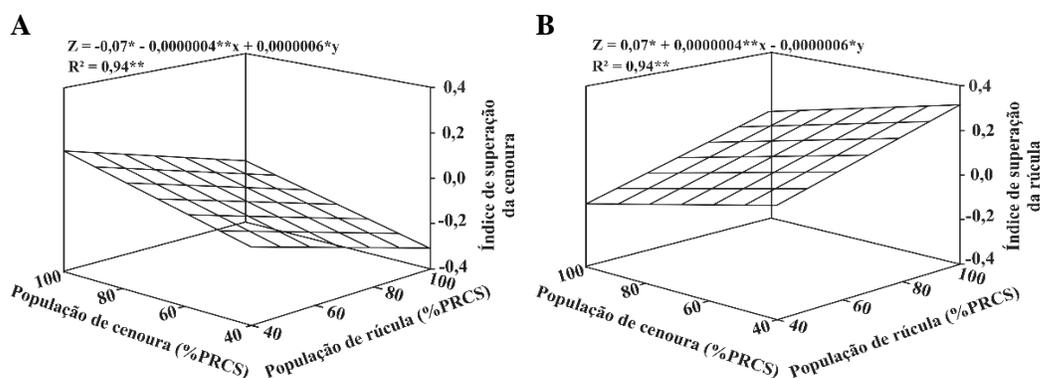
Na combinação populacional estabelecida com as maiores densidades de cenoura e rúcula, a quantidade de plantas destas, foi três vezes maior que a da cenoura, somando-se os dois cultivos de rúcula, ou seja, o comportamento competitivo da rúcula está diretamente relacionado ao seu maior adensamento populacional que acaba se sobressaindo em relação à cultura da cenoura, tornando-se mais competitiva na maioria das combinações populacionais estabelecidas no sistema consorciado.



**Figura 14** – Coeficiente relativo populacional de cenoura e de rúcula sob diferentes populações de cenoura (A e D) e de rúcula (B e C) em bicultivo em sistema consorciado. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

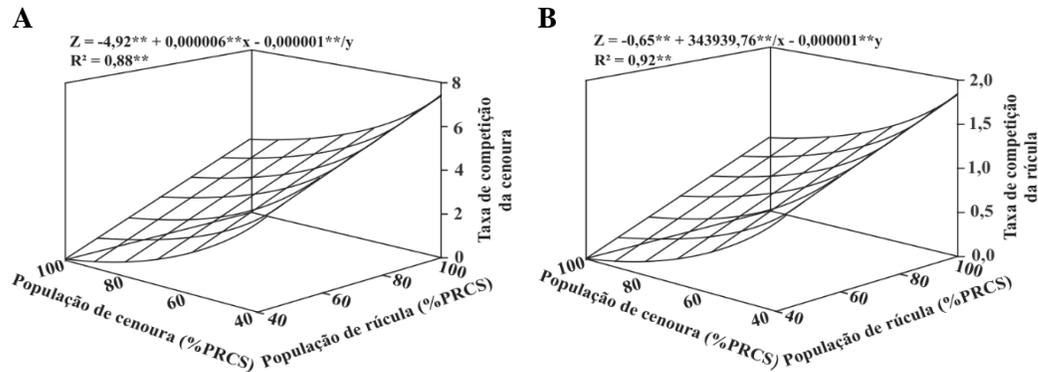
Foi ajustada uma superfície de resposta para o índice de superação da cenoura com o valor máximo deste índice de 0,09 obtido com o decréscimo da população de rúcula e aumento da população de cenoura, na combinação de 100% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula (Figura 15A). O índice máximo de superação da rúcula de 0,33 foi obtido na combinação 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 15B). Para a cultura da cenoura, a maioria dos valores determinados foi negativa, o que confere a esta cultura a característica de dominada dentro dos consórcios estabelecidos, entretanto, para a cultura da rúcula esses valores

foram positivos, caracterizando a mesma como dominante nas combinações populacionais utilizadas. A relação de dominância estabelecida pela rúcula na maioria das combinações populacionais do sistema consorciado está relacionada à quantidade de plantas produzidas nos seus dois cultivos, ao longo do ciclo de desenvolvimento da cenoura, proporcionando a mesma uma maior força de competição. Estes resultados se assemelham aos índices combinados apresentados anteriormente, mostrando a eficiência das avaliações realizadas.



**Figura 15** – Índice de superação de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

As maiores taxas de competição da cenoura e da rúcula, de 7,39 e 1,66, respectivamente, foram obtidas com o decréscimo da população de cenoura e no aumento da população de rúcula, na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 16A e 16B). O consórcio envolvendo a menor densidade de cenoura associada à maior densidade de rúcula proporcionou uma maior habilidade dessas culturas em utilizar de maneira eficiente os recursos naturais como água, luz e nutrientes. Este índice de competição expressa o grau exato da competição entre as espécies, por indicar o número de vezes que a espécie dominante é mais competitiva do que a espécie dominada (ESKANDARI; GHAMBARI, 2010).



**Figura 16** – Taxa de competição de cenoura (A) e de rúcula (B) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

#### 4.2.3 Análise Bivariada

As pressuposições de homogeneidade, normalidade e aditividade dos resíduos da análise univariada de variância da produtividade comercial de raízes de cenoura ( $Y_c$ ), rendimento de massa verde de rúcula ( $Y_r$ ) e do escore da variável canônica ( $Z$ ) foram satisfeitas. As pressuposições da homogeneidade das matrizes de covariância, da normalidade bivariada e da esfericidade de Bartlett também foram satisfeitas. O coeficiente de correlação (Q-Q plot) entre a produtividade comercial de raízes de cenoura e o rendimento de massa verde de rúcula, foi de 0,9937, portanto, significativo ( $p = 0,000$ ). Desta forma, assume-se que essas características vêm de uma distribuição normal bivariada. O teste de igualdade das matrizes de covariância foi de 73,95, baseado em 45 graus de liberdade, portanto, não significativo ( $p = 0,168$ ), não violando a pressuposição da análise. Isso indica que as matrizes de covariância da produtividade comercial de raízes de cenoura ( $Y_c$ ) e do rendimento de massa verde de rúcula ( $Y_r$ ) são

similares entre os tratamentos. O teste da esfericidade de Bartlett foi de  $\chi^2 = 18,969$  com  $p = 0,000$ , levando a rejeição da hipótese de que a produtividade comercial de raízes de cenoura ( $Y_c$ ) e o rendimento de massa verde de rúcula ( $Y_r$ ) sejam independentes. Portanto, as pressuposições para a análise bivariada foram razoavelmente satisfeitas (Tabela 2), o que de acordo com Lavorenti (1998), é necessário para validar os intervalos de confiança.

Dos resultados da análise bivariada de variância dos rendimentos das oleráceas observaram-se as seguintes raízes características extraídas da matriz  $HE^{-1}$ :  $\lambda_1 = 6,293$  com o autovalor de 97,96% e  $\lambda_2 = 0,131$  com o autovalor de 2,04 (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Ferreira; Duarte (1992), onde entre todas as variáveis canônicas, a primeira raiz é definida como sendo aquela de maior importância, uma vez que, retém a maior parte da variação total encontrada nos dados originais. A variável canônica obtida foi:  $Z = 0,038Y_c + 0,034Y_r$ . Os escores obtidos em cada unidade experimental após uma análise univariada de variância produziram os resultados a seguir.

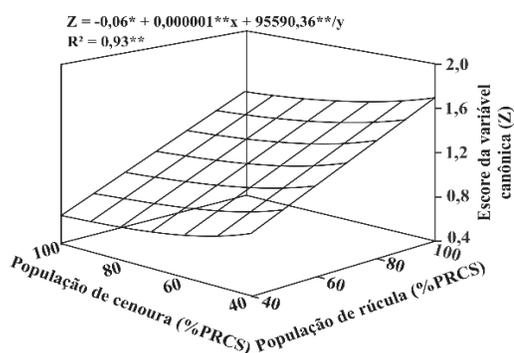
**Tabela 2** - Valores dos testes de Bartlett, Shapiro-Wilk e Tukey para as pressuposições de normalidade, homocedasticidade e aditividade dos resíduos da análise de variância univariada dos rendimentos de cenoura e rúcula, dos resíduos da variável canônica Z e dos testes para verificação dos pressupostos para a análise bivariada de variância dos rendimentos das culturas através da estatística do teste M de Box, coeficiente de correlação Q-Q plot e teste da esfericidade de Bartlett. Mossoró - RN, UFERSA, 2014.

| Variáveis  | Testes  |                            |  |
|--|---|----------------------------|--|
|  | Bartlett  | Shapiro-Wilk               | Tukey  |
| Y <sub>c</sub>   | 17,997 P = 0,262                                | 0,972 P = 0,155            | 2,03 P = 0,161   |
| Y <sub>r</sub>   | 26,876 P = 0,021                                | 0,971 P = 0,138            | 0,19 P = 0,668   |
| Z  | 19,531 P = 0,192                                | 0,972 P = 0,111            | 1,27 P = 0,261   |
| Estatística M de Box   |   |                            |  |
| Teste multivariado para homogeneidade das matrizes de covariância  | M = 73, 959 (com base em 45 graus de liberdade) |                            | P = 0,168  |
| Coeficiente de correlação Q-Q plot   |   |                            |  |
| Teste da normalidade multivariada dos dados baseado na distância ao quadrado de Mahalanobis de cada resíduo da amostra do centróide residual | R = 0,9937                                      |                            | Valor crítico = 0,9734 ao nível de 1% de probabilidade com base em 45 graus de liberdade |
| Teste da esfericidade de Bartlett  | $\chi^2 = 18,969$                               | P = 0,000                  |  |
| Raízes características da matriz $HE^{-1}$   | Autovalores                                     | Coeficientes $E_1$ e $E_2$ |  |
| $\lambda_1 = 6,293$  | <b>96,97</b>                                    | <b>0,038</b>               | <b>0,034</b>   |
| Função da variável canônica →  | $Z = 0,038Y_c + 0,034Y_r$                       |                            |  |

Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula no escore da variável canônica (Z). No entanto, foi ajustada uma superfície de resposta para o escore da variável canônica, com aumento de seu valor em função do decréscimo da população de cenoura e aumento da população de rúcula, alcançando o valor máximo de 1,67, na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figura 17). Outra vez, a maior eficiência do consórcio ocorreu com a combinação da menor densidade populacional da cenoura associada à maior densidade populacional da rúcula, corroborando com os valores obtidos no

índice de eficiência produtiva (IEP) e no índice de uso eficiente da terra (UET) que foram de 0,91 e 1,67, respectivamente.

Segundo Bezerra Neto et al. (2007b) a utilização desse método bivariado se torna interessante em razão da maior capacidade discriminante, além de mostrar o comportamento dos fatores-tratamentos por meio da técnica de variáveis canônicas.



**Figura 17** - Escore da variável canônica do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

#### 4.2.4 Indicadores econômicos

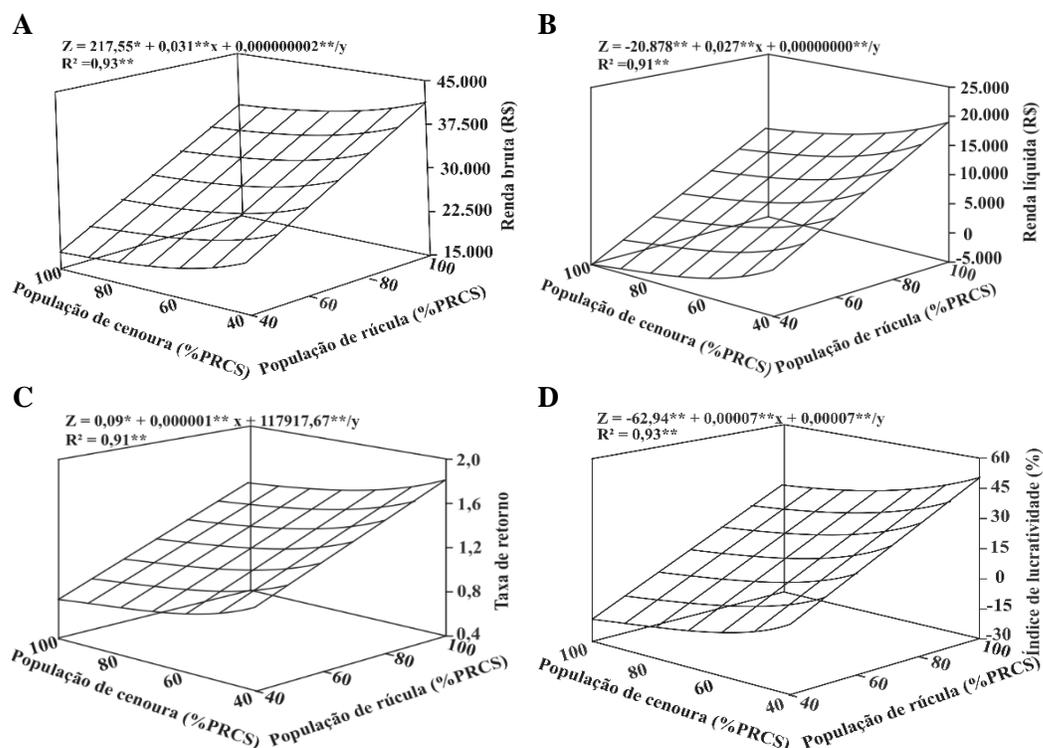
Não houve interação significativa entre as densidades populacionais de cenoura e de rúcula para renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade.

Superfícies de resposta foram obtidas para cada um desses indicadores com aumento dos índices econômicos em função da população crescente de rúcula e decrescente de cenoura, alcançando os maiores valores de renda bruta (R\$ 41.186,91), renda líquida (R\$ 18.621,64), taxa de retorno (1,84) e índice de lucratividade (52,77%)

na combinação de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula (Figuras 18A, 18B, 18C e 18D). A superioridade da rentabilidade do cultivo consorciado estabelecida com esta combinação deve ser atribuída às produtividades das culturas, em função do melhor aproveitamento dos recursos naturais e insumos disponíveis na área de cultivo, comportamento comprovado pela determinação dos índices de eficiência e de competição.

Combinações populacionais proporcionaram bons índices agroeconômicos no consórcio entre alface e beterraba, cultivados em sistema orgânico, constatando-se não apenas suas possibilidades técnico-produtiva, mas também sua viabilidade econômica, em caráter comercial, considerando-se principalmente, as maiores densidades de alface com as menores densidades de beterraba, com renda líquida de 38.616,11 R\$ e 38.477,33R\$, nas combinações de 60% da PRCS de alface com 40% da PRCS de beterraba e de 80% da PRCS de alface com 20% da PRCS de beterraba, respectivamente (SOUZA et al., 2006).

Bezerra Neto et al. (2005) avaliando a viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e alface, obteve valores máximos de R\$ 73.560,40, R\$ 55.613,20, 4,10 e 75,32% para renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade, respectivamente, na combinação de 100% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de alface. Lima et al. (2013) registraram renda bruta de R\$ 67.348,51 e R\$ 68.041,5, e renda líquida de R\$ 51.538,23 e R\$ 52.286,72, nas combinações populacionais de 50%-50%-50% e 30%-50%-30% para coentro, cenoura e rúcula, respectivamente, em policultivo.



**Figura 18** – Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

Os indicadores econômicos expressaram as vantagens observadas nos índices agrônômicos de eficiência obtidos, transformando a superioridade agrônômica da combinação populacional entre a menor densidade de cenoura associada à maior densidade de rúcula em vantagem econômica para o produtor.

## **5 CONCLUSÕES**

A maior eficiência agroeconômica do consórcio de cenoura e rúcula em bicultivo foi alcançada na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula.

O bicultivo da rúcula é viável em consórcio com cenoura quando adubado com a espécie espontânea jitirana do bioma Caatinga.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. A. 1982. **Consórcio de mandioca (*Manihot esculenta*) com milho, amendoim e batata**. 49f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

ALTIERI, M.; SILVA E. N.; NICHOLLS, C. 2003. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão preto. **Holos**, n.2, v.2, p. 226.

ANDRADE, C. A. B. 1989. **Efeito de espaçamentos, idades de colheita e anos de plantio sobre algumas características de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Lavras, MG.

ANDRIOLLO, J. L. 1999. **Fisiologia das culturas protegidas**, 2 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 142p.

AZEVEDO, D. M. P. de. 1990. **The influence of plant population on weed suppression in maize/bean intercropping**. 280f. Ph.D. Thesis (Doctorate in Agronomy), The University of East Anglia, England.

BARROS JÚNIOR A. P. 2004. **Densidades populacionais das culturas componentes no desempenho agroecômico do consórcio cenoura e alface em bicultivo em faixa**. 77f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró, RN.

BARROS JÚNIOR, A. P; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CAMARA, M. J. T. 2005. Desempenho agrônômico do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura em faixa sob diferentes densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n 3, p 712 – 717.

BATISTA, C. M. F. **Adubação verde no submédio do São Francisco.** Agronline.com.br.Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=40>>. Acesso em: 28 de julho de 2014.

BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. S. 2003. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 635-641.

BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T. 2005. Associação de densidades populacionais de cenoura e alface no desempenho agrônômico da cenoura em cultivo consorciado em faixa. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 233-237.

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

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G. 2008. **Índices de desempenho de sistemas agrícolas consorciados:** Uso eficiente da terra, indicadores econômicos e eficiência DEA. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável, 28, Rio de Janeiro.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. S.; OLIVEIRA, E. Q. 2007a. Desempenho de sistemas consorciados de cenoura e alface avaliados através de métodos uni e multivariados. **Horticultura Brasileira**, v.25, n. 3, p. 514-520.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; OLIVEIRA, A. M. 2007b. Produtividade biológica em sistemas consorciados de cenoura e alface avaliada através de indicadores agroeconômicos e métodos multicritério. **Horticultura Brasileira**, v.25, n. 3, p.193-198.

CAMARGO, L. S. 1984. **As hortaliças e seu cultivo**, 2. ed. Campinas: Fundação Cargill. p.448.

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

CARVALHO, F. W. A. D. 2011. **Tamanho de parcela e viabilidade agroeconômica do consórcio cenoura e rúcula.** 79f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

CARVALHO J. R. P. 1988. **Bivariate analysis in intercropping with two levels of error variation.** 245f. Thesis (Doctorate in Agronomy), University of Reading, England.

CARVALHO, J. R. P. de. 1996. Consorciação de culturas: revisão e métodos de análise. In: SILVA, E.C. da. **Métodos quantitativos e qualidade na Embrapa.** Brasília: Embrapa-SPI. p. 43-59.

CATELAN, F. 2002. **Análise econômica dos cultivos consorciados de alface americana x rabanete e beterraba e rúcula em Jaboticabal-SP.** 63f. Monografia (Graduação em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária "Júlio de Mesquita Filho", Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CECÍLIO FILHO, A. B. 2005. **Cultivo consorciado de hortaliças:** desenvolvimento de uma linha de pesquisa. 135f. Tese (Livre-docência em Ciências Agrárias) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D. 2007. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 15-19.

CERETTA, C. A. 1986. **Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciada com girassol.** 122f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre.

CHARMES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. 1979. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 3, n. 4, p. 339.

CODY, R. P.; SMITH, J. K. 2004. **Applied statistics and the SAS programming language**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall. 592p.

COELHO, C. M. B.; CARVALHO, T. D. de; LUZ, J. M. Q.; CARVALHO, J. O. M. de. 2001. Adensamento de plantio para produção alternativa de mini-cenoura. In: Congresso Brasileiro de Olericultura (Suplemento CD-ROM). **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 2.

CRUZ, C. D.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A. 1991. Análise bivariada do rendimento de milho e feijão em sistema consorciado. **Revista Ceres**. v. 38, n. 3, p. 332-339.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Centro nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa. 306p.

ENYI, B. A. C. 1972. Effect of shoot number and time of planting on growth, development and yield of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Journal of Horticultural Science**, v. 47, n. 2, p. 457-456.

ESKANDARI, H; GHANBARI, A. 2010. Environmental resource consumption in wheat (*Triticum aestivum*) and bean (*Vicia faba*) intercropping: comparison of nutrient uptake and light interception. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 2, n. 3, p. 100-103.

FEDERER, W. T. 2002. Statistics issues in intercropping. In: EL-SHAARAWI, A. H.; PERGORSH, W. W.; PIERGORSCH, W. (Ed.). **Encyclopedia of environmetrics**. New York: Wiley, p.1064-1069.

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

FERREIRA, D. F.; DUARTE, G. de S. 1992. Eficiência da análise de variância multivariada comparada à análise de variância univariada em experimentos com soja. **Ciência e Prática**, v.16, n.2, p.229-232.

FREITAS, K. K. C.; BEZERRA NETO, F.; GRANGEIRO, L. C.; LIMA, J. S. S.; MOURA, K. H. S. 2009. Desempenho agrônomo de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.3, p.449 – 454.

GEISENBERG, C.; STEWART, K. 1986. Field crop management. In: ATHERTON, J. G.; RUDICH, J. (Ed.) **The tomato crop**. London: Chapman e Hall, Chap. 13. p.511-557.

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

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

GOMES, E. G.; SOUZA, G. S. 2005. Avaliação de ensaios experimentais com o uso da análise de envoltoria de dados: uma aplicação a consórcios. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA (RBRAS), 50.; SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA (SEAGRO), 11. **Resumos...** Londrina: IBS. 5p. (CD-ROM).

GRANGEIRO, C. G.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CALDAS, A. V. C.; COSTA, N. L. 2007. Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 577-581.

GRANGEIRO, C. G.; SANTOS, A. P.; FREITAS, F. C. L.; SIMÃO, L. M. C.; BEZERRA NETO, F. 2011. Avaliação agrônômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 242-248.

HALL, R. L. 1974. Analysis of the nature of interference between plants of different species. I. Concepts and extension of the de Wit analysis to examine effects. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 25, n.3, p. 739-747.

HEUVELINK, E. 1995a. Effect of plant density on biomass allocation to the fruits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). **Scientia Horticulturae**, v.64, n.4, p.193-201.

HEUVELINK, E. 1995b. Influence of sink-source interaction on dry matter production in tomato. **Annals of Botany**, v.75, n.3, p.381-389.

HOLLIDAY, R. 1960. Plant population and crop yield. **Field Crop Abstracts**, v.13, n.3, p.159-167.

HOTELLING, H. 1935. The most predictable criterion. **Journal of Educational Psychology**, v. 26, n. 2, p.139 -142.

JAGANNATH, M. K; SUNDERARAJ, N. 1987. Productivity equivalent ratio and statistical testing of its advantage in intercropping. **Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics**, v.39, p. 289-300.

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

JOHNSON, G. A.; HOVERSTAD, T. R.; GREENWALD, R. E. 1998. Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. **Agronomy Journal**, v. 90, n. 1, p. 40-46.

KHATTREE, R.; NAIK, D. N. 2000. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc. 558 p.

LARCHER, W. 2000. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 531 p.

LAVORENTI, N. A. 1998. **Fitting models in a bivariate analysis of intercropping**. 310 f. Thesis (Doctorate in Applied Statistics), University of Reading (UR), England.

LEITE, C. A. M. **Planejamento da Empresa Rural**. Brasília: 1998. v. 4, 66p. Curso de Especialização por Tutoria à Distância.

LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; FREITAS, K. K. C.; BARROS JÚNIOR, A. P. 2007. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 4, p. 407-413.

LIMA, J. S. S.; CHAVES, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SANTOS, E. C.; OLIVEIRA, F. S. 2013. Produtividade da cenoura, coentro e rúcula em função de densidades populacionais. **Revista Verde**, v.8, n.1, p.110-116.

LINHARES, P. C. F.; BEZERRA NETO, F.; LIMA, J. S. S. de; GÓES, S. B. de; LIMA, G. K. L. de; GOES, G. B. de; DANTAS, M. S. M. 2007. Desempenho agrônomo de rúcula em função de quantidades de jitrana e do tempo de decomposição. II segundo cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, Agosto. 2007. Suplemento. CDROM. (Trabalho apresentado no 47º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA).

LINHARES, P. C. F.; BEZERRA NETO, F.; MARACAJÁ, P. B.; DUDA, G. P.; SÁ, J. R. 2008. Produção de fitomassa e teores de macronutrientes da jitrana em diferentes estágios fenológicos. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 72-78.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, J. S. S. de; BEZERRA NETO, F.; MADALENA, J. A. da S.; MARACAJÁ, P. B. 2009. Produção de feijão mungo em função de diferentes tempos de decomposição de jirirana. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 212-216.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, K.; PEDROSO, I. A. 1976. **Metodologia de Custo de Produção utilizada pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola)**. Seminário Internacional sobre Custos de Produção na Agricultura promovido pela SOBER e IEA, São Paulo, Brasil.

MATTOS, P. L. P.; SOUZA, A. S.; CALDAS, R. C. 1985. Mandioca consorciada com milho. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.4, n.2, p.61-67.

McGILCHRIST, C. A.; TRENBATH, B. R. 1971. A revised analysis of plant competition experiments. **Biometrics**, v. 27, n. 2, p 659-671.

MEAD, R.; WILLEY, R. W. 1980. The concept of a “Land Equivalent Ratio” and advantages in yields from intercropping. **Experimental Agriculture**, v. 16, n.3, p. 217-228.

MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. 1998. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, v.57, n.1, p.169-173.

MOLIN, R. 2000. **Espaçamento entre linhas de semeadura na cultura de milho**. Castro: Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária. 72p.

MONDIN, M. 1988. **Influência de espaçamentos, métodos de plantio e de sementes nuas e peletizadas, na produção de duas cultivares de alface (Lactuca sativa L.)**.59f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG.

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. 2006. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.2, p.129-132.

NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; SANTOS, R. H. S. 2002. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 162-166.

OFORI, F.; STERN, W. R. 1987. Cereal-legume intercropping systems. **Advances in Agronomy**, v. 41, n. 1, p. 41-90.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JÚNIOR, A. P. 2004. Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 712-717.

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. 2005. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**. v. 23, n. 2, p. 285-289.

OLIVEIRA, E. B.; SCHREINER, H. G. 1987. Caracterização e análise estatística de experimentos de agrossilvicultura. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 15, p. 19-40, dezembro.

OLIVEIRA, L. J. 2012. **Viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitrana e densidades populacionais**. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

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

OSIRU, D. S. O.; WILLEY, R. W. 1972. Studies on mixtures of dwarf sorghum and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. **Journal of Agricultural Science**, v.79, n. 3, p. 531-540.

PALLANT, J. 2001. **SPSS survival manual**. Buckingham and Philadelphia: Open University Press. 286p.

PEREIRA, R. S. B. 1991. Caracteres correlacionados com a produção e suas alterações no melhoramento genético do milho (*Zea mays* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p.745-751.

PORTO, V. C. N.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; MOREIRA, J. N. 2011. Combination of lettuce and rocket cultivars in two cultures intercropped with carrots. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.3, p.404 - 411.

RAMALHO, M. A. P.; OLIVEIRA, A.C.; GARCIA, J. C.1983. **Recomendações para o planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas**. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS. 74p. (Documentos, 2).

REIS, R. P.; TAKAKI, H. R. C.; REIS, A. J. dos. 1999. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: UFLA. 15 p.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; FELTRIM, A. L.; COSTA, C. C.; BARBOSA, J. C. 2006. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 36-41.

SALTER, P. J. 1986. An alternative method of cutting production costs. **Horticultural Abstracts**, v.56, n.5, p.340.

SEDIYAMA, M. A. N.; FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. 2003. Práticas culturais adequadas ao tomateiro. **Informe Agropecuário**, v.24, n. 219, p. 19-25.

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

SIQUEIRA, G. A. S. 1995. **Espaçamentos de plantio na produção de cenoura ‘Brasília’, no município de Mossoró-RN.** 23f. Monografia (Graduação em Agronomia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró, RN.

SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G. 2004. Eficiências aeroportuárias: uma abordagem comparativa com análise de envoltoria de dados. **Revista de Economia e Administração**, v. 3, n. 1, p. 15-23.

SOUZA, J. P.; MACEDO, M. A.S.; SOUZA, C. G.; ABOUD, A. C. S. 2006. Desempenho agroeconômico do consórcio alface-beterraba sob sistema orgânico. **SOBER**. Fortaleza, v.2, n.1, julho. 2006. (Trabalho apresentado no XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural).

SOUZA, L. C. 1996. **Componentes de produção do cultivar de algodoeiro CNPA7H em diferentes populações de plantas.** 71f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

STRASSBURGER, A. S.; PEIL; R. M. N.; SCHWENGBER, J. E.; MEDEIROS, C. A. B.; MARTINS, D. S.; SILVA, J. B. 2010. Crescimento e produtividade de cultivares de morangueiro de “dia neutro” em diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo orgânico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 623-630.

TÁVORA, F. J. A. F.; SILVA, F. P.; MELO, F. I. O.; COSTA NETO, F. V. 1989. Consórcio da mandioca com culturas leguminosas de ciclo curto. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.8, n.1, p.31-40.

TRANI, P. E., PASSOS, F. A. 2005. **Rúcula (Pinchão) *Eruca vesicaria sativa* Mill.** In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45°. Fortaleza, Ago. Suplemento CDROM.

TRENBATH, B. R. 1976. Plant interactions in mixed crops communities. **Multiple cropping**. Madison: American Society of Agronomy. p. 129-160.

VANDERMEER, J. H. 1981. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. **Bioscience**, v. 31, n. 5, p. 361-364.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. 1985. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa. 134 p.

VIEIRA, C.; PAULA J. R, BORÉM, A. 2006. **Cultivos consorciados**. 2. ed. Viçosa: UFV. p. 493-528.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V.; MAKISHIMA, N. 1997. **Cultivo da cenoura (*Daucus carota L.*)**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 19p. (Instruções Técnicas, 13).

VILELA, N. J.; MORELLI, J. B.; MAKISHIMA, N. 1997. **Impactos socioeconômicos da pesquisa de cenoura no Brasil**. Brasília: EMBRAPA/CNPH. (EMBRAPA HORTALIÇAS. Documentos 11). 20p.

WILLEY, R. W. 1979. Intercropping – Its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v. 32, n. 1, p. 1-13.

WILLEY, R. W.; LAKHANI, D. A. 1976. **Some aspects of the productivity and resource use of mixture of sunflower and folder radish**. In: SYMPOSIUM OF INTERCROPPING IN SEMIARID AREAS, Morogoro, Tanzania.

WILLEY, R. W.; RAO, M. R. 1980. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops. **Experimental Agriculture**, v. 16, n. 1, p. 117-125.

WILLEY, R. W.; RAO, R. A. 1981. Systematic design to examine effects of plant population and spatial arrangement in intercropping, illustrated by an experiment on chick pea/sunflower. **Experimental Agriculture**, v.17, n. 2, p.63-73.

ZANATTA, J. C.; SCHIOCCHET, M. A; NADAL, R. 1993. **Mandioca consorciada com milho, feijão ou arroz de sequeira no Oeste Catarinense**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina. 36 p. (Boletim Técnico).

ZANINE, A. de M.; SANTOS, E. M. 2004. Competição entre espécies de plantas: Uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 11, n. 1, p. 10-30.

## **APÊNDICE**

**Tabela 1A** - Valores médios de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e de produtividade total (PT) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS<br>(Cenoura) |       |                               |                              |                             |
|-------------|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|             |                                     | AP<br>(cm)                             | NH    | MSPA<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | MSR<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | PT<br>(t ha <sup>-1</sup> ) |
| T1          | 40C-40R                             | 47,97                                  | 12,04 | 2,65                          | 2,29                         | 17,92                       |
| T2          | 40C-60R                             | 48,60                                  | 10,87 | 2,47                          | 1,99                         | 25,85                       |
| T3          | 40C-80R                             | 51,20                                  | 11,23 | 2,49                          | 2,22                         | 38,65                       |
| T4          | 40C-100R                            | 49,41                                  | 12,39 | 2,13                          | 2,21                         | 39,72                       |
| T5          | 60C-40R                             | 49,85                                  | 11,74 | 3,31                          | 3,05                         | 16,45                       |
| T6          | 60C-60R                             | 48,95                                  | 11,97 | 2,68                          | 2,86                         | 20,30                       |
| T7          | 60C-80R                             | 52,33                                  | 11,76 | 4,06                          | 3,41                         | 29,30                       |
| T8          | 60C-100R                            | 48,41                                  | 11,19 | 3,25                          | 3,03                         | 33,59                       |
| T9          | 80C-40R                             | 49,93                                  | 11,69 | 4,40                          | 3,43                         | 15,09                       |
| T10         | 80C-60R                             | 47,58                                  | 11,27 | 3,66                          | 3,47                         | 18,99                       |
| T11         | 80C-80R                             | 50,24                                  | 10,50 | 3,85                          | 3,78                         | 27,59                       |
| T12         | 80C-100R                            | 49,74                                  | 10,50 | 4,60                          | 3,50                         | 29,12                       |
| T13         | 100C-40R                            | 48,89                                  | 9,73  | 4,79                          | 4,28                         | 13,31                       |
| T14         | 100C-60R                            | 48,31                                  | 11,23 | 4,06                          | 3,74                         | 17,99                       |
| T15         | 100C-80R                            | 48,58                                  | 10,56 | 4,27                          | 3,75                         | 21,50                       |
| T16         | 100C-100R                           | 51,97                                  | 11,10 | 5,78                          | 4,66                         | 33,30                       |
| T17         | 100C*                               | 42,04                                  | 13,04 | 4,77                          | 5,16                         | 37,09                       |
| T18         | 100R*                               | -                                      | -     | -                             | -                            | -                           |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 2A** - Valores médios de produtividade comercial (PC), produtividade de raízes longas (PCL), médias (PCM), curtas (PCC) e refugo (PCR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS<br>(Cenoura) |                              |                              |                              |                              |
|-------------|-------------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|             |                                     | PC<br>(t ha <sup>-1</sup> )            | PCL<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | PCM<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | PCC<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | PCR<br>(t ha <sup>-1</sup> ) |
| T1          | 40C-40R                             | 16,80                                  | 8,74                         | 6,02                         | 2,04                         | 1,12                         |
| T2          | 40C-60R                             | 22,59                                  | 9,23                         | 10,47                        | 2,88                         | 3,26                         |
| T3          | 40C-80R                             | 32,71                                  | 18,43                        | 10,67                        | 3,60                         | 5,94                         |
| T4          | 40C-100R                            | 34,40                                  | 14,34                        | 13,79                        | 6,26                         | 5,31                         |
| T5          | 60C-40R                             | 15,66                                  | 6,50                         | 6,12                         | 3,03                         | 0,78                         |
| T6          | 60C-60R                             | 18,78                                  | 9,82                         | 6,62                         | 2,33                         | 1,52                         |
| T7          | 60C-80R                             | 25,05                                  | 8,16                         | 11,85                        | 5,03                         | 4,25                         |
| T8          | 60C-100R                            | 30,37                                  | 11,12                        | 13,30                        | 5,94                         | 3,22                         |
| T9          | 80C-40R                             | 13,95                                  | 4,89                         | 5,56                         | 3,49                         | 1,14                         |
| T10         | 80C-60R                             | 17,72                                  | 7,78                         | 6,59                         | 3,34                         | 1,27                         |
| T11         | 80C-80R                             | 24,14                                  | 9,11                         | 11,65                        | 3,64                         | 3,17                         |
| T12         | 80C-100R                            | 26,43                                  | 7,19                         | 11,96                        | 7,27                         | 2,69                         |
| T13         | 100C-40R                            | 12,85                                  | 4,74                         | 5,33                         | 2,77                         | 0,46                         |
| T14         | 100C-60R                            | 16,14                                  | 6,15                         | 7,90                         | 2,09                         | 1,84                         |
| T15         | 100C-80R                            | 20,21                                  | 7,40                         | 8,64                         | 4,17                         | 1,28                         |
| T16         | 100C-100R                           | 30,48                                  | 10,14                        | 15,81                        | 4,52                         | 2,81                         |
| T17         | 100C*                               | 32,11                                  | 10,79                        | 13,27                        | 5,10                         | 2,16                         |
| T18         | 100R*                               | -                                      | -                            | -                            | -                            | -                            |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 3A** - Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) no primeiro cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS<br>(Rúcula) |      |                              |                               |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------|------------------------------|-------------------------------|
|             |                                     | AP (cm)                               | NF   | RMV<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | MSPA<br>(t ha <sup>-1</sup> ) |
| T1          | 40C-40R                             | 32,85                                 | 8,60 | 4,33                         | 0,75                          |
| T2          | 40C-60R                             | 31,85                                 | 8,17 | 5,78                         | 1                             |
| T3          | 40C-80R                             | 33,50                                 | 8,51 | 8,24                         | 1,22                          |
| T4          | 40C-100R                            | 32,10                                 | 7,37 | 7,49                         | 1,22                          |
| T5          | 60C-40R                             | 34,10                                 | 9,91 | 5,28                         | 0,84                          |
| T6          | 60C-60R                             | 31,00                                 | 8,47 | 5,74                         | 1,09                          |
| T7          | 60C-80R                             | 30,05                                 | 7,90 | 6,38                         | 1,24                          |
| T8          | 60C-100R                            | 32,70                                 | 9,82 | 8,77                         | 1,78                          |
| T9          | 80C-40R                             | 30,35                                 | 9,36 | 4,71                         | 0,78                          |
| T10         | 80C-60R                             | 31,45                                 | 7,57 | 5,37                         | 0,75                          |
| T11         | 80C-80R                             | 30,35                                 | 7,22 | 6,09                         | 0,88                          |
| T12         | 80C-100R                            | 33,60                                 | 6,24 | 7,11                         | 1,17                          |
| T13         | 100C-40R                            | 33,45                                 | 8,64 | 4,78                         | 0,73                          |
| T14         | 100C-60R                            | 30,65                                 | 8,45 | 5,69                         | 0,94                          |
| T15         | 100C-80R                            | 30,10                                 | 7,14 | 5,73                         | 1,05                          |
| T16         | 100C-100R                           | 32,85                                 | 8,94 | 8,43                         | 1,68                          |
| T17         | 100C*                               | -                                     | -    | -                            | -                             |
| T18         | 100R*                               | 30,35                                 | 8,91 | 16,08                        | 2,88                          |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 4A** - Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) no segundo cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS<br>(Rúcula) |      |                              |                               |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------|------------------------------|-------------------------------|
|             |                                     | AP (cm)                               | NF   | RMV<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | MSPA<br>(t ha <sup>-1</sup> ) |
| T1          | 40C-40R                             | 20,50                                 | 6,29 | 1,57                         | 0,2                           |
| T2          | 40C-60R                             | 21,39                                 | 6,08 | 2,05                         | 0,32                          |
| T3          | 40C-80R                             | 21,20                                 | 5,82 | 2,48                         | 0,5                           |
| T4          | 40C-100R                            | 19,90                                 | 7,04 | 2,28                         | 0,47                          |
| T5          | 60C-40R                             | 17,50                                 | 6,25 | 1,38                         | 0,2                           |
| T6          | 60C-60R                             | 19,49                                 | 6,68 | 1,67                         | 0,32                          |
| T7          | 60C-80R                             | 21,28                                 | 6,59 | 2,31                         | 0,51                          |
| T8          | 60C-100R                            | 19,37                                 | 6,28 | 2,21                         | 0,46                          |
| T9          | 80C-40R                             | 15,90                                 | 6,19 | 0,99                         | 0,13                          |
| T10         | 80C-60R                             | 17,72                                 | 6,02 | 1,45                         | 0,22                          |
| T11         | 80C-80R                             | 20,22                                 | 6,87 | 2,09                         | 0,45                          |
| T12         | 80C-100R                            | 20,51                                 | 6,44 | 2,62                         | 0,46                          |
| T13         | 100C-40R                            | 16,46                                 | 5,74 | 1,24                         | 0,15                          |
| T14         | 100C-60R                            | 19,05                                 | 6,72 | 1,54                         | 0,27                          |
| T15         | 100C-80R                            | 18,55                                 | 6,12 | 1,83                         | 0,3                           |
| T16         | 100C-100R                           | 19,95                                 | 7,04 | 2,61                         | 0,46                          |
| T17         | 100C*                               | -                                     | -    | -                            | -                             |
| T18         | 100R*                               | 22,52                                 | 7,95 | 15,90                        | 2,35                          |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 5A** - Valores médios do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de uso eficiente da terra da cenoura (UET<sub>c</sub>), da rúcula no primeiro (UET<sub>r1</sub>) e segundo cultivo (UET<sub>r2</sub>), índice de produção equivalente da cenoura (IPE<sub>c</sub>) e índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | ÍNDICES DE EFICIÊNCIA |                  |                   |                   |       |      |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------|------|
|             |                                     | UET                   | UET <sub>c</sub> | UET <sub>r1</sub> | UET <sub>r2</sub> | IPE   | IEP  |
| T1          | 40C-40R                             | 0,88                  | 0,52             | 0,27              | 0,1               | 27,12 | 0,50 |
| T2          | 40C-60R                             | 1,19                  | 0,70             | 0,36              | 0,13              | 36,30 | 0,64 |
| T3          | 40C-80R                             | 1,67                  | 1,02             | 0,51              | 0,15              | 51,47 | 0,90 |
| T4          | 40C-100R                            | 1,67                  | 1,07             | 0,47              | 0,14              | 51,47 | 0,91 |
| T5          | 60C-40R                             | 0,90                  | 0,48             | 0,33              | 0,09              | 27,29 | 0,51 |
| T6          | 60C-60R                             | 1,04                  | 0,58             | 0,36              | 0,1               | 31,73 | 0,55 |
| T7          | 60C-80R                             | 1,32                  | 0,78             | 0,4               | 0,14              | 40,25 | 0,68 |
| T8          | 60C-100R                            | 1,63                  | 0,94             | 0,54              | 0,14              | 49,60 | 0,83 |
| T9          | 80C-40R                             | 0,79                  | 0,43             | 0,3               | 0,06              | 23,93 | 0,44 |
| T10         | 80C-60R                             | 0,97                  | 0,55             | 0,33              | 0,09              | 29,66 | 0,51 |
| T11         | 80C-80R                             | 1,27                  | 0,76             | 0,38              | 0,13              | 38,72 | 0,65 |
| T12         | 80C-100R                            | 1,43                  | 0,82             | 0,44              | 0,16              | 43,46 | 0,73 |
| T13         | 100C-40R                            | 0,77                  | 0,40             | 0,3               | 0,08              | 23,38 | 0,44 |
| T14         | 100C-60R                            | 0,95                  | 0,50             | 0,35              | 0,1               | 28,79 | 0,50 |
| T15         | 100C-80R                            | 1,10                  | 0,63             | 0,36              | 0,11              | 33,43 | 0,59 |
| T16         | 100C*-100R*                         | 1,64                  | 0,95             | 0,52              | 0,16              | 49,81 | 0,88 |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 6A** - Valores médios do coeficiente relativo populacional (K), coeficiente relativo populacional da cenoura (K<sub>c</sub>) e coeficiente relativo populacional da rúcula (K<sub>r</sub>) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | ÍNDICES DE COMPETIÇÃO |                |                |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
|             |                                     | K                     | K <sub>c</sub> | K <sub>r</sub> |
| T1          | 40C-40R                             | 0,70                  | 2,39           | 0,28           |
| T2          | 40C-60R                             | 2,66                  | 7,54           | 0,33           |
| T3          | 40C-80R                             | -49,30                | -99,46         | 0,50           |
| T4          | 40C-100R                            | -52,13                | -217,44        | 0,45           |
| T5          | 60C-40R                             | 0,85                  | 1,40           | 0,57           |
| T6          | 60C-60R                             | 1,48                  | 3,04           | 0,44           |
| T7          | 60C-80R                             | 6,68                  | 13,39          | 0,47           |
| T8          | 60C-100R                            | -117,87               | -257,88        | 1,13           |
| T9          | 80C-40R                             | 0,49                  | 0,85           | 0,56           |
| T10         | 80C-60R                             | 0,91                  | 1,87           | 0,49           |
| T11         | 80C-80R                             | 4,62                  | 7,47           | 0,57           |
| T12         | 80C-100R                            | -43,21                | -11,21         | 1,01           |
| T13         | 100C-40R                            | 0,51                  | 0,54           | 0,90           |
| T14         | 100C-60R                            | 0,83                  | 1,22           | 0,69           |
| T15         | 100C-80R                            | 1,74                  | 3,32           | 0,56           |
| T16         | 100C*-100R*                         | 29,55                 | 14,33          | 2,24           |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 7A** - Valores médios do índice de superação de cenoura ( $IS_c$ ), índice de superação de rúcula ( $IS_r$ ), da taxa de competição de cenoura ( $TC_c$ ) e de rúcula ( $TC_r$ ) em bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | ÍNDICES DE COMPETIÇÃO |        |        |        |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|
|             |                                     | $IS_c$                | $IS_r$ | $TC_c$ | $TC_r$ |
| T1          | 40C-40R                             | -0,07                 | 0,07   | 2,85   | 0,36   |
| T2          | 40C-60R                             | -0,18                 | 0,18   | 4,39   | 0,23   |
| T3          | 40C-80R                             | -0,32                 | 0,32   | 9,51   | 0,11   |
| T4          | 40C-100R                            | -0,33                 | 0,33   | 6,17   | 0,17   |
| T5          | 60C-40R                             | -0,02                 | 0,02   | 1,65   | 0,65   |
| T6          | 60C-60R                             | -0,11                 | 0,11   | 2,58   | 0,39   |
| T7          | 60C-80R                             | -0,18                 | 0,18   | 3,92   | 0,26   |
| T8          | 60C-100R                            | -0,30                 | 0,30   | 4,75   | 0,21   |
| T9          | 80C-40R                             | 0,04                  | -0,04  | 1,25   | 0,86   |
| T10         | 80C-60R                             | -0,03                 | 0,03   | 1,98   | 0,51   |
| T11         | 80C-80R                             | -0,08                 | 0,08   | 3,09   | 0,33   |
| T12         | 80C-100R                            | -0,19                 | 0,19   | 3,55   | 0,29   |
| T13         | 100C-40R                            | 0,05                  | -0,05  | 0,97   | 1,16   |
| T14         | 100C-60R                            | -0,01                 | 0,01   | 1,37   | 0,74   |
| T15         | 100C-80R                            | -0,04                 | 0,04   | 2,21   | 0,51   |
| T16         | 100C*-100R*                         | -0,14                 | 0,14   | 2,94   | 0,37   |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 8A** - Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| TRATAMENTOS | COMBINAÇÕES<br>POPULACIONAIS<br>(%) | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS<br>(Rúcula) |           |      |        |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------|------|--------|
|             |                                     | RB (R\$)                              | RL (R\$)  | TR   | IL (%) |
| T1          | 40C-40R                             | 21.701,09                             | 772,32    | 1,03 | 2,24   |
| T2          | 40C-60R                             | 29.041,69                             | 7.294,52  | 1,33 | 24,27  |
| T3          | 40C-80R                             | 41.181,00                             | 17.797,63 | 1,76 | 42,27  |
| T4          | 40C-100R                            | 41.186,91                             | 18.621,64 | 1,82 | 52,77  |
| T5          | 60C-40R                             | 21.837,81                             | 510,80    | 1,02 | -1,74  |
| T6          | 60C-60R                             | 25.389,00                             | 3.243,89  | 1,14 | 11,14  |
| T7          | 60C-80R                             | 32.203,72                             | 9.240,51  | 1,40 | 27,80  |
| T8          | 60C-100R                            | 39.682,13                             | 15.843,82 | 1,67 | 38,95  |
| T9          | 80C-40R                             | 19.146,31                             | -2.578,64 | 0,88 | -16,48 |
| T10         | 80C-60R                             | 23.732,41                             | 1.189,36  | 1,05 | 4,97   |
| T11         | 80C-80R                             | 30.978,06                             | 7.616,91  | 1,32 | 23,52  |
| T12         | 80C-100R                            | 34.770,32                             | 10.591,07 | 1,44 | 28,24  |
| T13         | 100C-40R                            | 18.704,66                             | -3.418,23 | 0,84 | -23,90 |
| T14         | 100C-60R                            | 23.034,81                             | 93,82     | 1,00 | 0,35   |
| T15         | 100C-80R                            | 26.748,97                             | 2.989,88  | 1,12 | 9,69   |
| T16         | 100C-100R                           | 39.853,84                             | 15.276,65 | 1,62 | 38,27  |
| T17         | 100C*                               | 25.688,80                             | 5.716,20  | 1,29 | 22,00  |
| T18         | 100R*                               | 22.512,00                             | 7.608,15  | 1,51 | 33,79  |

\* População recomendada em cultivo solteiro, que é de 500.000 pls ha<sup>-1</sup> e de 1.000.000 de pls ha<sup>-1</sup> para as culturas de cenoura e rúcula, respectivamente.

**Tabela 9A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>AP</b>          | <b>NH</b>          | <b>MSPA</b>         | <b>MSR</b>          |
|--|-----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 8,69 <sup>ns</sup> | 2,42 <sup>ns</sup> | 0,62 <sup>ns</sup>  | 0,68 <sup>ns</sup>  |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 0,11 <sup>ns</sup> | 2,49 <sup>ns</sup> | 13,57 <sup>**</sup> | 29,43 <sup>**</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 1,48 <sup>ns</sup> | 0,23 <sup>ns</sup> | 1,33 <sup>ns</sup>  | 0,96 <sup>ns</sup>  |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 0,77 <sup>ns</sup> | 1,11 <sup>ns</sup> | 0,88 <sup>ns</sup>  | 0,75 <sup>ns</sup>  |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 6,34               | 11,24              | 29,52               | 18,62               |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 10A** - Valores de “F” da produtividade total (PT), produtividade comercial (PC), e das produtividades de raízes longas (PL), médias (PM), curtas (PRC) e refugo (PREF) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>PT</b>           | <b>PC</b>           | <b>PL</b>           | <b>PM</b>           | <b>PRC</b>         | <b>PREF</b>         |
|--|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 4,74 <sup>**</sup>  | 3,67 <sup>*</sup>   | 1,79 <sup>ns</sup>  | 0,62 <sup>ns</sup>  | 0,76 <sup>ns</sup> | 2,83 <sup>ns</sup>  |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 17,74 <sup>**</sup> | 11,85 <sup>**</sup> | 10,07 <sup>**</sup> | 1,08 <sup>ns</sup>  | 0,80 <sup>ns</sup> | 11,30 <sup>**</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 74,78 <sup>**</sup> | 63,27 <sup>**</sup> | 7,14 <sup>**</sup>  | 44,65 <sup>**</sup> | 9,05 <sup>**</sup> | 20,05 <sup>**</sup> |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 2,00 <sup>ns</sup>  | 1,32 <sup>ns</sup>  | 1,79 <sup>ns</sup>  | 2,19 <sup>ns</sup>  | 0,50 <sup>ns</sup> | 2,11 <sup>ns</sup>  |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 15,24               | 15,59               | 36,44               | 21,71               | 52,44              | 47,26               |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 11A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e da massa seca da parte aérea (MSPA) do primeiro cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>AP</b>          | <b>NF</b>          | <b>RMV</b>         | <b>MSPA</b>        |
|--|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 2,85*              | 2,18 <sup>ns</sup> | 3,48*              | 3,31*              |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 0,53 <sup>ns</sup> | 3,25*              | 0,80 <sup>ns</sup> | 3,21*              |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 2,09 <sup>ns</sup> | 3,48*              | 13,98**            | 13,97**            |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 1,01 <sup>ns</sup> | 1,70 <sup>ns</sup> | 1,02 <sup>ns</sup> | 0,93 <sup>ns</sup> |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 8,21               | 15,76              | 23,35              | 29,31              |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 12A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e da massa seca da parte aérea (MSPA) do segundo cultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>AP</b>          | <b>NF</b>          | <b>RMV</b>         | <b>MSPA</b>        |
|--|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 3,12*              | 4,97**             | 3,85*              | 5,04**             |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 1,73 <sup>ns</sup> | 0,05 <sup>ns</sup> | 0,69 <sup>ns</sup> | 0,91 <sup>ns</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 2,34 <sup>ns</sup> | 0,87 <sup>ns</sup> | 8,88**             | 10,79**            |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 0,55 <sup>ns</sup> | 0,72 <sup>ns</sup> | 0,51 <sup>ns</sup> | 0,33 <sup>ns</sup> |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 16,30              | 16,02              | 35,99              | 48,91              |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 13A** - Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de uso eficiente da terra de cenoura (UET<sub>c</sub>), índice de uso eficiente da terra de rúcula no primeiro (UET<sub>r1</sub>) e no segundo cultivo (UET<sub>r2</sub>), índice de produção equivalente de cenoura (IPE<sub>c</sub>) e do índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>UET</b>         | <b>UET<sub>c</sub></b> | <b>UET<sub>r1</sub></b> | <b>UET<sub>r2</sub></b> | <b>IPE</b>         | <b>IEP</b>         |
|--|-----------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 7,47*              | 3,67*                  | 3,48*                   | 3,86*                   | 7,45*              | 5,19*              |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 8,43**             | 11,84**                | 0,79 <sup>ns</sup>      | 0,67 <sup>ns</sup>      | 9,24**             | 10,01**            |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 69,47**            | 63,30**                | 14,00**                 | 8,91**                  | 72,31**            | 56,02**            |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 1,86 <sup>ns</sup> | 1,33 <sup>ns</sup>     | 1,02 <sup>ns</sup>      | 0,51 <sup>ns</sup>      | 1,87 <sup>ns</sup> | 1,93 <sup>ns</sup> |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 13,25              | 15,59                  | 23,35                   | 35,99                   | 13,09              | 13,47              |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 14A** - Valores de “F” do coeficiente relativo populacional (K), coeficiente relativo populacional de cenoura (K<sub>c</sub>) e de rúcula (K<sub>r</sub>) em bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>K</b>           | <b>K<sub>c</sub></b> | <b>K<sub>r</sub></b> |
|--|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 1,32 <sup>ns</sup> | 0,38 <sup>ns</sup>   | 1,28 <sup>ns</sup>   |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 1,27 <sup>ns</sup> | 1,25 <sup>ns</sup>   | 1,80 <sup>ns</sup>   |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 2,38 <sup>ns</sup> | 2,42 <sup>ns</sup>   | 2,44 <sup>ns</sup>   |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 1,32 <sup>ns</sup> | 0,94 <sup>ns</sup>   | 0,54 <sup>ns</sup>   |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | -47,62             | -47,89               | 123,9                |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 15A** - Valores de “F” do índice de superação de cenoura (IS<sub>c</sub>) e de rúcula (IS<sub>r</sub>), da taxa de competição de cenoura (TC<sub>c</sub>) e de rúcula (TC<sub>r</sub>) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>ISc</b>          | <b>ISr</b>          | <b>TCc</b>          | <b>TCr</b>          |
|--|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 2,30 <sup>ns</sup>  | 2,30 <sup>ns</sup>  | 1,18 <sup>ns</sup>  | 0,86 <sup>ns</sup>  |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 17,18 <sup>**</sup> | 17,18 <sup>**</sup> | 49,55 <sup>**</sup> | 20,47 <sup>**</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 24,37 <sup>**</sup> | 24,37 <sup>**</sup> | 40,19 <sup>**</sup> | 25,58 <sup>**</sup> |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 0,62 <sup>ns</sup>  | 0,62 <sup>ns</sup>  | 3,76 <sup>ns</sup>  | 1,31 <sup>ns</sup>  |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | -68,34              | 68,34               | 28,97               | 39,87               |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 16A** - Valores de “F” do escore da variável canônica (Z) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>Z</b>            |
|--|-----------|---------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 6,33 <sup>**</sup>  |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 11,56 <sup>**</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 77,38 <sup>**</sup> |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 1,82 <sup>ns</sup>  |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 13,18               |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 17A** - Valores de “F” da renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e do índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                                      | <b>GL</b> | <b>RB</b>           | <b>RL</b>           | <b>TR</b>           | <b>IL</b>           |
|--|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Blocos</b>                                  | 3         | 7,45 <sup>*</sup>   | 7,45 <sup>*</sup>   | 7,61 <sup>*</sup>   | 6,11 <sup>*</sup>   |
| <b>Densidades populacionais da cenoura (C)</b> | 3         | 9,24 <sup>**</sup>  | 12,54 <sup>**</sup> | 13,99 <sup>ns</sup> | 10,10 <sup>**</sup> |
| <b>Densidades populacionais da rúcula (R)</b>  | 3         | 72,31 <sup>**</sup> | 55,02 <sup>**</sup> | 51,45 <sup>**</sup> | 43,00 <sup>**</sup> |
| <b>C x R</b>                                   | 9         | 1,87 <sup>ns</sup>  | 1,87 <sup>ns</sup>  | 1,85 <sup>ns</sup>  | 0,94 <sup>ns</sup>  |
| <b>CV (%)</b>                                  |           | 13,09               | 58,24               | 13,03               | 78,51               |

Médias seguidas \*\* = P < 0,01; \* = P < 0,05; ns = P > 0,0

**Tabela 18A** – Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 9,4780011                 | 4,7390006  | 30,67                | 0,00001       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 2,0087747                 | 0,15452113 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 100%            |           | 4,94 t ha <sup>-1</sup>   |            | 0,80                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura

**Tabela 19A** – Análise de regressão da massa seca de raízes (MSR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 7,9357866                 | 3,9678933   | 52,64                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,97998844                | 0,075383726 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 100%            |           | 4,06 t ha <sup>-1</sup>   |             | 0,89                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 20A** – Análise de regressão da produtividade total de raízes (PT) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 989,62951                 | 494,81476 | 84,21                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 76,387386                 | 5,8759528 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 39,83 t ha <sup>-1</sup>  |           | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 21A** – Análise de regressão da produtividade comercial de raízes (PC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 670,95972                 | 335,47986 | 80,99                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 53,847521                 | 4,142117  |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 33,74 t ha <sup>-1</sup>  |           | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 22A** – Análise de regressão da produtividade de raízes médias (PM) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 144,92167                 | 72,460837 | 41,32                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 22,79617                  | 1,7535515 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 100%            |           | 13,91 t ha <sup>-1</sup>  |           | 0,87                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 23A** – Análise de regressão da produtividade de raízes curtas (PRC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>               | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|-------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 0,60074168              | 0,30037084 | 21,88                | 0,0437        |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,02745832              | 0,01372916 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>     |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 74,4%        |           | 4,39 t ha <sup>-1</sup> |            | 0,96                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 24A** – Análise de regressão da produtividade de raízes curtas (PRC) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>               | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|-------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 6,8643927               | 6,8643927  | 50,43                | 0,01926       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,27220728              | 0,13610364 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>     |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 5,92 t ha <sup>-1</sup> |            | 0,96                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula;

**Tabela 25A** – Análise de regressão da produtividade de raízes longas (PL) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|--------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 20,137493                | 20,137493   | 332,83               | 0,00299       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,12100729               | 0,060503647 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>      |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40%          |           | 12,68 t ha <sup>-1</sup> |             | 0,99                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 26A** – Análise de regressão da produtividade de raízes longas (PL) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|--------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 13,580346                | 13,580346  | 34,82                | 0,02754       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,78008808               | 0,39004404 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>      |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 10,94 t ha <sup>-1</sup> |            | 0,95                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula

**Tabela 27A** – Análise de regressão da produtividade de raízes refugo (PR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>               | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|-------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 2,9228345               | 2,9228345   | 106,14               | 0,00929       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,055075909             | 0,027537955 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>     |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40%          |           | 3,92 t ha <sup>-1</sup> |             | 0,98                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 28A** – Análise de regressão da produtividade de raízes refugo (PR) de cenoura consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>               | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 5,2831006               | 5,2831006 | 71,97                | 0,00001       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,000073                | 0,0000367 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b>     |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 88,6%        |           | 3,96 t ha <sup>-1</sup> |           | 0,99                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula

**Tabela 29A** – Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no primeiro cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 0,92327073          | 0,92327073   | 218,305              | 0,00456       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,0042292683        | 0,0021146341 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40%          |           | 32,61 cm            |              | 0,99                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura.

**Tabela 30A** – Análise de regressão do rendimento de massa verde (RMV) de rúcula no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 22,5394                   | 11,2697    | 25,0781              | 0,00003       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 5,842                     | 0,44938462 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 8,06 t ha <sup>-1</sup>   |            | 0,80                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 31A** – Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,98484554                | 0,49242277  | 13,0283              | 0,00078       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,49135446                | 0,037796497 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,42 t ha <sup>-1</sup>   |             | 0,67                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 32A** – Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no segundo cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 3,9289567           | 3,9289567  | 19,0949              | 0,04859       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,41151834          | 0,20575917 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 20,36 cm            |            | 0,90                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula.

**Tabela 33A** – Análise de regressão da altura de plantas (AP) de rúcula no segundo cultivo em consórcio com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 3,1664927           | 3,1664927   | 195,418              | 0,00508       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,032407327         | 0,016203663 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40%          |           | 20,74 cm            |             | 0,99                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 34A** – Análise de regressão do rendimento de massa verde (RMV) de rúcula no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 3,2770887                 | 1,6385443   | 36,6305              | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,58151133                | 0,044731641 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 2,67 t ha <sup>-1</sup>   |             | 0,85                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 35A** – Análise de regressão da massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,23392873                | 0,11696437   | 44,9248              | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,033846265               | 0,0026035589 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 0,50 t ha <sup>-1</sup>   |              | 0,87                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 36A** – Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra (UET) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 1,4633733                 | 0,73168664  | 71,54                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,13295758                | 0,010227506 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,72                      |             | 0,92                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 37A** – Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de cenoura (UET<sub>c</sub>) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,66664604                | 0,33332302   | 102,32               | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,042347713               | 0,0032575163 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,07                      |              | 0,94                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 38A** – Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de rúcula (UET<sub>r1</sub>) no primeiro cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,084125                  | 0,0420625    | 26,226               | 0,00003       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,02085                   | 0,0016038462 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 100%            |           | 0,50                      |              | 0,80                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 39A** – Análise de regressão do índice de uso eficiente da terra de rúcula ( $UET_{r2}$ ) no segundo cultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>     | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,011458313               | 0,0057291566  | 33,2246              | 0,00001       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,0022416867              | 0,00017243744 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |               | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 100%            |           | 0,16                      |               | 0,84                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 40A** – Análise de regressão do índice de produção equivalente de cenoura ( $IPE_c$ ) no bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 1398,0168                 | 699,00838 | 84,75                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 107,22263                 | 8,2478945 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 53,39 t ha <sup>-1</sup>  |           | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 41A** – Análise de regressão do índice de eficiência produtiva (IEP) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,39853467                | 0,19926734   | 59,19                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,043759078               | 0,0033660829 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 0,91                      |              | 0,90                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 42A** – Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de cenoura ( $K_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 4650,2268           | 4650,2268 | 18,66                | 0,04964       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 498,43808           | 249,21904 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 10,43               |           | 0,90                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 43A** – Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de cenoura ( $K_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 8975,0099           | 8975,0099 | 18,65                | 0,04566       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 962,46581           | 481,23291 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40%          |           | 17,89               |           | 0,90                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula

**Tabela 44A** – Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de rúcula ( $K_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes populações de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 0,38414635          | 0,38414635   | 97,82                | 0,01007       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,0078536502        | 0,0039268251 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 1,20                |              | 0,98                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula

**Tabela 45A** – Análise de regressão do coeficiente relativo populacional de rúcula ( $K_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes populações de cenoura. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>        | <b>GL</b> | <b>SQ</b>           | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b> | 1         | 0,23626064          | 0,23626064  | 19,74                | 0,04711       |
| <b>Resíduo</b>   | 2         | 0,023939357         | 0,011969679 |                      |               |
| <b>População</b> |           | <b>Valor máximo</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100%         |           | 1,05                |             | 0,90                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de cenoura

**Tabela 46A** – Análise de regressão do índice de superação de cenoura ( $IS_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,2104925                 | 0,10524625   | 99,14                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,01380125                | 0,0010616346 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 40% e Y = 100%             |           | 0,09                      |              | 0,94                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 47A** – Análise de regressão do índice de superação de rúcula ( $IS_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,2104925                 | 0,10524625   | 99,14                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,01380125                | 0,0010616346 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 0,33                      |              | 0,94                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 48A** – Análise de regressão da taxa de competição de cenoura ( $TC_c$ ) consorciada com rúcula em bicultivo sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>  | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 61,99203                  | 30,996015  | 47,73                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 8,4413445                 | 0,64933419 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |            | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 7,39                      |            | 0,88                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 49A** – Análise de regressão da taxa de competição de rúcula ( $TC_r$ ) em bicultivo consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 1,0992778                 | 0,54963892   | 72,71                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,098265919               | 0,0075589168 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,67                      |              | 0,92                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 50A** – Análise de regressão do escore da variável canônica (Z) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 1,4667493                 | 0,73337464   | 94,25                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,10115472                | 0,0077811322 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,68                      |              | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 51A** – Análise de regressão da renda bruta (RB) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,00000009                | 0,000000045 | 84,68                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 68.697.964                | 5.284.458,8 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | R\$ 41.186,91             |             | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 52A** – Análise de regressão da renda líquida (RL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>   | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 0,000000074               | 0,000000037 | 70,47                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 68.318.696                | 5.255.284,3 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |             | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | R\$ 18.621,64             |             | 0,91                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 53A** – Análise de regressão da taxa de retorno (TR) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b>    | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 1,3624495                 | 0,68122474   | 70,40                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 0,12580695                | 0,0096774578 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |              | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 1,84                      |              | 0,91                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 54A** – Análise de regressão do índice de lucratividade (IL) do bicultivo de rúcula consorciada com cenoura sob diferentes combinações populacionais. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| <b>FV</b>                      | <b>GL</b> | <b>SQ</b>                 | <b>QM</b> | <b>F</b>             | <b>P&gt;F</b> |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|---------------|
| <b>Regressão</b>               | 2         | 6077,8411                 | 3038,9205 | 88,28                | 0,00000       |
| <b>Resíduo</b>                 | 13        | 447,48794                 | 34,422149 |                      |               |
| <b>Combinação Populacional</b> |           | <b>Escore máximo de Z</b> |           | <b>R<sup>2</sup></b> |               |
| X = 100% e Y = 40%             |           | 52,77 %                   |           | 0,93                 |               |

X = População recomendada ao cultivo solteiro (PRCS) de rúcula; Y = PRCS de cenoura;

**Tabela 55A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>19.623,34</b> | <b>93,76</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.707,70</b>  | <b>41,61</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 16     | 8           | 128,00           | 0,61         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 60     | 7           | 420,00           | 2,01         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,44         |
| Bobina de plástico                                     | M     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 32,54        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>10.200,00</b> | <b>48,74</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>16,53</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 13,38        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,57         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,43         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,86         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,29         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>6.740,00</b>  | <b>32,20</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,33         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,67         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,67         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,73         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,72         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 36     | 30          | 1.080,00         | 5,16         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 16     | 30          | 480,00           | 2,29         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 60     | 30          | 1.800,00         | 8,60         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,15         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 22     | 30          | 660,00           | 3,15         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,72         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,35</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,35         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>191,91</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 19.190,97   | 191,91           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,15</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,12         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,61         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,42         |

“...continua...”

“TABELA 55A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>5,16</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,25</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,66             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,06             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,12             |              |
| Microspessores                                    | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,62             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,19             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,60             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,05</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | Há               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,05             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,87</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,87             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>20.704,09</b> | <b>98,93</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 20.704,09        | 98,93        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,07</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,48</b>  |
| Arrendamento                                      | Há               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,48             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,60</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,60             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>20.929,07</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 20.929,07        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 56A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>20.441,44</b> | <b>94,00</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.917,70</b>  | <b>41,01</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 16     | 8           | 128,00           | 0,59         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 90     | 7           | 630,00           | 2,90         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,20         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 31,32        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>10.800,00</b> | <b>49,66</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,91</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,88        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,55         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,38         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,83         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,28         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.340,00</b>  | <b>33,75</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,32         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,64         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,64         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,52         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,66         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 48     | 30          | 1.440,00         | 6,62         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 22     | 30          | 660,00           | 3,03         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 52     | 30          | 1.560,00         | 7,17         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,07         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 28     | 30          | 840,00           | 3,86         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 16     | 30          | 480,00           | 2,21         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,30</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,30         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>200,01</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 20.000,97   | 200,01           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,11</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,59         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,40         |

“...continua...”

“TABELA 56A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    | <b>1.080,75</b>  | <b>4,97</b>    |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|------------------|----------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    | <b>470,75</b>    | <b>2,16</b>    |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |                  | <b>% sobre</b> |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |                  | <b>CT</b>      |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |                  | 0,64           |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |                  | 0,06           |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |                  | 0,11           |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |                  | 0,60           |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |                  | 0,18           |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |                  | 0,57           |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |                  | <b>0,05</b>    |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |                  | 0,05           |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |                  | <b>2,76</b>    |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |                  | 2,76           |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    | <b>21.522,19</b> | <b>98,97</b>   |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    | 21.522,19        | 98,97          |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    | <b>224,98</b>    | <b>1,03</b>    |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    | <b>100,00</b>    | <b>0,46</b>    |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |                  | 0,46           |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    | <b>124,98</b>    | <b>0,57</b>    |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |                  | 0,57           |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    | <b>21.747,17</b> |                |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    | 21.747,17        | 100,00         |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 57A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>21.259,54</b> | <b>94,21</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.127,70</b>  | <b>40,45</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 16     | 8           | 128,00           | 0,57         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 120    | 7           | 840,00           | 3,72         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,98         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 30,18        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.400,00</b> | <b>50,52</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,33</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,41        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,53         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,33         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,80         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,27         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.940,00</b>  | <b>35,19</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,31         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,62         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,62         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,32         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,60         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 60     | 30          | 1.800,00         | 7,98         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 28     | 30          | 840,00           | 3,72         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 44     | 30          | 1.320,00         | 5,85         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,99         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 34     | 30          | 1.020,00         | 4,52         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 20     | 30          | 600,00           | 2,66         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,26</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,26         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>208,11</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 20.810,97   | 208,11           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,07</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,57         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,39         |

“...continua...”

“TABELA 57A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,79</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,09</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,62             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,06             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,11             |              |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,58             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,18             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,55             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,04</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,04             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,66</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,66             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>22.340,29</b> | <b>99,00</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 22.340,29        | 99,00        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,00</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,44</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,44             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,55</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,55             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.565,27</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.565,27        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 58A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 40% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>22.077,64</b> | <b>94,42</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.337,70</b>  | <b>39,93</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 16     | 8           | 128,00           | 0,55         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 150    | 7           | 1.050,00         | 4,49         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,77         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 29,13        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.000,00</b> | <b>51,32</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,80</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,97        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,51         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,28         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,77         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,26         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.540,00</b>  | <b>36,52</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,30         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,60         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,60         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,13         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,54         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 72     | 30          | 2.160,00         | 9,24         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 34     | 30          | 1.020,00         | 4,36         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 36     | 30          | 1.080,00         | 4,62         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,92         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,13         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 24     | 30          | 720,00           | 3,08         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,21</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,21         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>216,21</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 21.620,97   | 216,21           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,03</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,55         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,37         |

“...continua...”

“TABELA 58A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,62</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,01</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,59         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,05         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,56         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,17         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,53         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,04</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,04         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,57</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,57         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>23.158,39</b> | <b>99,04</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 23.158,39        | 99,04        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,96</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,43</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,43         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,53</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,53         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>23.383,37</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 23.383,37        | 100,00       |
| *d/h=dia/homem                                    |                  |              |              |                    |  |                  |              |
| **h/t=hora/trator                                 |                  |              |              |                    |  |                  |              |

**Tabela 59A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>20.021,28</b> | <b>93,88</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.771,70</b>  | <b>41,13</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 24     | 8           | 192,00           | 0,90         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 60     | 7           | 420,00           | 1,97         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,32         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 31,94        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>10.530,00</b> | <b>49,37</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>16,22</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 13,13        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,56         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,41         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,84         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,28         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.070,00</b>  | <b>33,15</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,33         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,66         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,66         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,63         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,69         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 42     | 30          | 1.260,00         | 5,91         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 18     | 30          | 540,00           | 2,53         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 56     | 30          | 1.680,00         | 7,88         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,11         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 27     | 30          | 810,00           | 3,80         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 14     | 30          | 420,00           | 1,97         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,33</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,33         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>195,85</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 19.584,97   | 195,85           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,13</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,12         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,60         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,41         |

“...continua...”

“TABELA 59A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>5,07</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,21</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,65         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,06         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,12         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,61         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,19         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,59         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,05</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,05         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,81</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,81         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>21.102,03</b> | <b>98,95</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 21.102,03        | 98,95        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,05</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,47</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,47         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,59</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,59         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>21.327,01</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 21.327,01        | 100,00       |
| *d/h=dia/homem                                    |                  |              |              |                    |  |                  |              |
| **h/t=hora/trator                                 |                  |              |              |                    |  |                  |              |

**Tabela 60A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>20.839,38</b> | <b>94,10</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.981,70</b>  | <b>40,56</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 24     | 8           | 192,00           | 0,87         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 90     | 7           | 630,00           | 2,84         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,09         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 30,76        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.130,00</b> | <b>50,26</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,62</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,64        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,54         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,35         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,81         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,27         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.670,00</b>  | <b>34,64</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,32         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,63         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,63         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,42         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,63         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 54     | 30          | 1.620,00         | 7,32         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 24     | 30          | 720,00           | 3,25         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 48     | 30          | 1.440,00         | 6,50         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,03         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 33     | 30          | 990,00           | 4,47         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 18     | 30          | 540,00           | 2,44         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,28</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,28         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>203,95</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 20.394,97   | 203,95           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,09</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,58         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,39         |

“...continua...”

“TABELA 60A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,88</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,13</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,63         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,06         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,59         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,18         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,56         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,05</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,05         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,71</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,71         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>21.920,13</b> | <b>98,98</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 21.920,13        | 98,98        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,02</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,45</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,45         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,56</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,56         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.145,11</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.145,11        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 61A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>21.657,48</b> | <b>94,31</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.191,70</b>  | <b>40,03</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 24     | 8           | 192,00           | 0,84         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 120    | 7           | 840,00           | 3,66         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,87         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 29,66        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.730,00</b> | <b>51,08</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,07</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,19        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,52         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,31         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,78         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,26         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.270,00</b>  | <b>36,01</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,30         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,61         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,61         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,23         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,57         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 66     | 30          | 1.980,00         | 8,62         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 30     | 30          | 900,00           | 3,92         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,23         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,96         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 39     | 30          | 1.170,00         | 5,10         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 22     | 30          | 660,00           | 2,87         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,23</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,23         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>212,05</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 21.204,97   | 212,05           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,05</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,56         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,38         |

“...continua...”

“TABELA 61A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,71</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,05</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,60             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,05             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,11             |              |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,57             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,17             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,54             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,04</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,04             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,61</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,61             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>22.738,23</b> | <b>99,02</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 22.738,23        | 99,02        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,98</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,44</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,44             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,54</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,54             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.963,21</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.963,21        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 62A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 60% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>22.475,58</b> | <b>94,51</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.401,70</b>  | <b>39,53</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 24     | 8           | 192,00           | 0,81         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 150    | 7           | 1.050,00         | 4,42         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,67         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 28,64        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.330,00</b> | <b>51,85</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,55</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,77        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,50         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,26         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,76         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,25         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.870,00</b>  | <b>37,30</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,29         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,59         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,59         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,05         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,51         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 78     | 30          | 2.340,00         | 9,84         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 36     | 30          | 1.080,00         | 4,54         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 32     | 30          | 960,00           | 4,04         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,89         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 45     | 30          | 1.350,00         | 5,68         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 26     | 30          | 780,00           | 3,28         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,19</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,19         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>220,15</b>    | <b>0,93</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 22.014,97   | 220,15           | 0,93         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,01</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,54         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,37         |

“...continua...”

“TABELA 62A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,54</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>1,98</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,58         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,05         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,55         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,17         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,53         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,04</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,04         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,52</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,52         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>23.556,33</b> | <b>99,05</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 23.556,33        | 99,05        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,95</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,42</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,42         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,53</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,53         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>23.781,31</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 23.781,31        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 63A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>20.419,22</b> | <b>93,99</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.835,70</b>  | <b>40,67</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 32     | 8           | 256,00           | 1,18         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 60     | 7           | 420,00           | 1,93         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,21         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 31,35        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>10.860,00</b> | <b>49,99</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,93</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,89        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,55         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,38         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,83         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,28         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.400,00</b>  | <b>34,06</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,32         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,64         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,64         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,52         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,66         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 48     | 30          | 1.440,00         | 6,63         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 20     | 30          | 600,00           | 2,76         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 52     | 30          | 1.560,00         | 7,18         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,07         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 32     | 30          | 960,00           | 4,42         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 16     | 30          | 480,00           | 2,21         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,30</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,30         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>199,79</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 19.978,97   | 199,79           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,11</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,12         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,59         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,40         |

“...continua...”

“TABELA 63A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,97</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,17</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,64             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,06             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,12             |              |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,60             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,18             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,58             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,05</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,05             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,76</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,76             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>21.499,97</b> | <b>98,96</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 21.499,97        | 98,96        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,04</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,46</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,46             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,58</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,58             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>21.724,95</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 21.724,95        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 64A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>21.237,32</b> | <b>94,21</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.045,70</b>  | <b>40,13</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 32     | 8           | 256,00           | 1,14         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 90     | 7           | 630,00           | 2,79         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,98         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 30,21        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.460,00</b> | <b>50,84</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,35</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,42        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,53         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,33         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,80         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,27         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.000,00</b>  | <b>35,49</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,31         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,62         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,62         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,32         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,60         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 60     | 30          | 1.800,00         | 7,98         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 26     | 30          | 780,00           | 3,46         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 44     | 30          | 1.320,00         | 5,86         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,00         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 38     | 30          | 1.140,00         | 5,06         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 20     | 30          | 600,00           | 2,66         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,26</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,26         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>207,89</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 20.788,97   | 207,89           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,07</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,57         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,39         |

“...continua...”

“TABELA 64A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,79</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,09</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,62             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,06             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,11             |              |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,58             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,18             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,55             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,04</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,04             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,66</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,66             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>22.318,07</b> | <b>99,00</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 22.318,07        | 99,00        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,00</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,44</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,44             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,55</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,55             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.543,05</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.543,05        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 65A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>22.055,42</b> | <b>94,41</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.255,70</b>  | <b>39,62</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 32     | 8           | 256,00           | 1,10         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 120    | 7           | 840,00           | 3,60         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,77         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 29,16        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.060,00</b> | <b>51,62</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,81</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,99        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,51         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,28         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,77         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,26         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.600,00</b>  | <b>36,81</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,30         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,60         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,60         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,14         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,54         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 72     | 30          | 2.160,00         | 9,25         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 32     | 30          | 960,00           | 4,11         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 36     | 30          | 1.080,00         | 4,62         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,93         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 44     | 30          | 1.320,00         | 5,65         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 24     | 30          | 720,00           | 3,08         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,21</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,21         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>215,99</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 21.598,97   | 215,99           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,03</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,55         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,37         |

“...continua...”

“TABELA 65A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,63</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,02</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,59         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,05         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,56         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,17         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,54         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,04</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,04         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,57</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,57         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>23.136,17</b> | <b>99,04</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 23.136,17        | 99,04        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,96</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,43</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,43         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,53</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,53         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>23.361,15</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 23.361,15        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 66A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 80% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>22.873,52</b> | <b>94,60</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.465,70</b>  | <b>39,15</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 32     | 8           | 256,00           | 1,06         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 150    | 7           | 1.050,00         | 4,34         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,58         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 28,17        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.660,00</b> | <b>52,36</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,31</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,58        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,50         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,24         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,74         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,25         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>9.200,00</b>  | <b>38,05</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,29         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,58         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,58         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 4,96         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,49         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 84     | 30          | 2.520,00         | 10,42        |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 38     | 30          | 1.140,00         | 4,71         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 28     | 30          | 840,00           | 3,47         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,86         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 50     | 30          | 1.500,00         | 6,20         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 28     | 30          | 840,00           | 3,47         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,17</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,17         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>224,09</b>    | <b>0,93</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 22.408,97   | 224,09           | 0,93         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>0,99</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,10         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,53         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,36         |

“...continua...”

“TABELA 66A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,47</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>1,95</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,57         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,05         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,10         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,54         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,16         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,52         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,04</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,04         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,48</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,48         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>23.954,27</b> | <b>99,07</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 23.954,27        | 99,07        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,93</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,41</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,41         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,52</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,52         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>24.179,25</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 24.179,25        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 67A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 40% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>20.817,16</b> | <b>94,10</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>8.899,70</b>  | <b>40,23</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 40     | 8           | 320,00           | 1,45         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 60     | 7           | 420,00           | 1,90         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 6,10         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 30,79        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.190,00</b> | <b>50,58</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,64</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,66        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,54         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,36         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,81         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,27         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>7.730,00</b>  | <b>34,94</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,32         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,63         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,63         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,42         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,63         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 54     | 30          | 1.620,00         | 7,32         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 22     | 30          | 660,00           | 2,98         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 48     | 30          | 1.440,00         | 6,51         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 2,03         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 37     | 30          | 1.110,00         | 5,02         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 18     | 30          | 540,00           | 2,44         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,28</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,28         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>203,73</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 20.372,97   | 203,73           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,09</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,58         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,39         |

“...continua...”

“TABELA 67A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,89</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,13</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,63         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,06         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,59         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,18         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,57         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,05</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,05         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,71</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,71         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>21.897,91</b> | <b>98,98</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 21.897,91        | 98,98        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>1,02</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,45</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,45         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,56</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,56         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.122,89</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.122,89        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 68A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 60% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>21.635,26</b> | <b>94,31</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.109,70</b>  | <b>39,71</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 40     | 8           | 320,00           | 1,39         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 90     | 7           | 630,00           | 2,75         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,88         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 29,69        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>11.790,00</b> | <b>51,39</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>15,08</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 12,21        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,52         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,31         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,78         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,26         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.330,00</b>  | <b>36,31</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,31         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,61         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,61         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,23         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,57         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 66     | 30          | 1.980,00         | 8,63         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 28     | 30          | 840,00           | 3,66         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,23         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,96         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 43     | 30          | 1.290,00         | 5,62         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 22     | 30          | 660,00           | 2,88         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,23</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,23         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>211,83</b>    | <b>0,92</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 21.182,97   | 211,83           | 0,92         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,05</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,56         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,38         |

“...continua...”

“TABELA 68A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,71</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>2,05</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  |                  | 0,61         |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  |                  | 0,05         |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  |                  | 0,11         |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  |                  | 0,57         |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  |                  | 0,17         |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  |                  | 0,54         |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  |                  | <b>0,04</b>  |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  |                  | 0,04         |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  |                  | <b>2,62</b>  |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  |                  | 2,62         |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>22.716,01</b> | <b>99,02</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 22.716,01        | 99,02        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,98</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,44</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  |                  | 0,44         |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,54</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  |                  | 0,54         |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>22.940,99</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 22.940,99        | 100,00       |
| *d/h=dia/homem                                    |                  |              |              |                    |  |                  |              |
| **h/t=hora/trator                                 |                  |              |              |                    |  |                  |              |

**Tabela 69A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 80% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>22.453,36</b> | <b>94,50</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.319,70</b>  | <b>39,23</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 40     | 8           | 320,00           | 1,35         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 120    | 7           | 840,00           | 3,54         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,68         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 28,67        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.390,00</b> | <b>52,15</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,56</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,78        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,51         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,26         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,76         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,25         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>8.930,00</b>  | <b>37,59</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,29         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,59         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,59         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 5,05         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,52         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 78     | 30          | 2.340,00         | 9,85         |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 34     | 30          | 1.020,00         | 4,29         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 32     | 30          | 960,00           | 4,04         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,89         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 49     | 30          | 1.470,00         | 6,19         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 26     | 30          | 780,00           | 3,28         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,19</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,19         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>219,93</b>    | <b>0,93</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 21.992,97   | 219,93           | 0,93         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>1,01</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,11         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,54         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,37         |

“...continua...”

“TABELA 69A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    | <b>1.080,75</b>  | <b>4,55</b>    |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|------------------|----------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    | <b>470,75</b>    | <b>1,98</b>    |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |                  | <b>% sobre</b> |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |                  | <b>CT</b>      |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |                  | 0,58           |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |                  | 0,05           |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |                  | 0,11           |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |                  | 0,55           |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |                  | 0,17           |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |                  | 0,53           |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |                  | <b>0,04</b>    |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |                  | 0,04           |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |                  | <b>2,53</b>    |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |                  | 2,53           |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    | <b>23.534,11</b> | <b>99,05</b>   |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    | 23.534,11        | 99,05          |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    | <b>224,98</b>    | <b>0,95</b>    |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    | <b>100,00</b>    | <b>0,42</b>    |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |                  | 0,42           |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    | <b>124,98</b>    | <b>0,53</b>    |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |                  | 0,53           |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    | <b>23.759,09</b> |                |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    | 23.759,09        | 100,00         |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator

**Tabela 70A** - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de cenoura e rúcula em bicultivo, na combinação populacional de 100% da PRCS de cenoura com 100% da PRCS de rúcula. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

| COMPONENTES  | Un.   | Qte    | Preço (R\$) |                  | % sobre CT   |
|--|-------|--------|-------------|------------------|--------------|
|  |       |        | Un.         | Total            |              |
| <b>A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>                        |       |        |             | <b>23.271,46</b> | <b>94,69</b> |
| <b>A.1. Insumos</b>                                    |       |        |             | <b>9.529,70</b>  | <b>38,77</b> |
| Cenoura Brasília                                       | 100g  | 40     | 8           | 320,00           | 1,30         |
| Rúcula Cultivada (1º e 2º cultivo)                     | 100g  | 150    | 7           | 1.050,00         | 4,27         |
| Fibra de Coco (Golden Mix) - 1º e 2º cultivo           | 22kg  | 15     | 89,9        | 1.348,50         | 5,49         |
| Bobina de plástico                                     | m     | 2064   | 3,3         | 6.811,20         | 27,71        |
| <b>A.2. Mão-de-obra</b>                                |       |        |             | <b>12.990,00</b> | <b>52,85</b> |
| <b>A.2.1 Custos com adubo verde (Jitirana)</b>         |       |        |             | <b>3.460,00</b>  | <b>14,08</b> |
| Corte  | h/t** | 40     | 70          | 2.800,00         | 11,39        |
| Transporte   | Frete | 2      | 60          | 120,00           | 0,49         |
| Trituração   | d/h*  | 6      | 50          | 300,00           | 1,22         |
| Secagem  | d/h*  | 6      | 30          | 180,00           | 0,73         |
| Ensacamento  | d/h*  | 2      | 30          | 60,00            | 0,24         |
| <b>A.2.2 Custos com demais serviços</b>                |       |        |             | <b>9.530,00</b>  | <b>38,78</b> |
| Limpeza do terreno                                     | h/t** | 1      | 70          | 70,00            | 0,28         |
| Aração   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,57         |
| Gradagem   | h/t** | 2      | 70          | 140,00           | 0,57         |
| Confecção de canteiros                                 | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 4,88         |
| Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2º cultivo) | d/h*  | 12     | 30          | 360,00           | 1,46         |
| Plantio (1º e 2º cultivo)                              | d/h*  | 90     | 30          | 2.700,00         | 10,99        |
| Desbaste (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 40     | 30          | 1.200,00         | 4,88         |
| Capina manual (1º e 2º cultivo)                        | d/h*  | 24     | 30          | 720,00           | 2,93         |
| Adubação de cobertura (1º e 2º cultivo)                | d/h*  | 15     | 30          | 450,00           | 1,83         |
| Colheita (1º e 2º cultivo)                             | d/h*  | 55     | 30          | 1.650,00         | 6,71         |
| Transporte (1º e 2º cultivo)                           | d/h*  | 30     | 30          | 900,00           | 3,66         |
| <b>A.3. Energia elétrica</b>                           |       |        |             | <b>283,27</b>    | <b>1,15</b>  |
| Bombeamento da água de irrigação                       | Kw/h  | 1310,4 | 0,21617     | 283,27           | 1,15         |
| <b>A.4. Outras despesas</b>                            |       |        |             | <b>228,03</b>    | <b>0,93</b>  |
| 1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)                          | %     | 0,01   | 22.802,97   | 228,03           | 0,93         |
| <b>A.5. Manutenção e Conservação</b>                   |       |        |             | <b>240,46</b>    | <b>0,98</b>  |
| 1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)    | %     | 0,01   | 10.000,00   | 25,00            | 0,10         |
| 7% a.a. sobre valor da máquina forrageira              | %     | 0,07   | 7.325,00    | 128,19           | 0,52         |
| 7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação            | %     | 0,05   | 4.987,00    | 87,27            | 0,36         |

“...continua...”

“TABELA 70A, Cont.”

| <b>B. CUSTOS FIXOS (CF)</b>                       |                  |              |              |                    |  | <b>1.080,75</b>  | <b>4,40</b>  |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------------|--|------------------|--------------|
| <b>B.1. Depreciação</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>470,75</b>    | <b>1,92</b>  |
|   | <b>Vida útil</b> | <b>Valor</b> |              |                    |  | <b>% sobre</b>   |              |
|   | <b>(Mês)</b>     | <b>(R\$)</b> | <b>Meses</b> | <b>Depreciação</b> |  | <b>CT</b>        |              |
| Bomba submersa                                    | 60               | 2776         | 4            | 138,80             |  | 0,56             |              |
| Tubos "2"   | 120              | 498          | 4            | 12,45              |  | 0,05             |              |
| Poço  | 600              | 5000         | 4            | 25,00              |  | 0,10             |              |
| Microaspressores                                  | 60               | 2600         | 4            | 130,00             |  | 0,53             |              |
| Conexões  | 60               | 790          | 4            | 39,50              |  | 0,16             |              |
| Galpão  | 600              | 5000         | 4            | 125,00             |  | 0,51             |              |
| <b>B.2. Impostos e taxas</b>                      |                  |              |              | <b>10,00</b>       |  | <b>0,04</b>      |              |
| Imposto Territorial rural                         | ha               | 1            | 10           | 10,00              |  | 0,04             |              |
| <b>B.3. Mão-de-obra fixa</b>                      |                  |              |              | <b>600,00</b>      |  | <b>2,44</b>      |              |
| Aux. Administração                                | Salário          | 1            | 600          | 600,00             |  | 2,44             |              |
| <b>C. Custos Operacionais Totais (COT)</b>        |                  |              |              |                    |  | <b>24.352,21</b> | <b>99,08</b> |
| C.1. (A) + (B)                                    |                  |              |              |                    |  | 24.352,21        | 99,08        |
| <b>D. Custos de Oportunidade (CO)</b>             |                  |              |              |                    |  | <b>224,98</b>    | <b>0,92</b>  |
| <b>D.1. Remuneração da terra</b>                  |                  |              |              |                    |  | <b>100,00</b>    | <b>0,41</b>  |
| Arrendamento                                      | ha               | 1            | 100,00       | 100,00             |  | 0,41             |              |
| <b>D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)</b> |                  |              |              |                    |  | <b>124,98</b>    | <b>0,51</b>  |
| Infraestrutura, máquinas e equipamentos           | %                | 0,06         | 16.664,00    | 124,98             |  | 0,51             |              |
| <b>E. CUSTOS TOTAIS</b>                           |                  |              |              |                    |  | <b>24.577,19</b> |              |
| E.1. CV + CF + CO                                 |                  |              |              |                    |  | 24.577,19        | 100,00       |

\*d/h=dia/homem

\*\*h/t=hora/trator