

LENILTON ALEX DE ARAÚJO OLIVEIRA

**BICULTIVO DE RÚCULA E ALFACE EM POLICULTIVO COM CENOURA
SOB QUANTIDADES DE FLOR-DE-SEDA E PROPORÇÕES DE
DENSIDADES POPULACIONAIS**

MOSSORÓ-RN
2014

LENILTON ALEX DE ARAÚJO OLIVEIRA

**BICULTIVO DE RÚCULA E ALFACE EM POLICULTIVO COM CENOURA
SOB QUANTIDADES DE FLOR-DE-SEDA E PROPORÇÕES DE
DENSIDADES POPULACIONAIS**

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

Orientador:
Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto

Co-Orientadora:
Prof^a. D.Sc. Maiele Leandro da Silva

MOSSORÓ-RN
2014

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

O48p Oliveira, Lenilton Alex de Araújo

Bicultivo de rúcula e alface em policultivo com cenoura sob quantidades de flor-de-seda e proporções de densidades populacionais. / Lenilton Alex de Araújo Oliveira. -- Mossoró, 2014.

108f.: il.

Orientador: Prof. PhD.Francisco Bezerra Neto.

Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. *Calotropis procera*. 2. *Lactuca sativa* L.. 3. *Daucus carota* L.. 4. Adubação verde. 5. *Eruca sativa*. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /880-14

CDD: 635.3

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa
CRB-15/120

LENILTON ALEX DE ARAÚJO OLIVEIRA

**BICULTIVO DE RÚCULA E ALFACE EM POLICULTIVO COM CENOURA
SOB QUANTIDADES DE FLOR-DE-SEDA E PROPORÇÕES DE
DENSIDADES POPULACIONAIS**

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

APROVADA EM: 12/12/2014

Jailma Suerda S. de Lima Aurélio Paes Barros Júnior

D.Sc. Jailma Suerda Silva de Lima

D.Sc. Aurélio Paes Barros Júnior

Membro Interno

Membro Externo

Maiele Leandro da Silva Elizangela Cabral dos Santos

D.Sc. Maiele Leandro da Silva

D.Sc. Elizangela Cabral dos Santos

Membro Externo

Membro Externo

Francisco Bezerra Neto

Ph.D. Francisco Bezerra Neto

Orientador

A **Ocimara**, minha
esposa , por tudo que
tem feito em minha
vida; pela paciência,
amor e carinho,

DEDICO.

Ao meu filho, **Davi Mota**
Oliveira, pelo amor
incondicional que já tenho
por ele,

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça, ensinamentos e presença constante na minha vida;

À UFERSA por oferecer a estrutura e ensino necessário à minha formação;

A CAPES pelo financiamento do projeto;

Ao Ilustre Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto, pela sua imensa vontade de trabalhar em prol da ciência, pela orientação, amizade e dedicação em tudo que faz;

Aos meus pais Josefa da Costa Araújo e José Nilton de Oliveira pela contribuição no meu crescimento pessoal e profissional;

Ao professor Glauber Henrique de Sousa Nunes pelo qual não teria conseguido chegar até aqui, por sua orientação e amizade;

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA pelos proveitosos ensinamentos;

Agradecimento especial para aqueles que participaram nas atividades de campo e/ou laboratório, Ocimara, Cosmildo, de Assis, Juruna, Jose (Bitinho), Allan Carlos, Maiele, Ricardo, Flaviana, Adonias, Ana Paula, ao pessoal da horta em especial a Josimar e a equipe que sempre me ajudou na UFERSA para que eu pudesse dar prosseguimento aos meus trabalhos, com ênfase maior a Alberlan Fernandes.

Àqueles que contribuíram direta ou indiretamente de alguma forma em mais essa etapa da minha vida.

“Dê-me um ponto de apoio e moverei o mundo”

Arquimedes

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

LENILTON ALEX DE ARAÚJO OLIVEIRA, filho de Josefa da Costa Araújo e José Nilton de Oliveira, natural de Jardim do Seridó-RN, nascido aos 26 de fevereiro de 1987, concluiu o então ensino primário (de primeira a quarta série) na Escola Rural Jardim Seridoense na cidade de Jardim do Seridó no ano de 1996, após isso ingressou no então ginásio (quinta a oitava série do ensino fundamental) no Centro Educacional Felinto Elísio terminando no ano de 2000. Por conseguinte, foi aprovado na seleção para o então Colégio Agrícola de Jundiá-UFRN, onde cursou o ensino médio tendo concluído no ano de 2003. Na mesma instituição concluiu o Curso Técnico em Agropecuária no mesmo ano. No vestibular fora aprovado e em 2004 iniciou o Curso de Engenharia Agrônômica na Escola Superior de Agricultura de Mossoró, no ano de 2005, quando a escola passa a ser reconhecida como a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. No ano de 2007, tranca o Curso e segue viagem para os Estados Unidos da América para participar do programa de intercâmbio de recursos humanos da Universidade de Minnesota, trabalhando com plantas ornamentais e permanecendo pelo período de um ano no estado de Massachusetts na cidade de Tewksbury até agosto de 2008. Concluiu o Curso de Engenharia Agrônômica no ano de 2009 e após aprovação em processo seletivo do Curso de Mestrado na UFERSA adentra no Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Fitotecnia na linha de pesquisa de Práticas Culturais em Fruticultura no ano de 2010, concluindo-o em 2011. Nesse mesmo ano é convocado para compor o quadro efetivo da UFERSA no cargo de técnico administrativo da educação superior, na área de Agronomia. Em 2012, torna-se aluno do Programa de Doutorado da Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA na linha de Práticas Culturais, trabalhando na área de Consorciação e Adubação Verde, concluindo em Dezembro de 2014, auferindo o grau de doutor em ciência em Agronomia/Fitotecnia.

RESUMO

OLIVEIRA, Lenilton Alex de Araújo. **Bicultivo de rúcula e alface em policultivo com cenoura sob quantidades de flor-de-seda e proporções de densidades populacionais.** 2014. 108f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

O presente trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2012, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, com o objetivo de estudar a viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e alface consorciado com cenoura em policultivo em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de proporções de densidades populacionais entre as culturas componentes nas condições do Semiárido. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados com quatro repetições, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 4. O primeiro fator foi constituído pelas quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo (10,0; 25; 40 e 55 t ha⁻¹ em base seca) e o segundo fator pelas proporções de densidades populacionais das culturas componentes em policultivo (50R-50C-50A%; 40R-50C-40A%; 30R-50C-30A% e 20R-50C-20A% das populações recomendadas nos cultivos solteiros: de 1.000.000 por hectare de plantas de rúcula, 250.000 plantas por hectare de alface e 500.000 plantas por hectare de cenoura – PRCS). As características avaliadas nas culturas foram: altura de plantas, número de folhas por planta, diâmetro de plantas de alface, massa seca e verde da parte aérea, produtividade de raízes total e comercial, massa seca de raízes e produtividade classificada de raízes de cenoura. Os índices de eficiência agrônomo/biológicos avaliados foram: índice de uso eficiente da terra das culturas e do policultivo. Os indicadores econômicos avaliados foram: renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, índice de lucratividade, vantagem monetária corrigida e o índice de eficiência produtiva. Os maiores índices agrônomo/biológicos do policultivo foram obtidos quando o sistema foi adubado com a quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda. A proporção de densidade populacional que proporcionou esses maiores índices foi a de 50R-50C-50A (%) das populações recomendadas no cultivo solteiro das culturas componentes. O índice econômico que rendeu a melhor eficiência do policultivo foi aquele obtido com o índice de lucratividade de 37,23 % na dose otimizada de 24,25 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionada ao solo. As maiores proporções de densidades populacionais tiveram um papel importante na obtenção desse índice. O uso da flor-de-seda como adubo verde mostrou-se viável no policultivo de rúcula, cenoura e alface.

Palavras-chave: *Eruca sativa*, *Daucus carota*, *Lactuca sativa*, *Calotropis procera*, Consorciação, Eficiência agroeconômica.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Lenilton Alex de Araújo. Bicropping of arugula and lettuce in polyculture with carrot in amounts of roostertree and proportions of population densities. 2014. 103f. Dissertation (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

This work was conducted in the period from August to December 2012 at the Experimental Farm Rafael Fernandes of the Federal Rural University of Semi-Arid, Mossoró - RN, with the aim of studying the agroeconomic viability of the bicropping of arugula and lettuce intercropped with carrot in function of different amounts of roostertree incorporated into the soil and the proportions of population densities among the component crops in the semiarid conditions of the State of Rio Grande do Norte. The experimental design was a randomized complete blocks with four replications with treatments arranged in a 4 x 4 factorial scheme. The first factor was composed of the amounts of roostertree incorporated into the soil (10.0, 25, 40 and 55 t ha⁻¹ on a dry basis) and the second factor by the proportions of population densities of the components crops in the polyculture 50R-50C-50A%; 40R-50C-40A%; 30R-50C-30A% and 20R-50C-20A% of populations recommended in the sole crops (PRSC) of: 1.000.000 plants per hectare for arugula, 500.000 plants per hectare for carrot and 250.000 plants per hectare for lettuce. The characteristics evaluated in crops were: plant height, number of leaves per plant, diameter of the lettuce plants, dry and green mass of shoots, total and commercial productivity of the roots, root dry mass and classified productivity of carrot roots. The indices of agronomic/biological efficiency evaluated were: partial land equivalent ratios of crops and of the polyculture. Economic indicators of gross income, net income, rate of return, profit margin and modified monetary advantage and yield efficiency index for DEA were also evaluated. The major agronomic polyculture indexes were obtained when the system was fertilized with the amount of 55 t ha⁻¹ roostertree biomass. The population proportion that resulted in these higher indices was the 50R-50C-50A (%) of the recommended in the sole crops. The economic index that provided better efficiency of polyculture was that obtained with the profit margin of 37.23% in the optimum dosage of 24.25 t ha⁻¹ of roostertree added to the soil. The highest proportions of population densities had an important role in obtaining of these indices. The use of roostertree as green manure proved viable in the polyculture of arugula, carrot and lettuce.

Keywords: *Eruca sativa*, *Daucus carota*, *Lactuca sativa* *Calotropis procera*, Polyculture. Agroeconomic efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação gráfica de uma parcela experimental do policultivo de rúcula, cenoura e alface. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	32
Figura 2 -	Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de rúcula. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	33
Figura 3 -	Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de alface. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	34
Figura 4 -	Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	35
Figura 5 -	Altura de plantas (A), número de folhas por planta de rúcula (B) consorciada com cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda, rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea de rúcula (D) em dois cultivos e diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	48
Figura 6 -	Altura de plantas (A) e produtividade de raízes refugo (B) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	51
Figura 7 -	Massa fresca da parte aérea, produtividades total e comercial, produtividade de raízes longas, médias e curtas de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	53
Figura 8 -	Altura de plantas, número de folhas por plantas (A), massa seca da parte aérea (B) em diferentes quantidades de flor-de-seda e diâmetro de plantas (C) e produtividade de alface (D) consorciada com cenoura e rúcula em diferentes quantidades de adubo verde e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	56

Figura 9 -	Índices de uso eficiente da terra de rúcula, cenoura e alface (A), índice de uso eficiente da terra do sistema, índice de eficiência produtiva e escore da variável canônica Z (B) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	61
Figura 10-	Renda bruta e renda líquida (A), vantagem monetária corrigida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do policultivo de rúcula, cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Descrição das proporções de densidades populacionais de rúcula, cenoura e alface, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	31
Tabela 2-	Altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula consorciada com cenoura e alface em dois cultivos em diferentes proporções de densidades populacionais e quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	47
Tabela 3-	Altura de plantas e produtividade de raízes refugos de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes e quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	52
Tabela 4-	Massa fresca da parte aérea (MFPA), produtividades total (PT) e comercial (PC), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) de cenoura em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	54
Tabela 5-	Altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea de alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes e em dois cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	58
Tabela 6-	Diâmetro de plantas e produtividade de alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes dentro de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e em dois cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	58
Tabela 7-	Índices do uso eficiente da terra de rúcula (UET_R), uso eficiente da terra de cenoura (UET_C), uso eficiente da terra de alface (UET_A), uso eficiente da terra do sistema (UET), índice de eficiência produtiva (IEP) e escore da variável canônica Z em diferentes proporções de densidades populacionais de rúcula e alface consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	62

Tabela 8-	Renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida (VM _c), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) em diferentes proporções de densidades populacionais de alface e rúcula consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....	64
-----------	--	----

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

Tabela 1A -	Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e de massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula consorciada com cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	75
Tabela 2A -	Valores de “F” de altura de plantas (AP), produtividade total (PT) e comercial (PC), produtividades de raízes longas (PRL), médias (PRM), curtas (PRC) e refugo (PRR) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	75
Tabela 3A -	Valores de “F” de altura (AP) e diâmetro de plantas (DM), número de folhas por planta (NF), produtividade (PROD) e de massa seca da parte aérea (MSPA) de alface consorciada com cenoura e rúcula em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	76
Tabela 4A -	Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra de rúcula (UET_R), do índice de uso eficiente da terra de cenoura (UET_C), do índice de uso eficiente da terra de alface (UET_A), do índice de uso eficiente da terra do sistema (UET), do índice de eficiência produtiva (IEP) e do escore da variável canônica (Z) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	76
Tabela 5A -	Valores de “F” de renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida, taxa de retorno (TR) e do índice de lucratividade (IL) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	77
Tabela 6A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	77

Tabela 7A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	79
Tabela 8A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	81
Tabela 9A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014...	83
Tabela 10A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	85
Tabela 11A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.	87
Tabela 12A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.	89
Tabela 13A -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	91

Tabela 14A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	93
Tabela 15A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014...	95
Tabela 16A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014...	97
Tabela 17A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014...	99
Tabela 18A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.....	101
Tabela 19A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014...	103
Tabela 20A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014....	105
Tabela 21A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha ⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014....	107

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	POLICULTIVO	22
2.2	POPULAÇÃO DE PLANTAS E DENSIDADE DE PLANTIO.....	24
2.3	ADUBAÇÃO VERDE	26
3	MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	30
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	30
3.3	INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	36
3.4	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	37
3.4.1	Na rúcula	37
3.4.2	Na cenoura.....	37
3.4.3.	Na alface.....	38
3.4.4	Indicadores agroeconômicos.....	38
3.4.4.1	Índice de uso eficiente da terra (UET).....	38
3.4.4.2	Índice de eficiência produtiva (IEP).....	40
3.4.4.3	Análise multivariada	41
3.4.4.4	Custos Totais.....	42
3.4.4.5	Depreciação.....	42
3.4.4.6	Custo de oportunidade ou alternativos	42
3.4.4.7	Mão de obra fixa	43
3.4.4.8	Custo de aquisição	43
3.4.4.9	Conservação e manutenção	43
3.4.4.10	Prazo	44
3.4.4.11	Renda bruta (RB)	44
3.4.4.12	Renda líquida (RL)	44
3.4.4.13	Taxa de Retorno (TR).....	44
3.4.4.14	Índice de Lucratividade (IL).....	44
3.4.4.15	Vantagem monetária corrigida (VMc)	45
3.4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	45
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DAS CULTURAS	46
4.1.1	Cultura da rúcula.....	46
4.1.2	Cultura da cenoura	50
4.1.3	Cultura da alface	55
4.2	INDICADORES AGROECONÔMICOS DE EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS	59

4.2.1	Índices de eficiência agrônomo/biológicos das culturas e do sistema.....	59
4.2.2	Índices econômicos	63
5	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE.....	74

1 INTRODUÇÃO

O policultivo é uma prática agrícola de cultivar três ou mais culturas no mesmo espaço, ao mesmo tempo, com o intuito de combinar as exigências das culturas de forma eficiente pelos recursos ambientais disponíveis e de mão-de-obra (IGBOBZURIKE, 1978; OLIVEIRA, 2012). A vantagem mais comum dessa prática é a obtenção de maior rendimento em uma determinada área, fazendo uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis, utilizando uma mistura de culturas de diferentes habilidades de enraizamento, estrutura do dossel, altura e necessidades de nutrientes com base no uso da complementaridade dos recursos de crescimento pelas culturas componentes. A combinação das oleráceas alface, cenoura e rúcula satisfaz esta complementaridade (BEZERRA NETO et al., 2012). No entanto, sabe-se que o policultivo entre hortaliças é uma atividade, que, para ter resultados satisfatórios, precisa de um bom planejamento e manejo adequado. Entre os fatores de produção que podem aumentar o rendimento dessa mistura de hortaliças estão às proporções populacionais de cada cultura e a adubação verde com espécies espontâneas da Caatinga (BATISTA, 2014).

A adubação verde é a prática de incorporação ao solo de restos de plantas produzidas no local ou adicionadas, com a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente dos solos. Essa prática consiste na incorporação ao solo de plantas de elevada produção de biomassa, rica em nutrientes, para melhorá-lo, física, química e biologicamente, visando à conservação ou o aumento da fertilidade.

Trabalhos têm comprovado o efeito positivo da adubação verde nas propriedades químicas do solo. Ela permite o aporte de quantidades expressivas de fitomassa, possibilitando uma elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos. Como consequência, obtém-se um aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que traz maior retenção de nutrientes junto às partículas do solo, reduzindo as perdas por lixiviação (BATISTA, 2013). A adubação verde pode ser utilizada tanto no cultivo solteiro como no consórcio.

Na situação de policultivo ou de cultivo consorciado, os aspectos de população de planta ou proporção de cada cultivo e adubação orgânica, são mais complexos. A população de planta define o número de plantas por unidade de área que determina o tamanho da área disponível para cada planta individual. Com relação ao número de plantas, tanto a população total (de todas as culturas) como a população componente (de cada cultura) deve ser distinguida (WILLEY, 1979a). Um dos aspectos muito importante advindo da experimentação, é que onde o cultivo consorciado dá uma vantagem no rendimento, à população total ótima pode ser mais alta do que aquela de qualquer das culturas solteiras. Pesquisadores têm mostrado a necessidade de populações totais mais altas em cultura consorciada de hortaliças (BEZERRA NETO et al. 2005; BATISTA, 2014). Então a necessidade para populações totais mais altas, presumivelmente surge devido à habilidade das culturas consorciadas fazerem melhor uso dos recursos, e parece provável que a extensão para qual a população deve ser aumentada deveria estar relacionada à magnitude da vantagem no rendimento.

As populações componentes de um policultivo ou sistema consorciado determinam principalmente quanto do rendimento final é atribuído a cada componente. Esta atribuição é de um efeito tão óbvio e importante que tem sido examinado provavelmente mais do que qualquer outro fator no cultivo consorciado (WILLEY, 1979a). No entanto, quando os efeitos gerais de mudanças nas populações componentes podem ser autoevidentes, o efeito específico em qualquer situação dada está distante do previsível, isto porque há tão pouca informação precisa sobre as habilidades competitivas das culturas e aos fatores afetando elas. Em hortaliças, estes efeitos são praticamente desconhecidos.

Diferenças morfofisiológicas nas culturas componentes e fatores agrônômicos, como a proporção de cada cultivo no consórcio e a adubação, regula a competição entre as culturas para os fatores que limitam os seus crescimentos. Diante disso, é importante que seja esclarecido, se a resposta à adubação dos cultivos solteiros é diferente daquela do policultivo, principalmente quando os requerimentos por nutrientes pelas culturas componentes diferem grandemente. A consorciação melhora a fertilidade do solo através da adubação, aumenta a conservação do solo através da cobertura maior do solo do que no cultivo solteiro, e proporciona uma melhor resistência ao acamamento para

as culturas suscetíveis ao acamamento do que quando cultivadas em cultivo solteiro (MORGADO; WILLEY, 2008) .

Em policultivos conduzidos nas condições semiáridas do estado do Rio Grande do Norte, com a associação das hortaliças coentro, beterraba e rúcula sob diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes e quantidades de biomassa de flor-de-seda incorporadas ao solo, Andrade Neto (2012) observou que o melhor desempenho produtivo do policultivo dessas olerícolas fora registrado nas proporções populacionais de 20%-50%-20% e 30%-50%-30%, das populações recomendadas nos cultivos solteiros de coentro, beterraba e rúcula, nas quantidades de 20, 60 e 13,02 t ha⁻¹ de flor-de-seda, respectivamente. Por outro lado, Oliveira (2012) estudando a viabilidade agrônomo/biológica do policultivo de rúcula x cenoura x coentro, em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e de proporções de densidades populacionais entre as culturas componentes, na mesma região registrou que o melhor desempenho produtivo do policultivo foi obtido nas proporções populacionais de 50%-50%-50% das populações recomendadas nos cultivos solteiros de rúcula, cenoura e coentro, na quantidade de 22,15 t ha⁻¹ de jitirana.

Posto isso, o objetivo desse trabalho foi estudar a viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e alface consorciado com cenoura em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de proporções de densidades populacionais entre as culturas componentes nas condições do semiárido do Estado do Rio Grande do Norte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POLICULTIVO

Policultivo consiste no plantio de três ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas simultaneamente, na mesma área, procurando maximizar os lucros, as condições ambientais e aproveitar melhor os insumos e a mão-de-obra (CAETANO et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2009). Além disso, nessa prática de cultivo, observa-se uma maior estabilidade de rendimento das culturas, uma maior cobertura do solo, controlando o processo erosivo e maior estímulo dos microrganismos benéficos na reciclagem de nutrientes e amenização dos problemas fitopatológicos (WILLEY, 1979a; KHATOUNIAN, 2001), mostrando-se assim uma prática perfeitamente viável para o plantio de hortaliças.

Dentro das muitas possibilidades de consórcio, o policultivo vem recebendo atenção, por causa da riqueza de suas interações ecológicas, do arranjo espacial e manejo das culturas no campo, que contrastam com os sistemas agrícolas modernizados, cuja ênfase é a exploração de monoculturas, uso intensivo de capital e de produtos originários do setor industrial, como fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (SANTOS, 1998).

Nesse sistema de produção, além da escolha adequada das combinações de espécies ou cultivares, de suas épocas de estabelecimento, dois fatores importantes a serem avaliados são suas densidades populacionais e quantidades adequadas de adubos a serem aplicadas ao solo (PAULA, 2011). A absorção de nutrientes, nesse sistema de cultivo inevitavelmente, envolve os padrões de enraizamento das culturas componentes, que podem explorar camadas diferentes de solo e que, em combinação, elas podem explorar maior volume total de solo (WILLEY, 1979a). Contudo, esses mecanismos não são bem esclarecidos, mas podendo ser explicados pelos períodos de crescimento onde as culturas componentes apresentam demandas

máximas por nutrientes em diferentes estádios de desenvolvimento (WILLEY, 1979a).

Em função das vantagens proporcionadas aos produtores, o policultivo pode constituir-se numa tecnologia bastante aplicável e acessível, vindo a estabelecer-se como um sistema alternativo de cultivo, possibilitando um maior ganho, seja pelo efeito sinérgico ou compensatório de uma cultura sobre a outra (REZENDE et al., 2006). Na olericultura, o consórcio tem potencial para ser utilizado por pequenos produtores, sendo uma técnica de fácil aprendizagem e implementação (CECÍLIO FILHO, 2005).

As vantagens citadas de uma associação de culturas ou consórcio, 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, seja em espaço físico (WILLEY, 1979a, b; VANDERMEER, 1981). Bezerra Neto et al. (2003) observaram que a eficiência do consórcio depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre essas para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que a monocultura.

A eficiência do consórcio com hortaliças depende de uma multiplicidade de fatores que vêm sendo trabalhados em pesquisas, tais como: escolha de cultivares adaptadas ao sistema de cultivo, produção de mudas, arranjo espacial das culturas componentes e densidade de plantio (OLIVEIRA et al., 2004b). Além desses fatores, 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 a 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.

Barros Júnior (2004) ao avaliar o consórcio de cenoura e alface em bicultivo em faixa nas condições de Mossoró – RN observou que as densidades

populacionais das culturas influenciaram significativamente nas produtividades total e comercial de raízes da cenoura, na medida em que se aumentou a densidade populacional das culturas. Souza et al. (2006) ao avaliarem o desempenho agroeconômico do consórcio alface x beterraba, sob sistema orgânico, relataram que altos rendimentos com baixos custos de produção têm sido obtidos com o melhor uso da terra.

2.2 POPULAÇÃO DE PLANTAS E DENSIDADE DE PLANTIO

A densidade de plantio pode ser definida como o número de plantas por unidade de área. As propostas de espaçamento e densidade de plantio, para as culturas em geral, têm procurado atender às necessidades específicas dos tratamentos culturais e a melhoria da produtividade. Todavia, alterações nestes fatores induzem uma série de modificações no crescimento e no desenvolvimento das plantas e precisam ser conhecidas com maiores detalhes (BEZERRA NETO et al., 2005).

A densidade geral dos consórcios e as proporções relativas das culturas componentes são importantes para determinar o rendimento e a eficiência da produção destes sistemas. Quando os componentes estão presentes em números aproximadamente iguais, a produtividade e a eficiência parecem ser determinadas pela cultura mais agressiva utilizada no consórcio (WILLEY; OSIRU, 1972; LAKHANI, 1976).

O aumento da densidade populacional pode influenciar a qualidade das raízes tuberosas, aumentando o número de raízes finas e reduzindo o tamanho médio dessas raízes, devido à maior competição por água e nutrientes imposta às plantas. Também aumenta a dificuldade de colheita. O aumento populacional interfere com a parte aérea das plantas, aumentando a produção de ramas e diminuindo o diâmetro destas (ANDRADE, 1989).

Nas maiores densidades de plantio, o maior número de plantas por metro linear provoca redução na disponibilidade de recursos para as plantas, que é traduzida em menor diâmetro das hastes. Cultivares que ramificam e espaçamentos mais adensados influenciam, individualmente, os períodos necessários para os

fechamentos da linha e da entrelinha pelas plantas, promovendo uma cobertura mais rápida do terreno. A distribuição espacial também afeta a arquitetura de planta e o comportamento vegetativo e produtivo das plantas (IROLIVEA et al., 1998). A densidade de plantas de inhame tem efeito marcante sobre a produção e altura das mesmas. A vantagem dos espaçamentos muito densos de inhame dependeu mais do potencial genético, na produção de rizomas-filho, do que da diferença na produção induzida pela interação espaçamento por cultivar (HEREDIA et al., 1998). Segundo Primavesi (1992), o espaçamento entre culturas proporciona uma colheita com produtos maiores e o adensamento proporciona redução do produto, porém uma maior produção. Benjamim (1982), trabalhando com cenoura, observou que quanto maior a densidade de plantio, maior foi a variação entre plantas. Esse aumento, porém, na variação entre plantas, ocorreu pela intensificação de diferenças preexistentes entre as plantas, ocasionadas, sobretudo, por diferenças no tempo de emergência. A maior densidade de plantio apenas acentuou as desigualdades, tornando dominantes as plantas maiores e dominadas as menores, ao longo do ciclo da cultura.

Hole et al. (1984) observaram um aumento na relação parte aérea/raiz para altas densidades de plantio: densidades muito elevadas chegaram a inibir a formação de raízes comerciais. A luz, porém, não deve ter sido o único fator limitante para essas plantas. A competição deve ter sido agravada pela limitação de água e nitrogênio, pois não foi feita adubação em cobertura, devido ao pequeno ciclo da cultura.

Schmitt et al. (1986) destacaram que as plantas apresentavam certa plasticidade no seu crescimento, caracterizada pela grande variação no crescimento entre plantas dentro de uma população. Essa variação é devida, em grande parte, à competição intraespecífica, levando ao aparecimento de indivíduos dominadores e dominados. Os autores destacaram, ainda, que, quanto maior for a densidade de plantio, maior será a variação entre plantas na população, e tanto maior será essa variação quanto mais limitante for o fator luz.

Segundo Bezerra Neto et al. (2005), 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.

2.3 ADUBAÇÃO VERDE

Entre os tipos de adubação orgânica, a adubação verde vem se constituindo numa prática bastante comum na produção de hortaliças. Ela consiste no plantio de espécies nativas ou introduzidas, de ciclo anual, semiperene ou perene, que cobrem o terreno em determinado período de tempo ou durante todo o ano, que após serem roçadas, podem ser incorporadas, ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo (ESPINDOLA et al., 1997; EHLERS, 1999).

Esta adubação pode permitir uma diminuição de doses de esterco atualmente aplicadas em hortaliças e contribuir para repor as reservas de N do solo, retirado do sistema com a colheita. Ela tem um caráter multifuncional, além da adição de N ao sistema, promove efeitos benéficos sobre as características químicas, físicas e biológicas dos solos, assim como, contribui para o aumento da diversidade biológica da unidade de produção (ESPINDOLA et al., 2004).

O uso da adubação orgânica do solo mesmo em cultivos convencionais pode contribuir para um maior equilíbrio do sistema, uma vez que a adubação mineral disponibiliza prontamente os nutrientes às plantas, a adubação orgânica libera-os lentamente, por depender das atividades dos microrganismos do solo no processo de mineralização (BRADY, 1989).

O estímulo ao crescimento de plantas pelos adubos orgânicos incorporados aos solos tem sido relacionado ao fornecimento de nutrientes e ao aumento de sua absorção (MENDONÇA; LOURES, 1995), além das melhores condições físicas e biológicas do solo proporcionadas. O N e o P, contido no adubo orgânico são os nutrientes de efeito mais marcantes tanto no crescimento da parte aérea como das raízes das plantas. O suprimento desses nutrientes contribui com um incremento na área foliar, promovendo maior fotossíntese, favorecendo também o crescimento

radicular das plantas. O suprimento de N aumenta tanto o crescimento da parte aérea como das raízes, usualmente esse efeito é maior na parte aérea das plantas, sendo esta a melhor parte a ser utilizada como adubo verde (MARSCHNER, 1995).

Alves et al. (2004), ao avaliarem o balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu, observaram que nas parcelas onde não houve incorporação da biomassa de guandu, o balanço de nitrogênio no sistema foi negativo, ao passo que, com a incorporação, esse balanço foi positivo. Segundo os autores embora tenha ocorrido balanço positivo para o fósforo nas parcelas sem a incorporação de biomassa de guandu, observaram um aumento significativo na absorção desse elemento pelas hortaliças quando o material foi incorporado.

Incorporação de adubos orgânicos ao solo, assim como adubos naturais de baixa solubilidade, a absorção de nutrientes acontece lentamente, na medida das necessidades das plantas, enquanto os fertilizantes solúveis podem promover desequilíbrio na proporção dos nutrientes dos produtos agrícolas, inclusive de substâncias danosas à saúde humana, como os nitratos (BONILLA, 1992; ZAGO et al., 1999).

Nos adubos orgânicos encontram-se os principais macronutrientes, embora normalmente o maior interesse seja pelo fornecimento de nitrogênio. No entanto, os processos biológicos controlam a retenção ou liberação de nitrogênio, fósforo e enxofre, por fazerem parte de unidades estruturais da matéria orgânica (MENDONÇA; LOURES, 1995). Quanto aos micronutrientes, a adubação orgânica poderá ter um efeito significativo no seu fornecimento, desde que empregada em doses acima de 10 t ha^{-1} (FERREIRA et al., 1993). As plantas necessitam em sua nutrição de uma grande variedade de elementos químicos, os quais são provenientes dos minerais ou do processo de mineralização dos adubos orgânicos (LARCHER, 2000).

O adubo orgânico ao ser decomposto além de fornecer nutrientes após o processo de mineralização que estimula o crescimento radicular e aumenta a sua absorção, ao atingir sua estabilidade na forma de húmus pelo processo de humificação, torna-se uma principal fonte de cargas negativas nos solos tropicais,

aumentando a retenção de cátions disponíveis no solo, possibilitando uma maior absorção dos nutrientes pelas plantas (MENDONÇA; LOURES, 1995). Além disso, possui também elevado poder de tamponamento do solo, isto é, quanto maior o teor de matéria orgânica humificada no solo, maior será sua resistência à mudança brusca de pH do meio. Uma das principais características relacionadas com a qualidade de um fertilizante orgânico a ser adicionado ao solo é sua relação C/N por controlar a disponibilidade de nutrientes às plantas (KIEHL, 1985).

Quando empregada em quantidade adequada, a matéria orgânica reduz imediatamente a densidade aparente da camada adubada e promove a agregação de partículas, conferindo ao solo condições favoráveis de arejamento e friabilidade, aumentando também sua capacidade de retenção de água (MYASAKA et al., 1984). O aumento da retenção de água pode estar relacionado com o decréscimo da densidade e aumento da porosidade total e mudança na distribuição do tamanho dos agregados, que podem mudar a distribuição do tamanho dos poros (FAGERIA et al., 1999).

Silva et al. (2011) ao avaliarem a produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo, observaram que a altura da beterraba foi decrescente nos tempos de incorporação da jitrana ao solo. Segundo os autores este decréscimo entre o tempo de 0 dia e de 30 dias da altura de plantas resultou da baixa relação C/N do adubo verde incorporado (18/1), influenciando na mineralização e disponibilidade de N no tempo em que a cultura necessitava deste nutriente para o seu desenvolvimento.

Oliveira (2009) avaliando a viabilidade agroeconômica da cenoura adubada com jitrana obteve o maior valor de produtividade comercial da cenoura (14,94 t ha⁻¹) na quantidade de jitrana incorporada ao solo de 15,6 t ha⁻¹. A resposta crescente na produtividade comercial em função do aumento nas quantidades de jitrana pode ser atribuída aos efeitos benéficos da adubação verde, onde se pode destacar o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas de interesse comercial, a proteção do solo contra erosão, o favorecimento de organismos benéficos para agricultura e o controle de plantas espontâneas (ESPINDOLA et al., 2004).

Mayer (2009) ao avaliar os diferentes resíduos de vermicompostos (esterco de coelhos, esterco bovino e vermicomposto a base de resíduo de erva mate + borra de café na proporção de 3:1) utilizados como adubação de base no cultivo de cenoura cultivar Nantes, observou que os vermicompostos não influenciaram na produtividade da cultivar de cenoura avaliada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN (5°03'37"S e 37°23'50"W Gr), no período de agosto a dezembro de 2012, 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido (CARMO FILHO *et al.*, 1991). Durante o período experimental, a temperatura média foi de 27°C; a média mínima de 25°C; a média máxima de 31°C; umidade relativa média do ar de 66%; velocidade do vento média de 4 m s⁻¹; radiação média de 918 kJm⁻²; precipitação pluviométrica de 0 mm; pressão atmosférica média de 1011 hPa e temperatura média do ponto de orvalho de 19 °C.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). Nesta área, foram coletadas amostras de solo a uma camada de 0-20 cm e posteriormente enviadas para o Laboratório de Análises de Água, Solos e Plantas do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA para análise, obtendo-se os seguintes resultados: pH= 5,51; Ce= 28,1 dS m⁻¹; M. O.= 0,8125 %; P=16,5 mg dm⁻³; K= 55,35 cmol_c dm⁻³; Ca= 1,91 cmol_c dm⁻³; Mg= 1,05 cmol_c dm⁻³ e Na= 20,57 cmol_c dm⁻³.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4 com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo (10,0; 25; 40; 55 t ha⁻¹ em base seca) e o segundo fator pelas densidades populacionais (DPs) das culturas componentes em policultivo (50R-50C-50A%; 40R-50C-40A%; 30R-50C-30A% e 20R-50C-20A% das populações recomendadas

nos cultivos solteiros – PRCS). Na Tabela 1 estão especificados os espaçamentos utilizados para cada proporção de densidade populacional estudada, em cada cultura. Na rúcula em consórcio foi utilizada duas plantas por cova e nas outras hortaliças uma planta por cova.

Tabela 1 - Descrição das proporções de densidades populacionais de rúcula, cenoura e alface, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

% da PRCS Rúcula	% da PRCS Cenoura	% da PRCS Alface	Espaçamentos (m)		
			Rúcula	Cenoura	Alface
20%	50%	20%	0,20 x 0,125	0,20 x 0,100	0,20 x 0,250
30%	50%	30%	0,20 x 0,083	0,20 x 0,100	0,20 x 0,167
40%	50%	40%	0,20 x 0,062	0,20 x 0,100	0,20 x 0,125
50%	50%	50%	0,20 x 0,025	0,20 x 0,100	0,20 x 0,100

*PRCS - População recomendada no cultivo solteiro da cultura em estudo.

O cultivo consorciado foi estabelecido em faixas alternadas das culturas de rúcula e de alface entre as faixas de cenoura, na proporção de área ocupada de 50% para cenoura, 25% para rúcula e 25% para a alface, onde cada parcela foi constituída por quatro faixas de quatro fileiras: uma faixa de uma folhosa, uma faixa de cenoura, uma faixa da outra folhosa e uma faixa de cenoura, ladeada num lado da primeira faixa por uma faixa de cenoura e ladeada na última faixa por uma faixa de folhosa (rúcula), usadas como bordaduras (Figura 1). A área total da parcela foi de 5,76 m², com uma área útil de 3,20 m². Em cada bloco, foram plantadas parcelas solteiras das culturas rúcula, cenoura e alface para obtenção dos indicadores agroeconômicos. O cultivo solteiro de cada hortaliça foi estabelecido através do plantio de seis linhas por parcela em experimentos adicionais realizados ao lado da pesquisa, com uma área total de 1,44 m² e área útil de 0,80 m², contendo 80 plantas de rúcula no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m, 16 plantas de alface no espaçamento de 0,20 m x 0,20 m (Figuras 2 e 3) e 40 plantas de cenoura no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m (Figura 4). A área útil foi constituída pelas quatro fileiras centrais, excluindo-se a primeira e última fileira, bem como as primeiras e as últimas plantas de cada fileira, usadas como bordaduras. Os níveis populacionais

utilizados para os cultivos solteiros dessas hortaliças foram de 1.000.000 plantas para a rúcula (FREITAS et al., 2009; LINHARES et al., 2009), de 500.000 plantas por hectare para a cenoura (OLIVEIRA et al., 2012) e de 250.000 plantas por hectare para alface (BEZERRA NETO et al., 2007), conforme utilizado pelos autores acima citados.

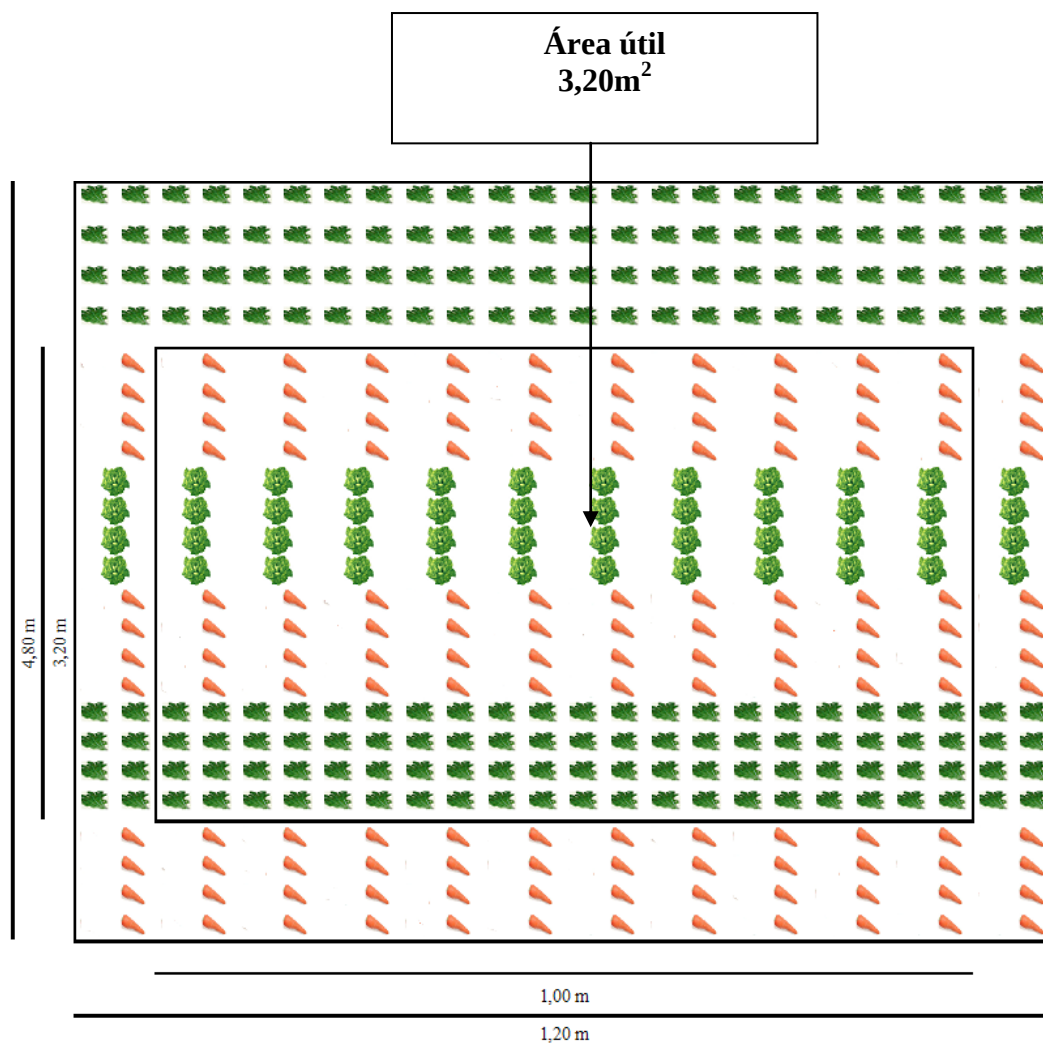


Figura 1 – Representação gráfica de uma parcela experimental do policultivo de rúcula, cenoura e alface. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

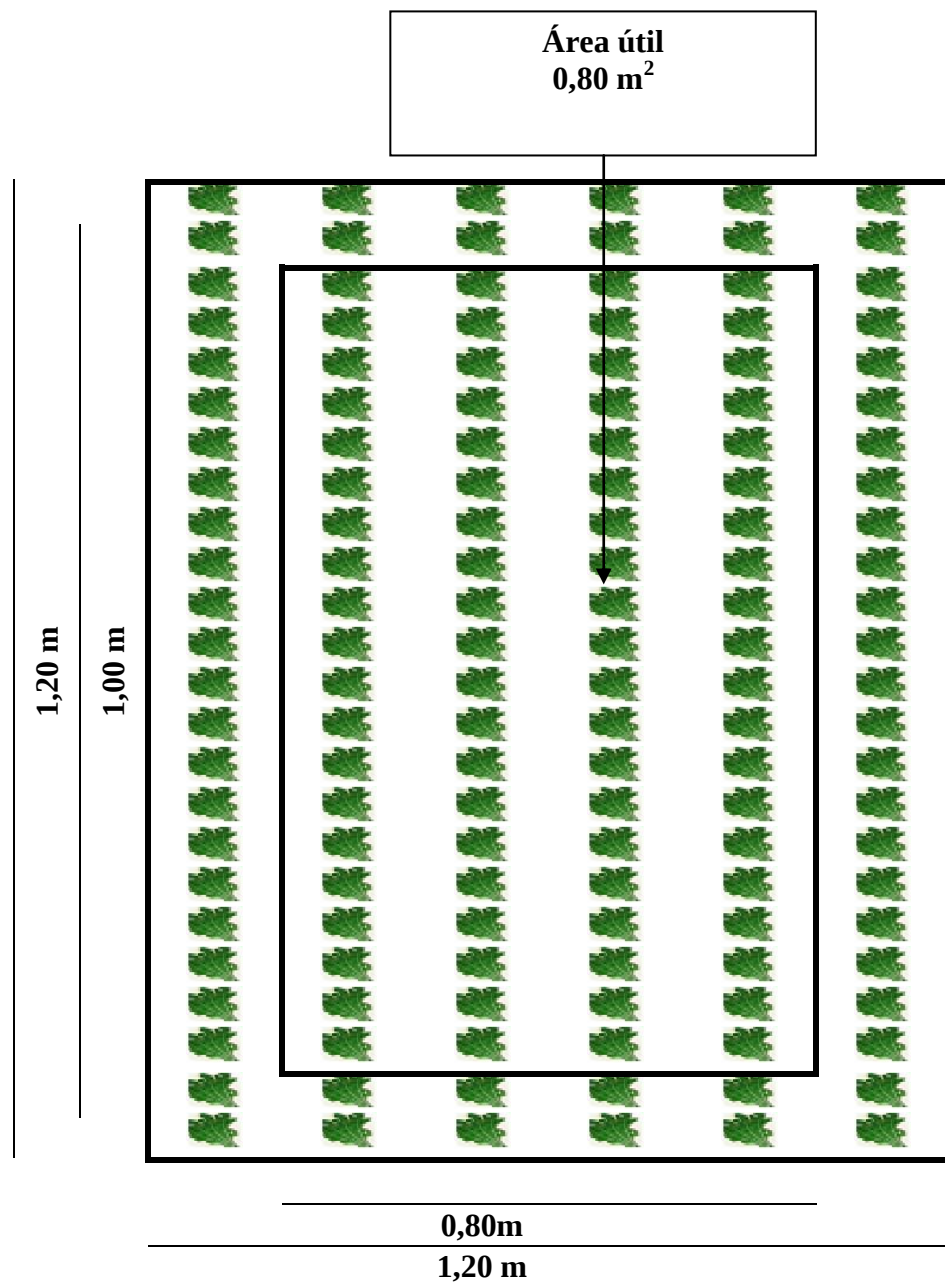


Figura 2 – Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de rúcula. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

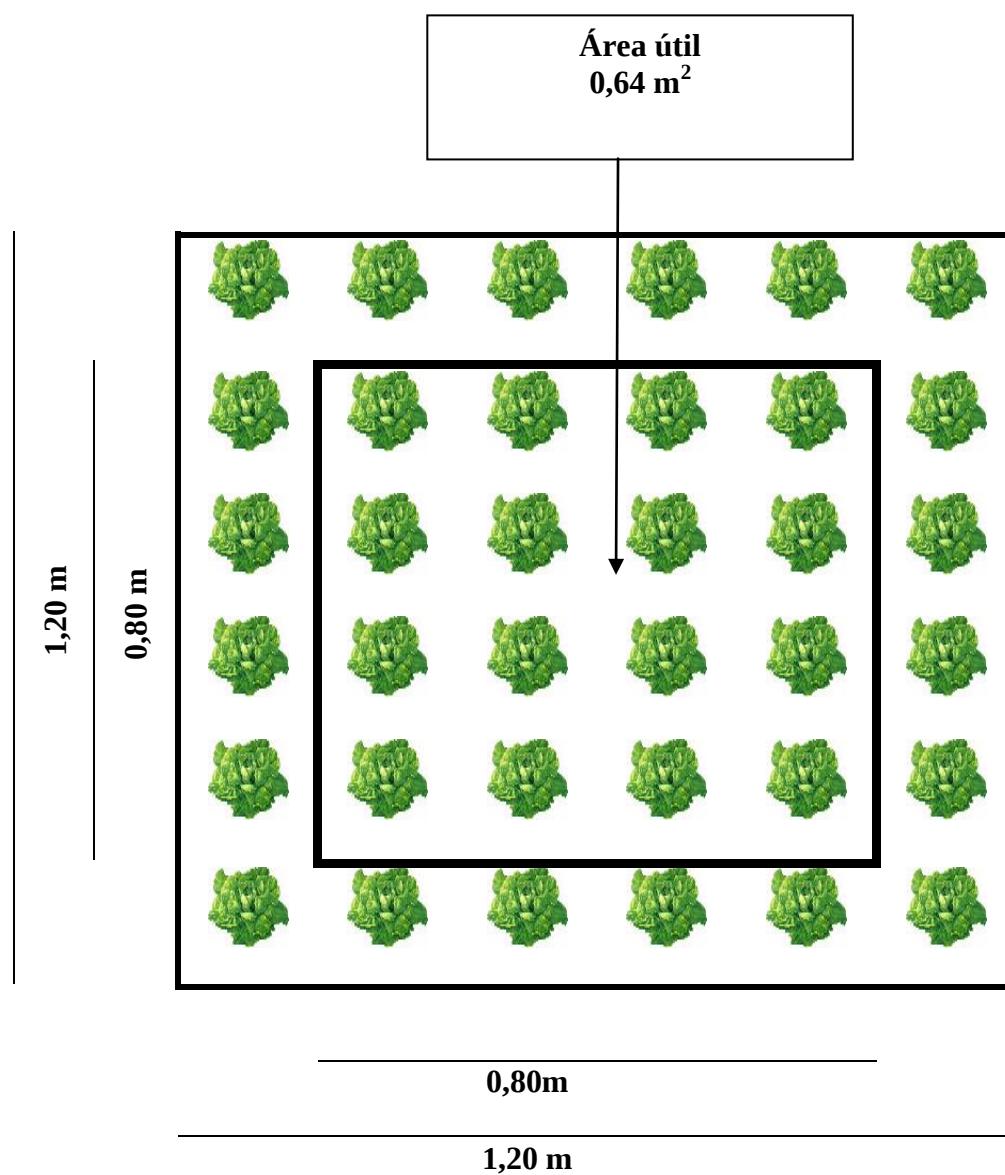


Figura 3 – Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de alface. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

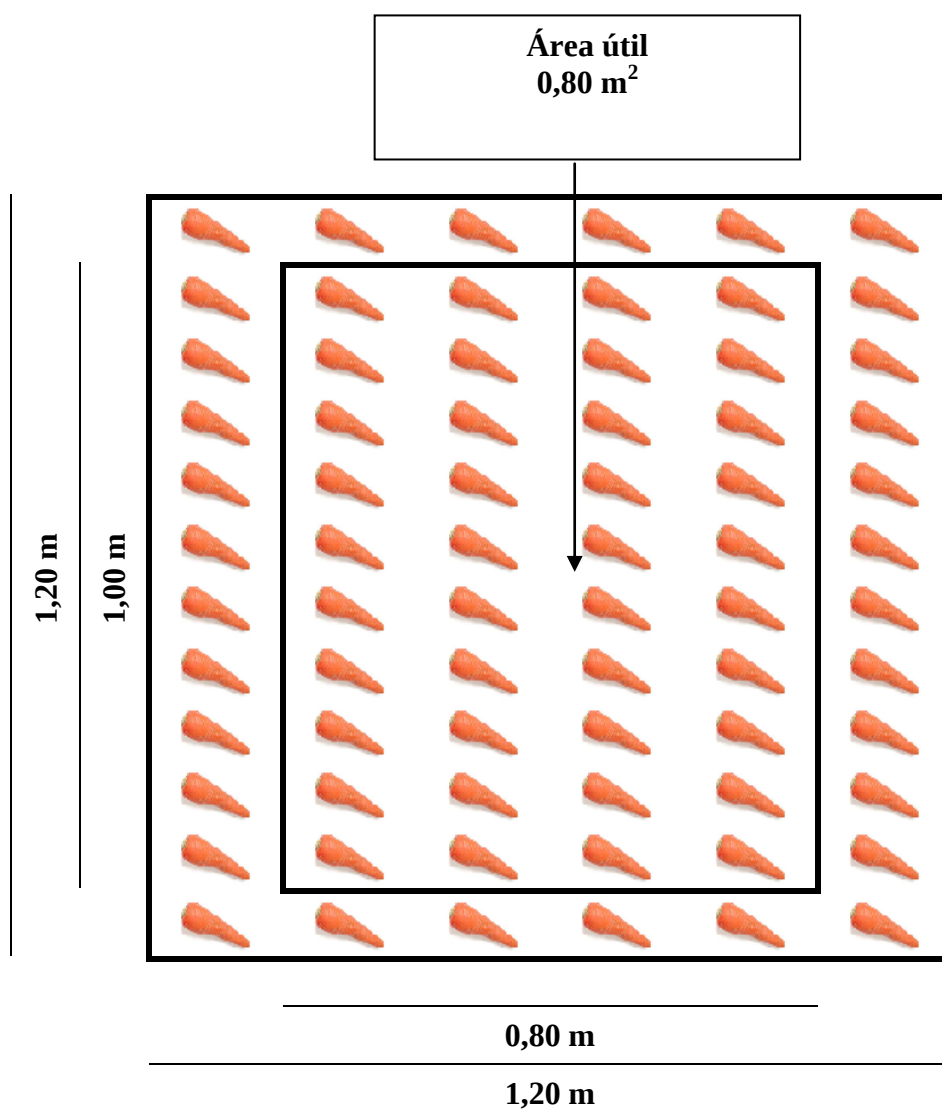


Figura 4 – Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo solteiro de cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo constituiu-se de limpeza mecânica com grade aradora da área experimental com o auxílio de um trator MF 4292, seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros com enxada rotativa. Após isto, foi realizada uma solarização em pré-plantio com plástico transparente tipo *Vulcabrilho Bril Fles* de 30 micras durante 30 dias com a finalidade de combater nematóides e fitoparasitas nas camadas 0-10 cm do solo, especialmente *Meloidogyne* spp (SILVA et al., 2006).

A flor-de-seda foi coletada da vegetação nativa do perímetro urbano Mossoró-Apodi, triturados em pedaços de 2-3 cm e colocados para secar em temperatura ambiente até atingirem ponto de fenação, sendo armazenada com teor de umidade de 8,3%. Amostras desse adubo verde foram retiradas aleatoriamente para quantificação dos teores de nutrientes, cuja composição química obtida foi: 20,56 g kg⁻¹ N; 4,0 g kg⁻¹ P; 35,7 g kg⁻¹ K; 9,3 g kg⁻¹ Ca e 7,03 g kg⁻¹ Mg, com relação carbono/nitrogênio de 25:1.

Foram realizadas duas incorporações do adubo verde nas parcelas dos cultivos consorciados e solteiro da cenoura, sendo 50% das quantidades de flor-de-seda, incorporadas em todas as parcelas nos canteiros consorciados 20 dias antes da semeadura das culturas componentes e os 50% restantes incorporados 55 dias após o plantio da cenoura considerada cultura principal. A incorporação do adubo verde nos cultivos solteiros de rúcula e alface foi de 15,6 e 12,2 t ha⁻¹ respectivamente, conforme quantidade já otimizada em pesquisa (LINHARES, 2010).

A semeadura das culturas ocorreu no dia 02/08/2012. O transplante da alface foi realizado aos 30 dias após plantio em bandejas de isopor contendo 128 células com substrato agrícola “tropstrato”. Aos sete e quinze dias após a emergência, foi realizado o desbaste para a cultura da rúcula e cenoura, respectivamente. O sistema de irrigação usado foi por microaspersão, com dois turnos de rega diária, um pela manhã e outro pela tarde, fornecendo-se uma lâmina de água em média de 8 mm dia⁻¹, com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 e 70% da capacidade de campo, sendo essa, uma condição ideal para o processo de incorporação do nitrogênio atmosférico em nitrogênio disponível-

nitrificação (NOVAES et al., 2007). O controle das plantas infestantes foi realizado através de munda diária.

A colheita da rúcula foi realizada aos 35 dias após a semeadura, a da alface aos 30 dias e a da cenoura aos 105 dias.

3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

3.4.1 Na rúcula

As características avaliadas na cultura da rúcula foram as seguintes: altura de plantas (determinada em uma amostra de vinte plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expressa em centímetro); número de folhas por planta (determinado na mesma amostra, pela contagem direta do número de folhas maiores que 3 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta); massa seca da parte aérea (tomada da mesma amostra, na qual se determinou a altura de plantas, em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C, até atingir peso constante, expressa em t ha⁻¹) e o rendimento de massa verde (avaliado através da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil, expresso em t ha⁻¹).

3.4.2 Na cenoura

Para a cultura da cenoura foram determinadas: altura de plantas (determinada através de uma régua a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta e expressa em centímetro); massa seca da parte aérea (determinada em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até atingir peso constante, expressa em t ha⁻¹); produtividade classificada de raízes (obtida segundo o comprimento e maior diâmetro transversal em: longas (comprimento de 17 a 25 cm e diâmetro menor que 5 cm), médias (comprimento de 12 a 17 cm e diâmetro maior que 2,5 cm), curtas (comprimento de 5 a 12 cm e diâmetro maior que 1cm) e refugos (raízes que não se enquadram nas medidas anteriores), conforme LANA e

VIEIRA (2000). Essa produtividade foi expressa em percentagem. A produtividade comercial (foi quantificada a partir da massa fresca das raízes longas, médias e curtas da área útil da parcela, expressa em $t\ ha^{-1}$. Consideraram-se como produtividade comercial as raízes livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos) e produtividade total (obtida pela adição a produtividade comercial a de refugo, expressa em $t\ ha^{-1}$).

3.4.3. Na alface

Na cultura da alface foram avaliadas as seguintes características: altura (determinada em uma amostra de cinco plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expressa em centímetro) e diâmetro de plantas (obtido dessa amostra da altura), medindo-se a distância entre as margens opostas dos discos foliares, expressa em centímetro; número de folhas por planta (determinado na mesma amostra, pela contagem direta do número de folhas acima de cinco cm); massa seca da parte aérea (avaliada na mesma amostra da altura de plantas, em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de $65^{\circ}C$, até atingir peso constante, expressa em $t\ ha^{-1}$); produtividade (avaliada através da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil, expressa em $t\ ha^{-1}$).

3.4.4 Indicadores agroeconômicos

Alguns indicadores agroeconômicos foram usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Essa eficiência foi obtida através da estimativa dos índices de eficiência agrônomo/biológico e de indicadores econômicos.

3.4.4.1 Índice de uso eficiente da terra - UET

O índice de Uso Eficiente da Terra (UET), definido por Willey; Osiru (1972), como a área relativa de terra sob condições de plantio solteiro, que é

requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio, fora obtido pela seguinte expressão:

$$UET = (Y_{rpc1}/Y_{rrc1}) + (Y_{rpc2}/Y_{rrc2}) + (Y_{cp}/Y_{cc}) + (Y_{apc1}/Y_{aac1}) + (Y_{apc2}/Y_{aac2})$$

Onde:

UET - índice de uso eficiente da terra do policultivo;

Y_{rpc1} = Rendimento de massa verde de rúcula em policultivo com cenoura e alface no primeiro cultivo;

Y_{rrc1} = Rendimento de massa verde de rúcula em cultura solteira no primeiro cultivo;

Y_{rpc2} = Rendimento de massa verde de rúcula em policultivo com cenoura e alface no segundo cultivo;

Y_{rrc2} = Rendimento de massa verde de rúcula em cultura solteira no segundo cultivo;

Y_{cp} = Produtividade comercial de raízes de cenoura em policultivo com rúcula e alface;

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

Y_{apc1} = Produtividade de alface em policultivo com cenoura e rúcula no primeiro cultivo;

Y_{aac1} = Produtividade de alface em cultura solteira no primeiro cultivo;

Y_{apc2} = Produtividade de alface em policultivo com cenoura e rúcula no segundo cultivo;

Y_{aac2} = Produtividade de alface em cultura solteira no segundo cultivo;

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 (UETr, UETc e UETa), 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 e os testes de comparação não ter representatividade, levando a erros relacionados à validade das pressuposições de normalidade e homogeneidade.

3.4.4.2 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_{ik} : valor do *input* i ($i = 1, \dots, s$), para o tratamento k ($k = 1, \dots, n$); Y_{jk} : 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.

$$\begin{aligned} &\text{Max } \sum_{i=1}^s v_i x_{io} \\ &\sum_{j=1}^r u_j y_{jo} = 1 \end{aligned}$$

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

As unidades de avaliação foram os tratamentos, em um total de dezesseis. Como *outputs*, foram utilizados os rendimentos de massa verde de rúcula (1º e 2º cultivo), produtividade comercial de raízes de cenoura e produtividade de alface (1º e 2º cultivo). 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*.

3.4.4.3 Análise multivariada

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 desses tipos de dados e, tem como principal vantagem, uma forma simples de apresentação gráfica das médias dos rendimentos das culturas (BEZERRA NETO et al., 2007).

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

Uma análise de variância multivariada foi realizada nos rendimentos das culturas, onde cada fonte de variação foi testada pelo critério de Wilks (Λ). 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 a 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 multivariada, 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 (χ^2) de Bartlett (PALLANT, 2001). Uma função discriminante ou variável canônica foi estimada em função das proporções de densidades populacionais das culturas de rúcula, cenoura e alface em policultivo, através do software Table Curve (SCIENTIFIC, 1991).

3.4.4.4 Custos Totais (CT)

Os custos totais de produção foram calculados e analisados ao final do processo produtivo em dezembro de 2012. A modalidade de custo analisada corresponde aos gastos totais por hectare de 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.

3.4.4.5 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 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).

3.4.4.6 Custo de oportunidade ou alternativos

O custo de oportunidade ou alternativos, 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.

3.4.4.7 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\$ 622,00.

3.4.4.8 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 dezembro de 2012.

3.4.4.9 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.

3.4.4.10 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.

3.4.4.11 Renda bruta (RB)

A renda bruta (RB) foi obtida através do valor da produção por hectare, a preço pago ao produtor no nível de mercado na região, no mês de dezembro de 2012. Para rúcula o valor pago foi de R\$ 1,40 kg⁻¹, para cenoura de R\$ 0,90 kg⁻¹ e para a alface foi de R\$ 1,50 kg⁻¹.

3.4.4.12 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.

3.4.4.13 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.

3.4.4.14 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.

3.4.4.15 Vantagem monetária corrigida (VMc)

A vantagem monetária corrigida (VMc) foi obtido pela relação entre renda líquida (RL) e o índice de uso eficiente da terra (UET), expresso em reais por hectare. Calculado pela seguinte equação:

$$VMc = RL \times (UET - 1)/UET$$

Onde:

VMc - vantagem monetária corrigida (R\$ ha⁻¹);

RL - renda líquida por hectare (R\$ ha⁻¹);

UET - índice de uso eficiente da terra.

3.4.5 Análise estatística

Realizaram-se análises univariada de variância nas características das culturas componentes através do pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), para o delineamento em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial. O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi usado na comparação das médias entre as proporções de densidades populacionais das oleráceas. Para o fator quantidade de flor-de-seda foi utilizado o procedimento de ajustamento de curvas de resposta através da análise de regressão das características, utilizando o software Table Curve (SCIENTIFIC, 1991).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DAS CULTURAS

4.1.1 Cultura da rúcula

Não houve interação significativa entre qualquer um dos fatores-tratamentos (cultivos de rúcula, quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais entre as culturas componentes) na altura de plantas e no número de folhas por planta (Tabela 2). Semelhantemente, não se registrou também nenhuma diferença significativa entre os valores médios dessas características entre as proporções de densidades populacionais e entre os cultivos de rúcula no número de folhas por planta. Para a altura de plantas dessa olerácea, observou-se diferença significativa entre os cultivos 1 e 2, com as alturas de plantas do último cultivo sobressaindo-se da do primeiro (Tabela 2). Esse resultado se deve a época em que foi estabelecido o segundo cultivo da rúcula, quando a cenoura já estava praticamente no fim ciclo, não proporcionando uma forte competição interespecífica entre as hortaliças, favorecendo assim o crescimento e desenvolvimento foliar da rúcula.

Tabela 2 - Altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula consorciada com cenoura e alface em dois cultivos em diferentes proporções de densidades populacionais e quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	AP (cm)	NFP	RMV (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)		
50R-50C-50A	15,71 a*	7,66a	4,24 a	0,11 a		
40R-50C-40A	15,64 a	7,69a	3,83 a	0,12 a		
30R-50C-30A	15,34 a	8,08a	3,54 ab	0,13 a		
20R-50C-20A	15,40 a	8,07a	2,81 b	0,14 a		
Cultivos						
Cultivo 1	11,04 b	7,78a				
Cultivo 2	20,01 a	7,98a				
Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			Cultivo 1	Cultivo 2	Cultivo 1	Cultivo 2
10			1,55 B	3,86 A	0,083 A	0,111 A *
25			1,90 B	5,56 A	0,087 B	0,152 A
40			2,10 B	5,57 A	0,095 B	0,180 A
55			2,20 B	6,13 A	0,095 B	0,202 A
CV (%)	15,76	12,89	32,72		41,97	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Aumento na altura de plantas e no número de folhas por planta de rúcula da ordem de 2,73 cm e de 1 folha por planta fora observado com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) quantidade incorporada, com altura e número de folhas por planta máximos de 16,44 cm e 8,41 folhas, respectivamente (Figuras 5A e 5B). Esse comportamento ascendente mostra a eficiência da adubação verde no tocante ao desempenho agrônômico da espécie.

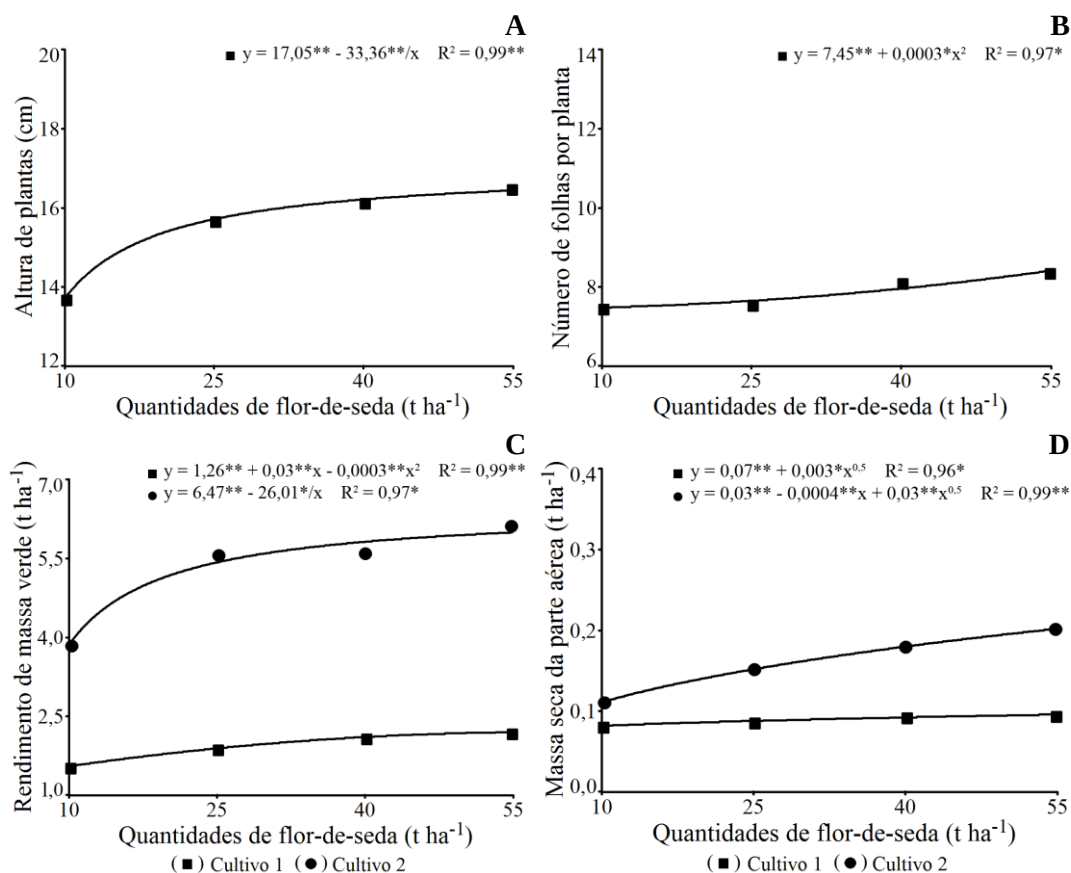


Figura 5 - Altura de plantas (A), número de folhas por planta de rúcula (B) consorciada com cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda, rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea de rúcula (D) em dois cultivos em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda e os cultivos de rúcula foi registrada no rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de rúcula, com aumento dessas variáveis de aproximadamente 0,646 e 2,128 t ha⁻¹ e de 0,014 e 0,091 t ha⁻¹ nos cultivos 1 e cultivo 2, entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) quantidade do adubo incorporada, com valores máximos de rendimento de 2,198 e 5,993 t ha⁻¹ e de massa seca de aproximadamente 0,096 e 0,202 t ha⁻¹ no primeiro e segundo cultivo (Figuras 5C e 5D). Esses maiores valores de rendimento e de massa seca não só se deve a segunda época de cultivo da rúcula,

como também, ao melhor aproveitamento dos recursos ambientais (água, luz, adubo, etc) pela olerácea sem forte competição interespecífica com a cenoura.

Desdobrando os cultivos de rúcula dentro de cada quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo, observou-se que o rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea registraram os maiores valores médios no cultivo 2, exceto dentro da quantidade de adubo incorporada de 10 t ha^{-1} , onde as médias da massa seca não diferiram entre si (Tabela 2).

Esses resultados da rúcula confirmam a eficiente resposta dessa olerácea a adubação orgânica, corroborando com observações feitas por Filgueira (2003) ao reportar que a eficiência do adubo orgânico está relacionada ao aumento da parte aérea e do rendimento de massa verde das plantas devido aumentar a disponibilidade de nutrientes, favorecer as propriedades físicas e as atividades dos organismos do solo.

Diferenças significativas entre os valores médios de rendimento de massa verde de rúcula entre as proporções de densidades populacionais foram registradas, com as proporções de 50R-50C-50A (%) e 40R-50C-40A (%) das populações recomendadas para os cultivos solteiros das culturas componentes, sobressaindo-se das demais (Tabela 2). Estes resultados se devem ao maior número de plantas por área, conseqüentemente, proporcionando maiores rendimentos de massa verde de rúcula. Por outro lado, não se observou diferença significativa entre valores médios de massa seca da parte aérea de rúcula entre as proporções populacionais testadas.

Estes resultados se devem provavelmente 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 verde e seca da parte aérea. Divergindo daqueles encontrados por Nascimento et al. (2011), onde ao testar diferentes densidades populacionais em rúcula consorciada com alface, constatou incrementos na massa verde e seca a medida que se reduzia a densidade populacional.

Oliveira (2012) trabalhando com o policultivo de rúcula (R), cenoura (C) e coentro (Co) nas condições semiáridas do estado do Rio Grande do Norte, relatou que o melhor desempenho agrônômico da rúcula no policultivo foi obtido na

quantidade de 17,15 t ha⁻¹ de jirirana incorporada ao solo na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20Co (%) das DPs das culturas componentes em cultivos solteiros, resultados diferentes dos obtidos nessa pesquisa. Provavelmente, esta diferença se deve ao tipo de adubo verde, consequentemente, aos níveis de nutrientes nele presentes e suas quantidades testadas, já que as épocas de cultivos foram praticamente às mesmas.

4.1.2 Cultura da cenoura

Interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e as proporções de densidades populacionais das culturas componentes foi registrada na altura de plantas e produtividade de raízes refugos de cenoura (Figuras 6A e 6B). Desdobrando-se a interação quantidades do adubo verde dentro de cada proporção de densidade populacional, observou-se que nas densidades populacionais de 50R-50C-50A e 30R-50C-30A registraram-se aumentos na altura de plantas de 8,37 e 6,86 cm entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Na densidade populacional de 40R-50C-40A, observou-se um decréscimo de 4,50 cm na altura de plantas entre a menor e a maior quantidade de adubo. Por outro lado, na densidade de 20R-50C-20A houve um aumento da altura de plantas com as quantidades crescentes de flor-de-seda até a altura de 47,40 cm na quantidade de 47,08 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até a última quantidade incorporada (Figura 6A). Esses resultados confirmam a eficiente resposta dessa hortaliça a adubação orgânica e ao incremento das proporções populacionais decorrente do aumento da parte aérea devido a disponibilidade de nutrientes.

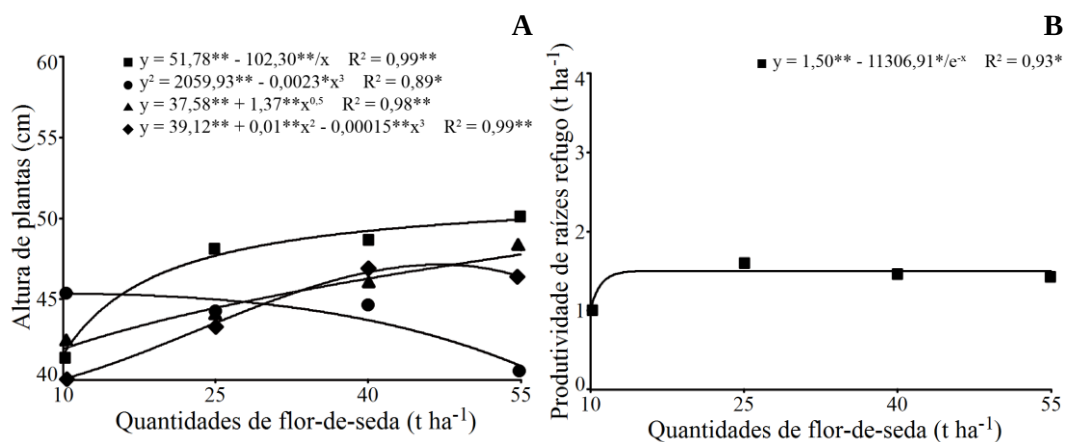


Figura 6 - Altura de plantas (A) e produtividade de raízes refugio (B) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Aumento na produtividade de raízes refugio foi registrado com as crescentes quantidades do adubo verde dentro das proporções populacionais de 50R-50C-50A, 40R-40C-40A e 30R-30C-30A até os valores máximos de 1,75; 2,31 e 1,12 t ha⁻¹ nas quantidades de adubo de 22,17; 22,43 e 30,63 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até o último montante incorporado (Figura 6B). Dentro da densidade de 20R-20C-20A foi observado um aumento de 0,70 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo (Figura 6B). Esse comportamento se deve ao aumento na produtividade total decorrente das maiores quantidades do adubo e ao aumentar a produtividade total teremos naturalmente um aumento absoluto nas raízes refugio.

Diferenças significativas foram observadas entre os valores médios das alturas de plantas de cenoura das proporções nas quantidades de 10 e 55 t ha⁻¹, com a proporção de 40R-50C-40A sobressaindo-se das demais na quantidade 10 t ha⁻¹ e as proporções de 50R-50C-50A, 30R-50C-30A e 20R-50C-20A diferindo da de 40R-40C-20A na quantidade de 55 t ha⁻¹ (Tabela 3).

Para a produtividade de raízes refugio, registrou-se diferença significativa entre as proporções apenas na quantidade de 25 t ha⁻¹ do adubo verde, com a densidade de 40R-50C-40A sobressaindo-se das demais (Tabela 3).

Tabela 3 – Altura de plantas e produtividade de raízes refugos de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes e quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	Altura de plantas (cm)			
	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	10	25	40	55
50R-50C-50A	41,49 ab*	48,05 a	48,82 a	50,03 a
40R-50C-40A	45,41 a	44,30 a	44,65 a	40,59 b
30R-50C-30A	42,15 ab	44,15 a	46,05 a	48,08 a
20R-50C-20A	40,05 b	43,52 a	46,66 a	46,37 a
CV (%)	5,68			
	Produtividade de raízes refugo (t ha ⁻¹)			
50R-50C-50A	0,93 a	1,73 ab	1,68 a	1,53 a
40R-50C-40A	0,91 a	2,35 a	1,08 a	1,37 a
30R-50C-30A	1,26 a	1,51 ab	1,48 a	1,35 a
20R-50C-20A	0,82 a	0,89 b	1,31 a	1,46 a
CV (%)	41,86			

* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey nível ao 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa entre qualquer um dos fatores-tratamentos na massa fresca da parte aérea, produtividade total e comercial e nas produtividades de raízes longas, médias e curtas de cenoura (Figuras 7A, 7B, 7C e 7D e Tabela 4). Aumentos na massa fresca da parte aérea, produtividade total e nas produtividades de raízes longas e médias de 3,84; 2,63; 2,15 e 0,23 t ha⁻¹ foram observados com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) quantidade incorporada, com valores máximos de 11,25; 12,67; 5,17 e 4,78 t ha⁻¹, respectivamente (Figuras 7A, 7B, 7E e 7F). Diferentemente do comportamento acima, um aumento nas produtividades de raízes comerciais e curtas com as quantidades crescentes de flor-de-seda foi registrado até os valores de 11,33 e 1,62 t ha⁻¹, nas quantidades de 52,14 e 24,44 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até a última quantidade adicionada ao solo (Figuras 7C e 7D).

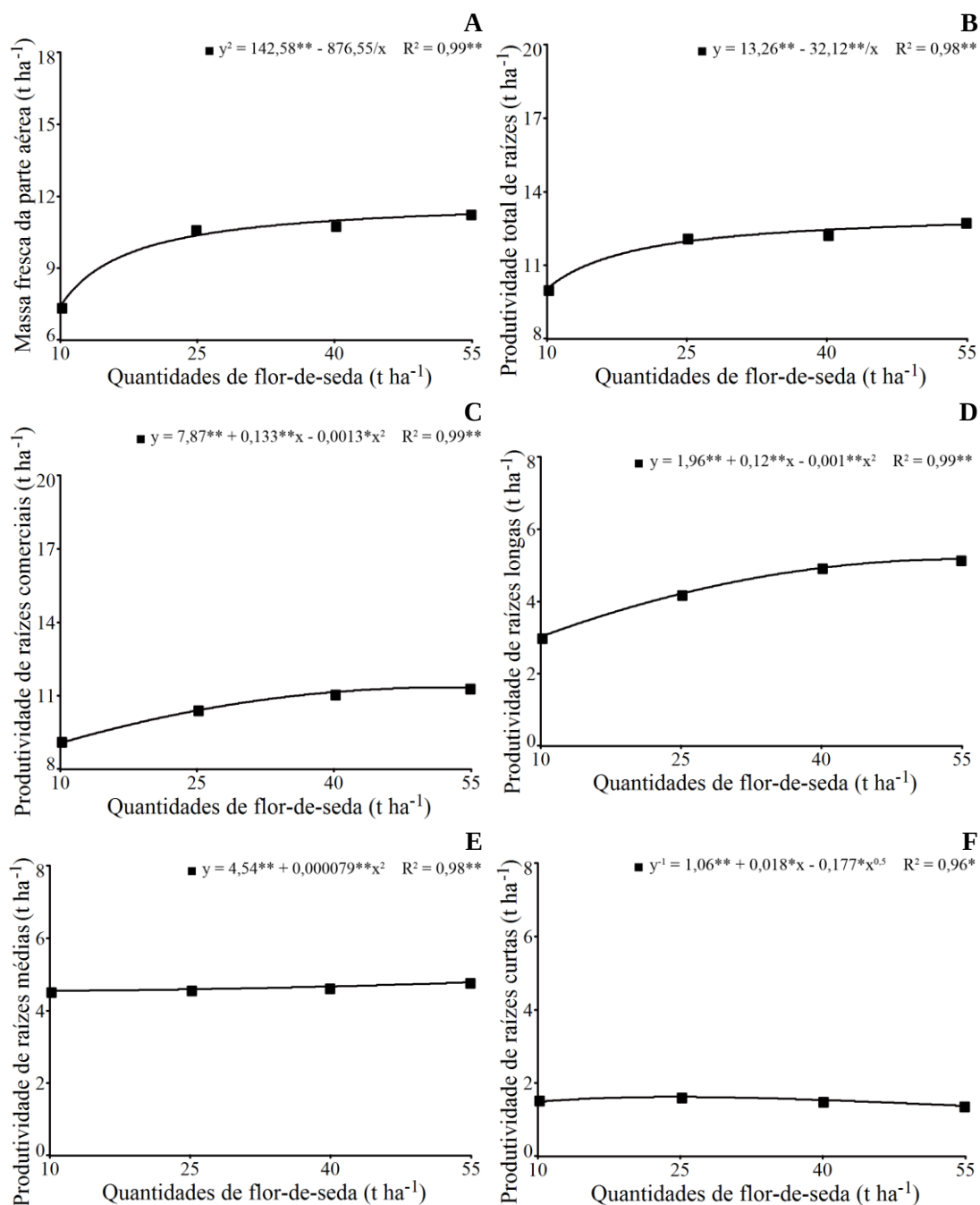


Figura 7. Massa fresca da parte aérea (A), produtividades total (B) e comercial (C), produtividade de raízes longas (D), médias (E) e curtas (F) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

A resposta crescente nas produtividades comercial e total de raízes de cenoura em função do aumento nas quantidades de flor-de-seda pode ser atribuída aos efeitos benéficos da adubação verde, onde se pode destacar o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas, a proteção do solo contra erosão, o favorecimento de organismos benéficos para agricultura e o controle de plantas espontâneas (ESPINDOLA et al., 2004). Por outro lado, o comportamento dessas produtividades evidencia que não houve uma forte competição interespecífica, já que a melhor performance produtiva da cenoura foi registrada nas altas populações das oleráceas, resultante do melhor aproveitamento dos recursos ambientais.

Não foi observada nenhuma diferença significativa entre os valores médios das características da parte aérea e de raízes da cenoura entre as proporções de densidades populacionais das culturas componentes estudadas (Tabela 4), evidenciando que não houve qualquer influência das proporções populacionais nestas características.

Tabela 4 - Massa fresca da parte aérea (MFPA), produtividades total (PT) e comercial (PC), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	MFPA (t ha⁻¹)	PT (t ha⁻¹)	PC (t ha⁻¹)	RL (t ha⁻¹)	RM (t ha⁻¹)	RC (t ha⁻¹)
50-50-50	9,73 a	11,92 a	10,68 a	4,18 a	4,83 a	1,67 a
40-50-40	10,48 a	11,82 a	10,40 a	4,39 a	4,62 a	1,38 a
30-50-30	10,19 a	11,15 a	10,75 a	4,72 a	4,42 a	1,60 a
20-50-20	9,64 a	11,23 a	10,13 a	4,02 a	4,72 a	1,38 a
CV (%)	19,63	16,11	16,42	37,61	23,30	42,65

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey nível ao 5% de probabilidade.

Esses resultados diferiram dos obtidos por Oliveira (2012), onde observou que o melhor desempenho produtivo da cenoura no policultivo foi obtido na quantidade de 19,36 t ha⁻¹ de jitirana incorporada no solo. A

densidade populacional que proporcionou esse melhor desempenho produtivo foi a de 50R-50C-50Co (%) das DPs dos cultivos solteiros.

4.1.3 Cultura da alface

Não houve interação significativa entre qualquer um dos fatores-tratamentos (cultivos de alface, quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais entre as culturas componentes) na altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea de alface (Figuras 8A e 8B e Tabela 5).

Aumentos na altura de plantas e no número de folhas por planta de alface de 1,07 cm e de 1,8 folhas foram observados com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha^{-1}) e a maior (55 t ha^{-1}) dosagem, com valores máximos de 11,16 cm e 13 folhas por planta, respectivamente (Figura 8A). Distintamente do comportamento acima, um aumento na massa seca da parte aérea com o aumento das quantidades de flor-de-seda foi registrado até o valor máximo de $0,088 \text{ t ha}^{-1}$, na dose de $45,48 \text{ t ha}^{-1}$, decrescendo em seguida até a última dose adicionada ao solo (Figura 8B).

Interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda e as proporções de densidades populacionais das culturas componentes foi registrada no diâmetro de plantas e produtividade da alface (Figuras 8C e 8D).

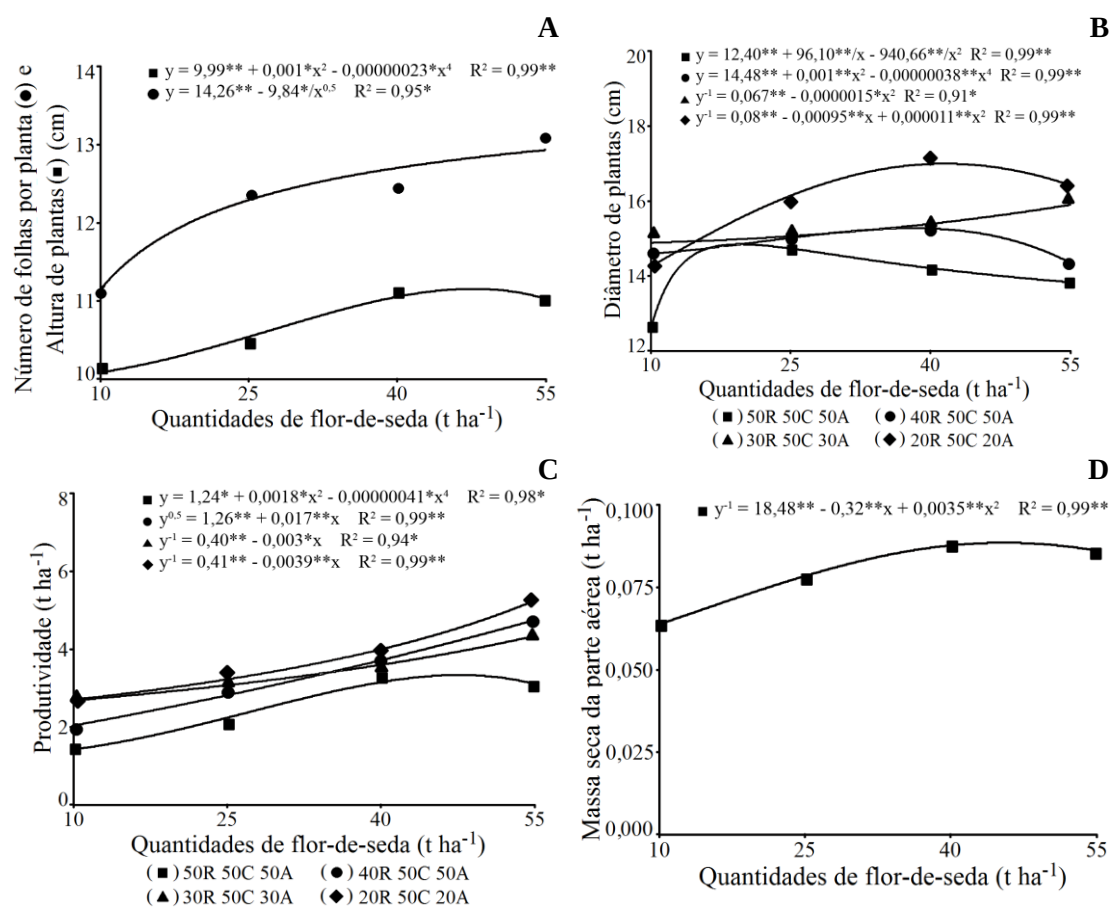


Figura 8. Altura de plantas e número de folhas por planta (A), diâmetro de plantas (B), produtividade de alface em diferentes quantidades de flor-de-seda (C) e massa seca da parte aérea de alface (D) consorciada com cenoura e rúcula em diferentes quantidades de adubo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Aumentos nos diâmetros de alface com as quantidades crescentes de flor-de-seda nas proporções de densidades populacionais: 50R-50C-50A; 40R-50C-40A e 20R-50C-20A foram registrados até os valores máximos de 14,85; 15,27 e 17,00 t ha⁻¹, nas doses de 19,58; 38,09 e 41,56 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até a última dose adicionada ao solo (Figura 8C). Por outro lado, aumento no diâmetro de plantas de 1,01 cm na proporção de densidade populacional 30R-50C-30A foi observado com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) dosagem, com valor máximo de 15,90 cm (Figura 8C).

Comportamento semelhante ao diâmetro foi registrado na produtividade da alface na proporção de 50R-50C-50A, onde um aumento com as quantidades de flor-de-seda aconteceu até o valor máximo de 3,34 na dose 47,64 t ha⁻¹, diminuindo em seguida até a última dose adicionada ao solo (Figura 8D). Por outro lado, incrementos nas produtividades da ordem 2,72; 1,66 e 2,55 t ha⁻¹, nas proporções de densidade populacionais de 40R-50C-40A; 30R-50C-30A e 20R-50C-20A foram observado com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) dosagem, com valores máximos de 4,75; 1,66 e 2,55 t ha⁻¹ (Figura 8D).

Esses resultados com a alface refletem a importância sobre a quantidade adequada de flor-de-seda que deve ser aplicada ao solo para aumentar a produtividade das hortaliças e fornecer nutrientes em concentrações que permita a utilização eficiente pelas plantas sem ocasionar alterações negativas às propriedades do solo e ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Esses resultados estão em consonância com as observações reportadas por FILGUEIRA (2003), ao observar que, a eficiência de um adubo orgânico está relacionada à sua composição química, em fornecer nutrientes às plantas e por favorecer as propriedades físicas do solo e contribuir com as atividades dos organismos do solo favorecendo a absorção dos nutrientes pelas plantas.

Não se registrou diferença significativa entre os valores médios de altura de alface entre as proporções de densidades populacionais (Tabela 5). Diferentemente, foi observada diferença significativa entre os valores médios do número de folhas por planta e de massa seca da parte aérea, nas proporções de densidades de 30R-50C-30A e 20R-50C-20A se destacando das demais no número de folhas e na proporção de 20R-50C-20A sobressaindo-se das outras na massa seca da alface. Entre os cultivos de alface, essas características avaliadas tiveram desempenho significativamente melhor no segundo cultivo (Tabela 5).

Tabela 5 – Altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea de alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes e em dois cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	Altura de plantas (cm)	Número de folhas por planta	Massa seca da parte aérea (t ha ⁻¹)
50R-50C-50A	10,71 a	11,27 b	0,071 b *
40R-50C-40A	10,83 a	12,61 a	0,078 ab
30R-50C-30A	10,44 a	12,55 a	0,082 ab
20R-50C-20A	10,69 a	12,65 a	0,086 a
Cultivos			
Cultivo 1	9,91 b	11,13 b	0,071 b
Cultivo 2	11,42 a	13,41 a	0,087 a
CV (%)	10,72	14,03	22,75

* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey nível ao 5% de probabilidade.

Desdobrando-se as proporções populacionais dentro de cada quantidade de flor-de-seda, observou-se que os diâmetros das plantas de alface nas proporções 40R-50C-40A e 30R-50C-30A se destacaram dos demais na dose de 10 t ha⁻¹ do adubo verde, enquanto que nas outras doses, o diâmetro da planta foi melhor na proporção 20R-50C-20A (Tabela 6). Situação diferente foi registrada para produtividade da alface, com maiores valores médios nas proporções 50R-50C-50A e 40R-50C-40A nas doses de 10 e 40 t ha⁻¹ do adubo verde, enquanto que, nas outras doses, o melhor desempenho produtivo da alface foi observado na proporção 50R-50C-50A (Tabela 6). Entre os cultivos de alface, a produtividade teve desempenho significativamente superior no segundo cultivo (Tabela 6).

Tabela 6 – Diâmetro de plantas e produtividade de alface em diferentes proporções de densidades populacionais das culturas componentes dentro de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e em dois cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	10	25	40	55
	Diâmetro de plantas (cm)			
50R-50C-50A	12,60 b*	14,74 b	14,20 b	13,84 c
40R-50C-40A	14,61 a	14,98 ab	15,29 b	14,34 bc
30R-50C-30A	15,05 a	14,89 ab	15,35 ab	15,95 ab
20R-50C-20A	14,28 ab	16,07 a	17,05 a	16,40 a

Cultivos				
Cultivo 1				14,88 a
Cultivo 2				14,96 a
CV (%)				5,68
	10	25	40	55
	Produtividade (t ha⁻¹)			
50R-50C-50 ^a	3,09 a	4,72 a	4,25 a	5,28 a
40R-50C-40 ^a	3,23 a	3,72 b	3,81 a	3,89 b
30R-50C-30 ^a	2,11 b	2,92 c	2,87 b	3,30 bc
20R-50C-20 ^a	1,49 b	1,95 d	2,68 b	2,70 c
Cultivos				
Cultivo 1				3,09 b
Cultivo 2				3,40 a
CV (%)				41,86

* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey nível ao 5% de probabilidade.

As proporções das densidades populacionais combinadas, contribuíram com o efeito benéfico da complementaridade entre as culturas, proporcionando a condição de plantas companheiras, ou seja, de cooperação mútua, na qual se tem um efeito benéfico entre as espécies e uma utilização máxima dos recursos ambientais (CERETTA, 1986).

O melhor desempenho agrônômico da alface no policultivo ficou próximo ao obtido por Porto et al. (2011), também trabalhando com o policultivo de rúcula, cenoura e alface, plantadas praticamente na mesma época e na mesma proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das populações recomendadas em cultivo solteiro das culturas componentes do sistema. A pequena diferença entre essas performances se deve aos fatores tratamentos testados.

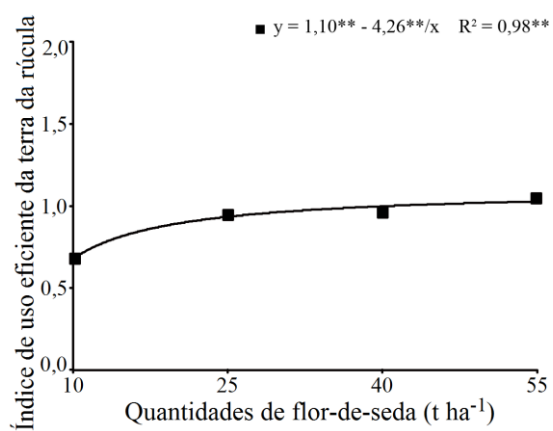
4.2 INDICADORES AGROECONÔMICOS DE EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS

4.2.1 Índices de eficiência agrônômico/biológico das culturas e do sistema

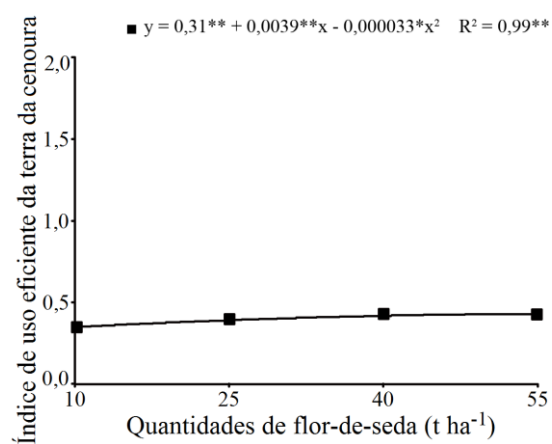
Não houve interação significativa entre qualquer um dos fatores-tratamentos nos índices agrônômico/biológico de cada hortaliça ou dos sistemas consorciados estudados (Figuras 9A e 9B e Tabela 7). Aumentos nos índices de uso eficiente da terra de rúcula, cenoura e alface, índice de uso eficiente da terra do

sistema, índice de eficiência produtiva e no escore da variável canônica Z de 0,35; 0,14; 0,14; 0,57; 0,15 e 0,39 foram observados com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) quantidade incorporada, com valores máximos de 1,03; 0,43; 0,41; 1,86; 0,81 e 1,13.

A



B



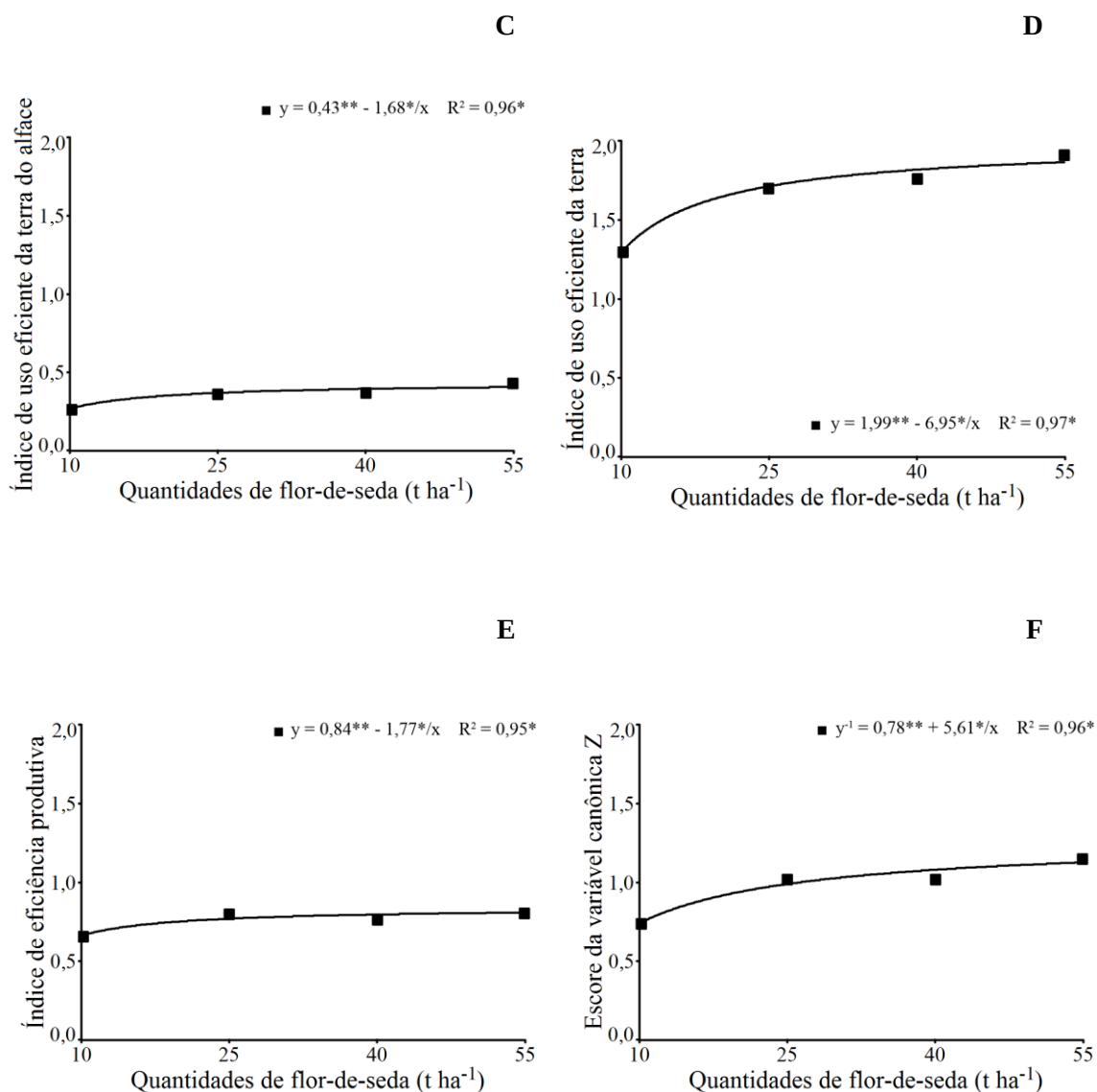


Figura 9. Índices de uso eficiente da terra de rúcula (A), cenoura (B) e alface (C), índice de uso eficiente da terra do sistema (D), índice de eficiência produtiva (E), e escore da variável canônica Z (F) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Os resultados desses índices indicam que, no sistema de cultivo consorciado adubado com espécie espontânea da Caatinga ocorreu um melhor aproveitamento dos recursos ambientais com as quantidades de flor-de-seda

incorporadas ao solo. Segundo Jagannath e Sunderaraj (1987) ao observarem que 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, do fator terra (área ocupada por cada cultura componente) e do fator agrônomo/biológico (advindo dos fatores-tratamentos testados).

Os maiores valores médios para uso eficiente da terra de rúcula foram obtidos nas proporções 50R-50C-50A e 40R-50C-40A, sobressaindo-se dos demais, enquanto os valores médios do índice de uso eficiente da terra da alface, do sistema, do índice de eficiência produtiva e do escore da variável canônica Z foram alcançados na proporção 50R-50C-50A (Tabela 7).

Tabela 7 - Uso eficiente da terra de rúcula (UET_R), uso eficiente da terra de cenoura (UET_C), uso eficiente da terra de alface (UET_A), uso eficiente da terra do sistema (UET), índice de eficiência produtiva (IEP) e escore da variável canônica Z em diferentes proporções de densidades populacionais de rúcula e alface consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	UET_R	UET_C	UET_A	UET	IEP	Escore de Z
50-50-50	1,07 a	0,41 a	0,48 a	1,96 a	0,85 a	1,34 a
40-50-40	0,97 a	0,40 a	0,41 b	1,77 ab	0,78ab	1,12 b
30-50-30	0,89 ab	0,39 a	0,31 c	1,62 b	0,75bc	0,84 c
20-50-20	0,71 b	0,38 a	0,24 d	1,34 c	0,70 c	0,65d
CV (%)	24,80	16,62	14,39	15,85	11,36	15,14

* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey nível ao 5% de probabilidade.

Esses resultados dos policultivos são explicados pelo melhor aproveitamento dos recursos ambientais nas maiores proporções de densidades populacionais, não se observando influência negativa da competição por água e nutrientes imposta às plantas. Os índices de uso eficiente da terra dos policultivos avaliados foram maiores que 1 (Tabela 7), evidenciando superioridade agrônoma em relação as culturas em cultivo solteiros, pelo uso favorável dos recursos ambientais em todas as proporções de densidades populacionais. Tal favorecimento pode ser explicado pelas observações de Caballero et al. (1995), ao considerarem que quando a UET for maior que 1 o consórcio favorecerá o crescimento e a produção das culturas

componentes e de Vandermeer (1990), ao relatar que um consórcio é considerado eficiente quando o valor do UET for superior a 1,0, desde que o padrão comercial das culturas seja atingido.

Os índices agrônomo/biológicos obtidos nesse policultivo foram bastante superiores aos obtidos por Bezerra Neto et al. (2012) em termos de UET e praticamente semelhantes em termos de IEP, o que vem a confirmar o melhor aproveitamentos dos recursos ambientais pelas hortaliças em associação.

4.2.2 Índices econômicos

Não houve interação significativa entre qualquer um dos fatores-tratamentos nos índices econômicos avaliados (Figuras 10A, 10B, 10C, 10D e Tabela 8). Aumentos na renda bruta, renda líquida e na vantagem monetária corrigida de 9413,37 cm; 4889,41 e de 9584,60 R\$ ha⁻¹ foram observados com as quantidades crescentes de flor-de-seda entre a menor (10 t ha⁻¹) e a maior (55 t ha⁻¹) dosagem, com valores máximos de 32476,24; 11674,49 e 14946,15 R\$ ha⁻¹, respectivamente (Figuras 10A e 10B). Distintamente do comportamento acima, foi também foi registrado um aumento na taxa de retorno e no índice de lucratividade com o aumento das quantidades de flor-de-seda até o valor máximo de 1,65 e 37,23 %, nas doses de 19,03 e 24,25 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até a última dose adicionada ao solo (Figuras 10C e 10D).

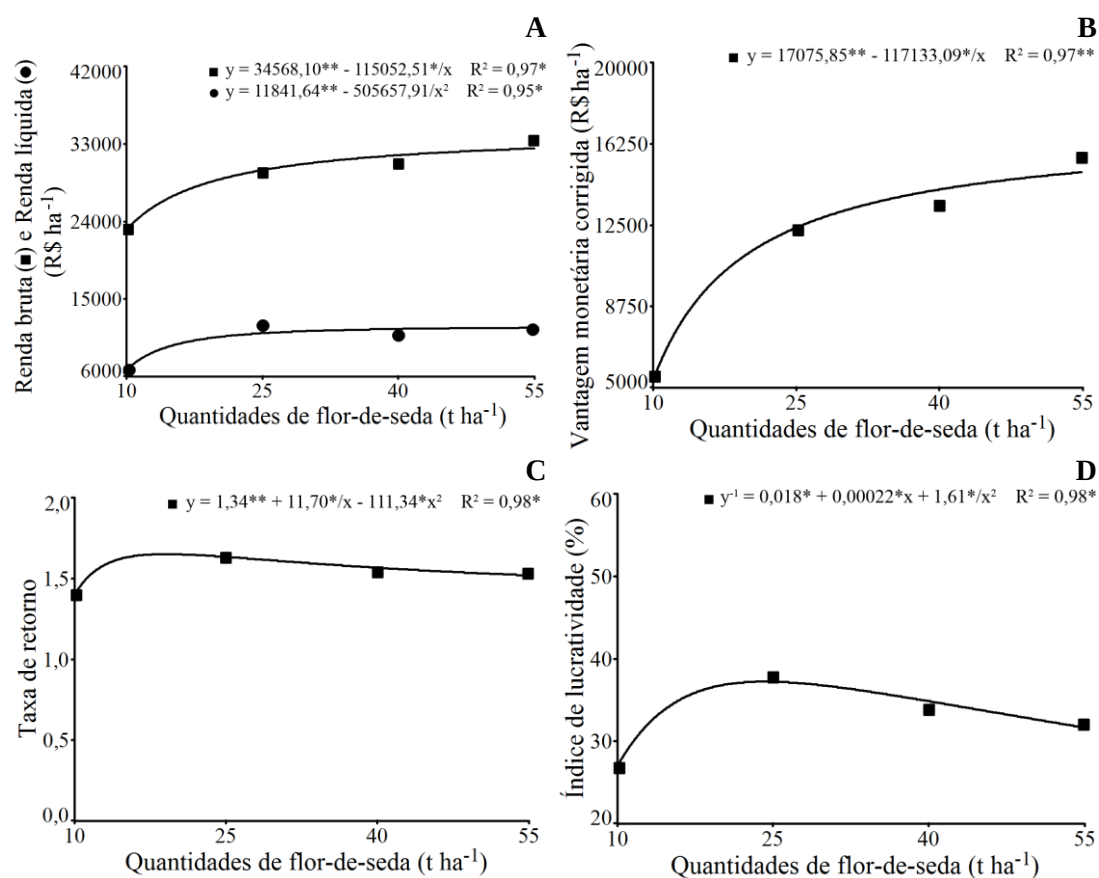


Figura 10. Renda bruta e renda líquida (A), vantagem monetária corrigida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do policultivo de rúcula, cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Os maiores valores médios para renda bruta, renda líquida e vantagem monetária corrigida foram obtidos na proporção 50R-50C-50A, sobressaindo-se das demais, enquanto os valores médios de taxa retorno e índice lucratividade foram alcançados nas proporções de 50R-50C-50A, 40R-50C-40A e 30R-50C-30A se destacando da proporção 20R-50C-20A (Tabela 8).

Tabela 8 - Renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida (VM_c), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) em diferentes proporções de densidades populacionais de alface e rúcula consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Proporções de densidades populacionais (%)	RB (R\$ ha⁻¹)	RL (R\$ ha⁻¹)	VMc (R\$ ha⁻¹)	TR	IL (%)
50-50-50	34513,95 a	14142,68 a	16801,36 a	1,69 a	39,39 a
40-50-40	31090,79 ab	11606,21 ab	13426,43 ab	1,59 a	36,20 a
30-50-30	28001,80 b	9457,42 b	10608,36 b	1,51 a	32,60 a
20-50-20	23590,35 c	5811,45 c	6010,59 c	1,32 b	22,46 b
CV (%)	13,13	37,51	35,51	12,60	27,96

* Médias seguidas de letras minúscula diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Esses resultados dos índices econômicos evidenciam a superioridade agrônoma/biológica em relação às culturas solteiras pelo uso favorável dos recursos ambientais em todas as proporções de densidades populacionais. Tal favorecimento pode ser explicado pelas observações de Caballero et al. (1995), ao considerarem que quando a UET for maior que 1 o consórcio favorecerá o crescimento e a produção das culturas componentes. A taxa de retorno e o índice de lucratividade expressam a vantagem do uso das quantidades de 19,03 e 24,25 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporadas ao solo como componente em termos monetários, indicando que uma quantidade superior a esta se torna inviável economicamente, devido onerar mais o policultivo. Possivelmente, essas quantidades de flor-de-seda favoreceu uma maior disponibilidade de nutrientes às plantas, influenciando o uso eficiente da terra e as produtividades das culturas no policultivo, e consequentemente a taxa de retorno e o índice de lucratividade. O índice de lucratividade é um dos índices que expressa melhor o valor econômico de sistemas consorciados do que a renda bruta, pois nele encontram-se deduzidos os custos de produção.

Os índices econômicos nessa pesquisa foram um pouco menores dos obtidos Bezerra Neto et al. (2012) trabalhando com o policultivo de rúcula, cenoura e alface na mesma época de cultivo. Essa diferença foi proporcionada pelos custos de produção dos tratamentos testados, consequentemente menores valores para os indicadores de avaliação econômica.

5 CONCLUSÕES

O melhor desempenho agronômico da rúcula no policultivo foi obtido no segundo cultivo na quantidade de 55,0 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo.

As proporções populacionais de 50R-50C-50A e 40R-50C-40A (%) proporcionaram o melhor desempenho produtivo dessa hortaliça.

O uso da flor-de-seda como adubo verde mostrou-se viável no policultivo de rúcula, cenoura e alface.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. M. C.; ABBOUD, A.C.S.; RIBEIRO, R.L.D.; ALMEIDA, D.L. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após incorporação de biomassa de guandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 3, n. 11, p. 1111-1117, 2004.
- ANDRADE NETO, F. C.; BEZERRA NETO, F. *Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor-de-seda e densidades populacionais*. 2012. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, 2012. Cap. 1.
- ANDRADE, C. A. B. *Efeito de espaçamentos, idades de colheita e anos de plantio sobre algumas características de duas cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz)*. 1989. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.
- BARROS JÚNIOR, A. P. *Densidades populacionais das culturas componentes no desempenho agroeconômico do consórcio cenoura e alface em bicultivo em faixa*. 2004. 77f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.
- BATISTA, Marcos A.V. et al . Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciados pelo uso de espécies espontâneas. *Horticultura Brasileira*, v. 31, n. 4, p. 14 Dec. 2013 .
- BENJAMIN, L. R. Some effects of differing times of seedling emergence, population density and seed size on root variation in carrot populations. *Journal of Agricultural Science*, v. 98, n. 3, p.537-545, 1982.
- BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; GOMES, E. G.; CECILIO FILHO, A. B.; MOREIRA, J. N. Assessment of agroeconomic indices in polycultures of lettuce, rocket and carrot through uni – and multivariate approaches in semi-arid Brazil. *Ecological Indicators*, v. 1, n. 14, p. 11-17, 2012.
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. S. Desempenho agroeconômico do consorcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 4, p. 635-641, 2003.
- BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T. 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, 2005.

BEZERRA NETO, F. ; GOMES, Eliane Gonçalves ; NUNES, G. H. S. ; OLIVEIRA, Eliane Queiroga de . Desempenho de sistemas consorciados de cenoura e alface avaliados através de métodos uni e multivariados. *Horticultura Brasileira* (Impresso), Brasília, v. 25, n.2, p. 514-520, 2007a.

BEZERRA NETO F; GOMES EG; OLIVEIRA AM. Produtividade biológica em sistemas consorciados de cenoura e alface avaliada através de indicadores agroecômicos e métodos multicritério. *Horticultura Brasileira*, v.25, n.2, p.193-198, abr-jun. 2007.

BONILLA, J. A. Fundamentos da agricultura ecológica: sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 360p.

BRADY, N. C. Natureza e propriedade dos solos. Rio de Janeiro: *Freitas Bastos*, 1989. 898p.

CABALLERO, R.; GOICOECHEA, E. L. & HERMAIZ, P. J. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of common vetch. *Crops Research* Vol. 41, p.135-140, 1995.

CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. L. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.

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

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

CERETTA, C. A. *Sistemas de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em cultivo solteiro e consorciada com girassol*. 1986. 126 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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

CRUZ CD; MAGALHÃES PC; PEREIRA FILHO IA. Análise bivariada do rendimento de milho e feijão em sistema consorciado. *Revista Ceres* 38: 332-339, 1991.

- EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2a ed. *Guaíba: Agropecuária*, 1999. 157p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.
- ESPÍNDOLA, A. A. A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica. Seropédica: *Embrapa Agrobiologia*, 2004. 24p. (Embrapa agrobiologia. Documentos, 174).
- ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G.; ALMEIDA, D. L. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: *Embrapa Agrobiologia*, 1997. 20p.
- FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C. Yield and yield components of lowland rice as influenced by timing of nitrogen fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, v.22, p.23-32, 1999.
- FEDERER, W.T., Statistical issues in intercropping. In: El-Shaarawi, A.H., Piegorisch, W.W., Piegorisch, W. (Eds.), *Encyclopedia of Environmetrics*. , 1st ed. Wiley, New York, pp. 1064–1069, 2002.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, M. E.; CASTELANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. Nutrição e adubação de hortaliças. São Paulo: *POTAFOS*, 1993. 480p.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. p. 15-23.
- FREITAS, K. K. C.; BEZERRA NETO, F.; GRANGEIRO, L. C.; LIMA, J. S. S.; MOURA, K. H. S. Desempenho agrônomo de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. *Revista Ciência Agronômica*, v.40, n.3, p.449 – 454, jul-set. 2009.
- HEREDIA, Z. N. A.; ALVES SOBRINHO, T.; VIEIRA, M. C.; SUZUKI, M. T. Influência do espaçamento na colheita semimecanizada de inhame. *Horticultura Brasileira*, v. 13, n. 1, p. 59-60, 1998.
- HOLE, C. C.; THOMAS, T. H.; BARNES, A.; SCOTT, P. A.; RANKIN, W. E. F. Dry matter distribution between shoot and storage root of carrot, parsnip, radish and red beet. *Annals of Botany*, v. 53, n. 5, p. 625-631, 1984.

IGOBZURIKE, U.M.: *Population and Carrying Capacity of a Tropical Region*. A Research Report, Department of Geography, University of Nigeria, Nsukka, 346 pp., 1978.

IROLIVEA, E. A. M.; CÂMARA, G. M. S.; NOGUEIRA, M. C. S.; CINTRA, H. S. Efeito do espaçamento entre plantas e da arquitetura varietal no comportamento vegetativo e produtivo da mandioca. *Scientia Agrícola*, v. 55, n. 2, p. 269-275, 1998.

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

KHATOUNIAN, C. A. *A reconstrução ecológica da agricultura*. Botucatu, SP: Agroecológica, 2001. 348p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: *Agronômica Ceres*, 1985. 494p.

LAKHANI, D. A. *A crop physiological study of mixtures of sunflower and fodder radish*. 1976. 171f. Ph. D. (Thesis), Reading University, England.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London: *79 Academic*, 1995. 889p.

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. *Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 16 p. (Circular Técnica 21).

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: *Rima Artes e Textos*, 2000. 428p.

LAVORENTI NA. *Fitting models in a bivariate analysis of intercropping*. Reading: The University of Reading. 305p (Doctorate Thesis), 1998.

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

LINHARES, Paulo Cesar Ferreira ; BEZERRA NETO, F. ; Silva, M. L. da ; MADALENA, J. A. S. ; OLIVEIRA, Mychelle Karla Teixeira de . Produção de rúcula em função de diferentes tempos de decomposição de salsa. *Revista Caatinga* (UFERSA. Impresso), v. 22, p. 200-205, 2009.

LINHARES, Paulo Cesar Ferreira ; Silva, M. L. da ; BEZERRA NETO, F. ; PEREIRA, M. F. S. ; FÉLIX, M. G. . Adubação verde com jitrana na produção de rúcula. *Revista Caatinga* (UFERSA. Impresso), v. 22, p. 215-219, 2009.

MAYER, F. A. *Produção e qualidade biológica e química de diferentes vermicompostos para a produção de cenouras rumo à sustentabilidade dos agroecossistemas*. 2009. 64f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção Agrícola Familiar), Universidade Federal de Pelotas, RS.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London: 79 *Academic*, 1995. 889p.

MENDONÇA, E. S.; LOURES, E.G. Matéria orgânica do solo. Brasília: ABEAS, 1995. 45p. (Curso de Fertilidade e Manejo de solo, Módulo 5).

MORGADO, L. B.; WILLEY, R. W. Optimum plant population for maize-bean intercropping system in the Brazilian semi-arid region. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 65, n. 5, p. 474-480, 2008.

MYASAKA, S.; CAMARGO, O. A.; CAVALERI, P. A.; GODOV, I. J.; WERNER, J. C.; CURI, S. M.; LOMBARDI NETO, F.; MEDINA, J. C.; CERVELLINE, G. S.; BULSINANE, E. A. Adubação orgânica, adubação verde e rotação de cultura no Estado de São Paulo. 2a ed. Campinas: *Fundação Cargill*, 1984. 378p.

NASCIMENTO, Camila Seno et al. Densidades populacionais de consórcios de alface e rúcula: efeitos na produtividade das culturas. In: semana de tecnologia do curso de biocombustíveis da faculdade de tecnologia de Jaboticabal, 4., 2011, Jaboticabal. Suplemento. Jaboticabal: *Ciência & Tecnologia*: Fatec- Jaboticabal, 11. v. 3, p. 1 - 4.

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

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

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

OLIVEIRA, M. K. T. *Viabilidade agroeconômica da cenoura adubada com jitirana*. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

OLIVEIRA MKT; BEZERRA NETO F; BARROS JÚNIOR AP; MOREIRA JN; SÁ JR; LINHARES PCF. 2012. Desempenho agroeconômico da cenoura adubada com jitirana (*Merremia aegyptia*). *Horticultura Brasileira*, v.30, n.3, p. 433-439, jul-set. 2012.

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

PAULA, V. F. S. *Viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitirana e arranjos espaciais*. 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

PRIMAVESI, A. *Agricultura sustentável*. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; FELTRIM, A. L.; COSTA, C. C.; BARBOSA, J. C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 1, p. 36-41, 2006.

SANTOS, R. H. S. *Interações interespecíficas em consórcios de olerícolas*. Viçosa: UFV, 1998. 129p.

SCHMITT, J.; EHRHARDT, D. W.; CHEO, M. Light dependent dominance and suppression in experimental radish populations. *Ecology*, n. 6, v. 67, p. 1502-1507, 1986.

SCIENTIFIC, J. *Table curve: curve fitting software*. Corte Madera, 1991. 280p.

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

SILVA, M. G.; SHARMA, R. D.; JUNQUEIRA, A. M. R.; OLIVEIRA, C. M. Efeito da solarização, adubação química e orgânica no controle de nematóides em alface sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.24, n.4, p.489-494, 2006.

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

SOUZA, J. P.; MACEDO, M. A. S.; DE SOUZA, C. G.; ABBOUD, A. C. S. Desempenho agroeconômico do consórcio alface beterraba sob sistema orgânico. *Anais XLIV Congresso da SOBER*, p. 1-14, Fortaleza, 2006.

TRENBATH, B. R. Plant interactions in mixed crop communities. In: PAPENDICK, R. I.; SANCHES, P. A.; TRIPLE, G. B. (Ed). *Multiple cropping*. Wisconsin: American Society of Agronomy, p. 129-160, 1976.

VANDERMEER, J.H. *Intercropping*. In: GLIESSMAN, S.R. (Ed.) *Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture*. p.481-516, 1990.

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

WILLEY, R. W. Intercropping – its importance and research needs. In: *Field Crops Abstracts*, v. 32, n. 1-2, p. 1-81, 1979a.

WILLEY, R. W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1: Competition and Yield Advantages. In: *Field Crop Abstracts*, v. 32, n. 1, p. 1-10, 1979b.

WILLEY, R. W.; OSIRU, D. S. Studies on mixtures of maize and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. *Journal of Agricultural Science*, v. 70, n. 2, p. 517-529, 1972.

ZAGO, V. C. P.; EVANGELISTA, M. R.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M.; NEVES, M. C. P.; RUNJANECK, N. G. Aplicação de esterco bovino e uréia na couve e seus reflexos nos teores de nitratos. *Horticultura Brasileira*, v. 17, n. 1, p. 207-211, 1999.

APÊNDICE

Tabela 1A - Valores de “F” de altura de plantas (**AP**), número de folhas por planta (**NF**), rendimento de massa verde (**RMV**) e de massa seca da parte aérea (**MSPA**) de rúcula consorciada com cenoura e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

FV	GL	AP	NF	RMV	MSPA
Blocos (Cultivos)	6	21,55**	6,35**	6,98**	7,37**
Cultivos (C)	1	430,13**	1,23 ^{ns}	256,67**	58,65**
Quantidades (Q)	3	8,24**	5,35**	9,13**	5,88**
Proporções de DP (D)	3	0,16 ^{ns}	1,69 ^{ns}	8,43**	1,52 ^{ns}
C x Q	3	1,45 ^{ns}	0,72 ^{ns}	2,93*	3,19*
C x D	3	0,50 ^{ns}	0,21 ^{ns}	1,76 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Q x D	9	0,25 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1,39 ^{ns}	0,89 ^{ns}
C x Q x D	9	0,40 ^{ns}	1,15 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,75 ^{ns}
CV (%)		15,76	14,03	32,72	22,75

** = P < 0,01; * = P < 0,05; ns = P > 0,05.

Tabela 2A - Valores de “F” de altura de plantas (**AP**), produtividade total (**PT**) e comercial (**PC**), produtividades de raízes longas (**PRL**), médias (**PRM**), curtas (**PRC**) e refugo (**PRR**) de cenoura consorciada com rúcula e alface em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

FV	GL	AP	MFPA	PT	PC	PRL	PRM	PRC	PRR
Blocos	3	5,09**	2,49 ^{ns}	2,45 ^{ns}	2,76 ^{ns}	4,10*	3,01*	3,88*	4,31*
Quantidades (Q)	3	7,52**	13,03**	6,43**	5,68*	5,60**	0,14 ^{ns}	0,42 ^{ns}	3,76*
Proporções de DP (D)	3	2,74 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,85 ^{ns}	1,23 ^{ns}
Q x D	9	4,62**	0,84 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,21 ^{ns}	2,32*
CV (%)		5,68	19,63	16,11	16,42	37,61	23,30	42,65	47,26

** = P < 0,01; * = P < 0,05; ns = P > 0,05.

Tabela 3A - Valores de “F” de altura (**AP**) e diâmetro de plantas (**DM**), número de folhas por planta (**NF**), produtividade (**PROD**) e de massa seca da parte aérea (**MSPA**) de alface consorciada com cenoura e rúcula em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

FV	GL	AP	NF	DM	PROD	MSPA
Blocos (Cultivos)	6	6,20**	1,56 ^{ns}	8,83**	1,47 ^{ns}	2,21*
Cultivos (C)	1	55,53**	56,04**	0,12 ^{ns}	7,78**	23,57**
Quantidades (Q)	3	5,40**	7,16**	5,91**	26,07**	11,45**
Proporções de DP (D)	3	0,67 ^{ns}	4,83**	15,24**	74,87**	4,43**
C x Q	3	0,69 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,76 ^{ns}
C x D	3	0,39 ^{ns}	1,35 ^{ns}	0,32 ^{ns}	1,94 ^{ns}	0,23 ^{ns}
Q x D	3	0,53 ^{ns}	1,27 ^{ns}	2,21*	2,33*	0,95 ^{ns}
C x Q x D	9	0,71 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,65 ^{ns}	1,21 ^{ns}
CV (%)		10,72	14,03	8,86	18,90	22,75

** = P < 0,01; * = P < 0,05; ns = P > 0,05.

Tabela 4A - Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra de rúcula (**UET_R**), do índice de uso eficiente da terra de cenoura (**UET_C**), do índice de uso eficiente da terra de alface (**UET_A**), do índice de uso eficiente da terra do sistema (**UET**), do índice de eficiência produtiva (**IEP**) e do escore da variável canônica (**Z**) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

FV	GL	UET _R	UET _C	UET _A	UET	IEP	Z
Blocos	3		2,72 ^{ns}	2,04 ^{ns}	7,30**	4,06*	1,99**
		8,86**					
Quantidades (Q)	3	7,87**	5,55**	22,62**	15,32**	9,87**	21,53**
Proporções de DP (D)	3		0,38 ^{ns}	64,63**			66,34**
		7,27**			15,68**	10,61**	
Q x D	9	1,19 ^{ns}	0,72 ^{ns}	2,06 ^{ns}	0,94 ^{ns}	1,08 ^{ns}	2,09 ^{ns}
CV (%)		24,80	16,62	14,39	15,85	11,36	15,14

** = P < 0,01; * = P < 0,05; ns = P > 0,05.

Tabela 5A - Valores de “F” de renda bruta (**RB**), renda líquida (**RL**), vantagem monetária corrigida (**VM_C**), taxa de retorno (**TR**) e do índice de lucratividade (**IL**) em diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e proporções de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

FV	GL	RB	RL	VM _C	TR	IL
Blocos	3	5,56**	5,56**	7,31**	5,49**	5,01**
Quantidades (Q)	3	20,32**	6,13**	15,28**	4,15*	3,77*
Proporções de DP (D)	3	23,31**	13,45**	15,65**	10,47**	10,34**
Q x D	9	0,83 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,94 ^{ns}	0,81 ^{ns}	0,74 ^{ns}
CV (%)		13,13	37,51	15,87	12,60	27,96

** = P < 0,01; * = P < 0,05; ns = P > 0,05.

Tabela 6A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				16467,31	98,80
A.1. Insumos				9394	56,36
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	68	7	476	2,856
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	30	30	900	5,4
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	12	89,9	1078,8	6,47
Bobina de plástico	M	2064	3,3	6811,2	40,87
A.2. Mão-de-obra				6480	38,88
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				1270	7,62
Corte (10 t ha-1)	d/h*	33	30	990	5,94
Transporte	Frete	1	60	60	0,36
Trituração	d/h*	2	50	100	0,6
Secagem	d/h*	3	30	90	0,54
Ensacamento	d/h*	1	30	30	0,18

COMPONENTES	Preço(R\$)				% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				16467,31	98,80
A.2.2 Custos com demais serviços				5210	31,26
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70	0,42
Aração	h/t**	2	70	140	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	7,2
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	3	30	90	0,54
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	37	30	1110	6,66
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	17	30	510	3,06
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900	5,4
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	25	30	750	4,5
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300	1,8
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				160,86	0,97
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	16086,28	160,8	0,97
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,5	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
Bomba submersa	60	2776	3	138,8	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130	0,78
Conexões	60	790	3	39,5	0,24
Galpão	600	5000	3	125	0,75
B.2. Impostos e taxas				10	0,06

Imposto Territorial rural	ha	1	10	10	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600	3,6
Aux. Administração	Salário	1	600	600	3,6
C. Custos Operacionais Totais (COT)				17548,06	
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
C.1. (A) + (B)				17548,06	105,28
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100	0,6
Arrendamento	ha	1	100	100	0,6
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				17773,04	
E.1. CV + CF + CO				17773,04	106,64
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 7A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15580,63	93,48
A.1. Insumos				9026,10	54,16
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	54	7	378,00	2,27
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	24	30	720,00	4,32
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	11	89,9	988,90	5,93
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				5970,00	35,82
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				1270,00	7,62
Corte (10 t ha-1)	d/h*	33	30	990,00	5,94
Transporte	Frete	1	60	60,00	0,36
Trituração	d/h*	2	50	100,00	0,60
Secagem	d/h*	3	30	90,00	0,54

Ensacamento	d/h*	1	30	30,00	0,18
-------------	------	---	----	-------	------

COMPONENTES	Un.	Qte	Un.	Preço (R\$) TOTAL	% sobre CT
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15580,63	93,48
A.2.2 Custos com demais serviços				4700,00	28,20
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	3	30	90,00	0,54
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	14	30	420,00	2,52
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	30	600,00	3,60
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	8	30	240,00	1,44
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				152,08	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15208,38	152,08	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
				470,75	2,82
B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspersores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06

Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário Vida útil	1	600	600,00	3,60
	(Mês)	Valor (R\$)	Meses	Deprecia ção	%sobre CT
C. Custos Operacionais Totais (COT)				16661,38	
C.1. (A) + (B)				16661,38	99,97
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				16886,36	
E.1. CV + CF + CO				16886,36	101,32
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 8A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Preço (R\$)			% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				14640,42 87,84
A.1. Insumos				8665,20 51,99
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00 0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	41	7	287,00 1,72
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	18	30	540,00 3,24
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,9	899,00 5,39
Bobina de plástico	M	2064	3,3	6811,20 40,87
A.2. Mão-de-obra				5400,00 32,40
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				1270,00 7,62
Corte (10 t ha-1)	d/h*	33	30	990,00 5,94
Transporte	Frete	1	60	60,00 0,36
Trituração	d/h*	2	50	100,00 0,60
Secagem	d/h*	3	30	90,00 0,54
Ensacamento	d/h*	1	30	30,00 0,18
A.2.2 Custos com demais serviços				4130,00 24,78

Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobr e CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				14640,42	87,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	3	30	90,00	0,54
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	22	30	660,00	3,96
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	6	30	180,00	1,08
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				142,77	0,86
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	14277,48	142,77	0,86
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60

C. Custos Operacionais Totais (COT)

15721,17

	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
C.1. (A) + (B)				15721,17	94,33
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				15946,15	
E.1. CV + CF + CO				15946,15	95,68
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 9A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 10 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Preço (R\$)			% sobre CT
	Un.	Qte	Un. TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				83,25
A.1. Insumos				50,50
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	27	7	1,13
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	16	30	2,88
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	9	89,9	4,85
Bobina de plástico	m	2064	3,3	40,87
A.2. Mão-de-obra				29,34
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				7,62
Corte (10 t ha-1)	d/h*	33	30	5,94
Transporte	Frete	1	60	0,36
Trituração	d/h*	2	50	0,60
Secagem	d/h*	3	30	0,54
Ensacamento	d/h*	1	30	0,18

A.2.2 Custos com demais serviços				3620,00	21,72
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
					%
COMPONENTES	Un.	Qte	Un.	Preço (R\$)	sobr
				TOTAL	e CT
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	3	30	90,00	0,54
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				13874,95	83,25
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				135,20	0,81
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	13519,58	135,20	0,81
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60

C. Custos Operacionais Totais (COT)	14955,70	
C.1. (A) + (B)	14955,70	89,73

	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				15180,68	
E.1. CV + CF + CO				15180,68	91,08
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 10A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)			18154,01 108,92
A.1. Insumos			9394,00 56,36
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8 128,00 0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	68	7 476,00 2,86
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	30	30 900,00 5,40
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	12	89,9 1078,80 6,47
Bobina de plástico	m	2064	3,3 6811,20 40,87
A.2. Mão-de-obra			8150,00 48,90
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)			2880,00 17,28
Corte (25 t ha-1)	d/h*	81	30 2430,00 14,58
Transporte	Frete	2	60 120,00 0,72
Trituração	d/h*	3	50 150,00 0,90
Secagem	d/h*	4	30 120,00 0,72
Ensacamento	d/h*	2	30 60,00 0,36
A.2.2 Custos com demais serviços			5270,00 31,62
Limpeza do terreno	h/t**	1	70 70,00 0,42

Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
				Preço	%
				(R\$)	sobre
COMPONENTES	Un.	Qte	Un.	TOTAL	CT
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	5	30	150,00	0,90
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	37	30	1110,00	6,66
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	17	30	510,00	3,06
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	25	30	750,00	4,50
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				18154,01	108,92
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,9	9	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				177,56	1,07
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	1775	177,56	1,07
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	1000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil	Valor	Meses	Depreciação	sobre
	(Mês)	(R\$)		ão	CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				19234,76	
C.1. (A) + (B)				19234,76	115,41
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35

D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60	
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60	
		Vida útil	Valor	Meses	Depreciação	% sobre CT
		(Mês)	(R\$)			
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75	
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	1666	4	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				19459,74		
E.1. CV + CF + CO				19459,74	116,76	
*d/h=dia/homem						
**h/t=hora/trator						

Tabela 11A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFRSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17267,33	103,60
A.1. Insumos				9026,10	54,16
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	54	7	378,00	2,27
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	24	30	720,00	4,32
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	11	89,9	988,90	5,93
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				7640,00	45,84
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				2880,00	17,28
Corte (25 t ha-1)	d/h*	81	30	2430,00	14,58
Transporte	Frete	2	60	120,00	0,72
Trituração	d/h*	3	50	150,00	0,90
Secagem	d/h*	4	30	120,00	0,72
Ensacamento	d/h*	2	30	60,00	0,36
A.2.2 Custos com demais serviços				4760,00	28,56
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84

Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	5	30	150,00	0,90

COMPONENTES	Un.	Qte	Un.	Preço (R\$) TOTAL	% sobr e CT
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	14	30	420,00	2,52
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	30	600,00	3,60
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	8	30	240,00	1,44
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				168,78	1,01
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	1687 8,38	168,78	1,01
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17267,33	103,60
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e Poço)			1000		
)	%	0,01	0	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				18348,08	
C.1. (A) + (B)				18348,08	110,9

D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
--------------------------------	--	--	--	--------	------

B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				18573,06	
E.1. CV + CF + CO				18573,06	111,44
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 12A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				16327,12	97,96
A.1. Insumos				8665,20	51,99
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	41	7	287,00	1,72
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	18	30	540,00	3,24
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,9	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				7070,00	42,42
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				2880,00	17,28
Corte (25 t ha-1)	d/h*	81	30	2430,00	14,58
Transporte	Frete	2	60	120,00	0,72
Trituração	d/h*	3	50	150,00	0,90
Secagem	d/h*	4	30	120,00	0,72
Ensacamento	d/h*	2	30	60,00	0,36
A.2.2 Custos com demais serviços				4190,00	25,14
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84

Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
COMPONENTES				Preço (R\$)	% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	Total	
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	5	30	150,00	0,90
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	22	30	660,00	3,96
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	6	30	180,00	1,08
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				159,47	0,96
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15947,48	159,47	0,96
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				17407,87	
C.1. (A) + (B)				17407,87	104,45
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35

	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				17632,85	
E.1. CV + CF + CO				17632,85	105,80
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 13A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 25 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Preço (R\$)				% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15561,65	93,37
A.1. Insumos				8417,30	50,50
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	27	7	189,00	1,13
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	16	30	480,00	2,88
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	9	89,9	809,10	4,85
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				6560,00	39,36
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				2880,00	17,28
Corte (25 t ha-1)	d/h*	81	30	2430,00	14,58
Transporte	Frete	2	60	120,00	0,72
Trituração	d/h*	3	50	150,00	0,90
Secagem	d/h*	4	30	120,00	0,72
Ensacamento	d/h*	2	30	60,00	0,36
A.2.2 Custos com demais serviços				3680,00	22,08
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84

Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	5	30	150,00	0,90
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				151,90	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	15189,58	151,90	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspersores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				16642,40	
C.1. (A) + (B)				16642,40	99,85
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75

E. CUSTOS TOTAIS	16867,38	
E.1. CV + CF + CO	16867,38	101,20
*d/h=dia/homem		
**h/t=hora/trator		

Tabela 14A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19921,51	119,53
A.1. Insumos				9394,00	56,36
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	68	7	476,00	2,86
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	30	30	900,00	5,40
Fibra de Coco (Golden Mix)	22 kg	12	89,9	1078,80	6,47
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				9900,00	59,40
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				4570,00	27,42
Corte (40 t ha-1)	d/h*	130	30	3900,00	23,40
Transporte	Frete	3	60	180,00	1,08
Trituração	d/h*	5	50	250,00	1,50
Secagem	d/h*	5	30	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	3	30	90,00	0,54
A.2.2 Custos com demais serviços				5330,00	31,98
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	37	30	1110,00	6,66
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	17	30	510,00	3,06
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	25	30	750,00	4,50
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				195,06	1,17
			1950		
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	6,28	195,06	1,17
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	0	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
				470,75	2,82
B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspeços	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				21002,26	
C.1. (A) + (B)				21002,26	126,01
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
			1666		
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	4	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				21227,24	
E.1. CV + CF + CO				21227,24	127,36
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 15A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19034,83	114,21
A.1. Insumos				9026,10	54,16
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	54	7	378,00	2,27
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	24	30	720,00	4,32
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	11	89,9	988,90	5,93
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				9390,00	56,34
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				4570,00	27,42
Corte (40 t ha-1)	d/h*	130	30	3900,00	23,40
Transporte	Frete	3	60	180,00	1,08
Trituração	d/h*	5	50	250,00	1,50
Secagem	d/h*	5	30	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	3	30	90,00	0,54
A.2.2 Custos com demais serviços				4820,00	28,92
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	14	30	420,00	2,52
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	30	600,00	3,60
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	8	30	240,00	1,44
A.3. Energia elétrica		981,9		212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	9	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				186,28	1,12
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	18628,38	186,28	1,12

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
				470,75	2,82
B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				20115,58	
C.1. (A) + (B)				20115,58	120,69
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				20340,56	
E.1. CV + CF + CO				20340,56	122,04
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 16A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				18094,62	108,57
A.1. Insumos				8665,20	51,99
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	41	7	287,00	1,72
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	18	30	540,00	3,24
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,9	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				8820,00	52,92
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				4570,00	27,42
Corte (40 t ha-1)	d/h*	130	30	3900,00	23,40
Transporte	Frete	3	60	180,00	1,08
Trituração	d/h*	5	50	250,00	1,50
Secagem	d/h*	5	30	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	3	30	90,00	0,54
A.2.2 Custos com demais serviços				4250,00	25,50
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	22	30	660,00	3,96
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	6	30	180,00	1,08
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				176,97	1,06
			17697,4		
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	8	176,97	1,06
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
				470,75	2,82
B.1. Depreciação	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				19175,37	
C.1. (A) + (B)				19175,37	115,05
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				19400,35	
E.1. CV + CF + CO				19400,35	116,40
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 17A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 40 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17329,15	103,97
A.1. Insumos				8417,30	50,50
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	27	7	189,00	1,13
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	16	30	480,00	2,88
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	9	89,9	809,10	4,85
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				8310,00	49,86
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				4570,00	27,42
Corte (40 t ha-1)	d/h*	130	30	3900,00	23,40
Transporte	Frete	3	60	180,00	1,08
Trituração	d/h*	5	50	250,00	1,50
Secagem	d/h*	5	30	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	3	30	90,00	0,54
A.2.2 Custos com demais serviços				3740,00	22,44
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				169,40	1,02
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	16939,58	169,40	1,02
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão eo poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10

7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil	Valor			%
	(Mês)	(R\$)	Meses	Depreciação	sobre
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspersores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				18409,90	
C.1. (A) + (B)				18409,90	110,46
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				18634,88	
E.1. CV + CF + CO				18634,88	111,81
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 18A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 50R-50C-50A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Un.	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				21.719,31	130,32
A.1. Insumos				9.394,00	56,36
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8,00	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1° e 2° cultivo)	100 g	68	7,00	476,00	2,86
Sementes de Alface (1° e 2° cultivo)	100 g	30	30,00	900,00	5,40
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	12	89,90	1.078,80	6,47
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				11.680,00	70,08
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				6.290,00	37,74
Corte (55 t ha-1)	d/h*	180	30,00	5.400,00	32,40
Transporte	Frete	4	60,00	240,00	1,44
Trituração	d/h*	7	50,00	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30,00	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	4	30,00	120,00	0,72
A.2.2 Custos com demais serviços				5.390,00	32,34
Limpeza do terreno	h/t**	1	70,00	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30,00	1.200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1° e 2ª parcela)	d/h*	9	30,00	270,00	1,62
Plantio (1° e 2° cultivo)	d/h*	37	30,00	1.110,00	6,66
Desbaste (1° e 2° cultivo)	d/h*	17	30,00	510,00	3,06
Capina manual (1° e 2° cultivo)	d/h*	30	30,00	900,00	5,40
Colheita (1° e 2° cultivo)	d/h*	25	30,00	750,00	4,50
Transporte (1° e 2° cultivo)	d/h*	10	30,00	300,00	1,80
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				212,86	1,28
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	21.286,28	212,86	1,28
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5.000,00	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1.080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2.776,00	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498,00	3	12,45	0,07
Poço	600	5.000,00	3	25,00	0,15
Microaspeadores	60	2.600,00	3	130,00	0,78
Conexões	60	790,00	3	39,50	0,24
Galpão	600	5.000,00	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				22.800,06	
C.1. (A) + (B)				22.800,06	136,80
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
			16.664,00		
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	0	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				23.025,04	
E.1. CV + CF + CO				23.025,04	138,15
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 19A- Custos variáveis e fixos populacional de 40R-50C-40A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES			Preço (R\$)		% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				20832,63	125,00
A.1. Insumos				9026,10	54,16
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	54	7	378,00	2,27
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	24	30	720,00	4,32
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	11	89,9	988,90	5,93
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				11170,00	67,02
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				6290,00	37,74
Corte (55 t ha-1)	d/h*	180	30	5400,00	32,40
Transporte	Frete	4	60	240,00	1,44
Trituração	d/h*	7	50	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.2.2 Custos com demais serviços				4880,00	29,28
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	9	30	270,00	1,62
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	14	30	420,00	2,52
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	30	600,00	3,60
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	8	30	240,00	1,44
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				204,08	1,22
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	20408,38	204,08	1,22
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02

B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				21913,38	
C.1. (A) + (B)				21913,38	131,48
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				22138,36	
E.1. CV + CF + CO				22138,36	132,83
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 20A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 30R-50C-30A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES				Preço (R\$)	% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19892,42	119,35
A.1. Insumos				8665,20	51,99
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	41	7	287,00	1,72
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	18	30	540,00	3,24
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	10	89,9	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				10600,00	63,60
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				6290,00	37,74
Corte (55 t ha-1)	d/h*	180	30	5400,00	32,40
Transporte	Frete	4	60	240,00	1,44
Trituração	d/h*	7	50	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.2.2 Custos com demais serviços				4310,00	25,86
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	9	30	270,00	1,62
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	22	30	660,00	3,96
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	6	30	180,00	1,08
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				194,77	1,17
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	19477,48	194,77	1,17
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salár io	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				20973,17	
C.1. (A) + (B)				20973,17	125,84
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				21198,15	
E.1. CV + CF + CO				21198,15	127,19
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					

Tabela 21A - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de rúcula, cenoura e alface em cultivo policultivo, na proporção de densidade populacional de 20R-50C-20A (%) das culturas componentes em cultivos solteiros, na quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2014.

COMPONENTES	Preço (R\$)				% sobre CT
	Un.	Qte	Un.	TOTAL	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19126,95	114,76
A.1. Insumos				8417,30	50,50
Semente de Cenoura (Brasília)	100 g	16	8	128,00	0,77
Sementes de Rúcula (Cultivada) (1º e 2º cultivo)	100 g	27	7	189,00	1,13
Sementes de Alface (1º e 2º cultivo)	100 g	16	30	480,00	2,88
Fibra de Coco (Golden Mix)	22kg	9	89,9	809,10	4,85
Bobina de plástico	m	2064	3,3	6811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				10090,00	60,54
A.2.1 Custos com adubo verde (flor-de-seda)				6290,00	37,74
Corte (55 t ha-1)	d/h*	180	30	5400,00	32,40
Transporte	Frete	4	60	240,00	1,44
Trituração	d/h*	7	50	350,00	2,10
Secagem	d/h*	6	30	180,00	1,08
Ensacamento	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.2.2 Custos com demais serviços				3800,00	22,80
Limpeza do terreno	h/t**	1	70	70,00	0,42
Aração	h/t**	2	70	140,00	0,84
Gradagem	h/t**	2	70	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200,00	7,20
Distribuição e incorporação do adubo (1º e 2ª parcela)	d/h*	9	30	270,00	1,62
Plantio (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	30	450,00	2,70
Desbaste (1º e 2º cultivo)	d/h*	7	30	210,00	1,26
Capina manual (1º e 2º cultivo)	d/h*	30	30	900,00	5,40
Colheita (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	30	300,00	1,80
Transporte (1º e 2º cultivo)	d/h*	4	30	120,00	0,72
A.3. Energia elétrica				212,28	1,27
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4. Outras despesas				187,20	1,12
			18719,		
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	58	187,20	1,12
A.5. Manutenção e Conservação				220,17	1,32
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	33,00	0,20

COMPONENTES	Un.	Qte.	Un.	Preço TOTAL	% sobre CT
5% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,05	5000	16,50	0,10
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325	170,67	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				1080,75	6,48
B.1. Depreciação				470,75	2,82
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	% sobre CT
bomba submersa	60	2776	3	138,80	0,83
Tubos 2"	120	498	3	12,45	0,07
Poço	600	5000	3	25,00	0,15
Microaspressores	60	2600	3	130,00	0,78
Conexões	60	790	3	39,50	0,24
Galpão	600	5000	3	125,00	0,75
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,06
Imposto Territorial rural	ha	1	10	10,00	0,06
B.3. Mão-de-obra fixa				600,00	3,60
Aux. Administração	Salário	1	600	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				20207,70	
C.1. (A) + (B)				20207,70	121,25
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,60
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,60
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	0,75
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				20432,68	
E.1. CV + CF + CO				20432,68	122,60
*d/h=dia/homem					
**h/t=hora/trator					