

FRANCISCO CICUPIRA DE ANDRADE FILHO

**BICULTIVO DE FOLHAS CONSORCIADAS COM BETERRABA EM
FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO COM FLOR-DE-SEDA E DENSIDADES
POPULACIONAIS**

**MOSSORÓ – RN
2012**

FRANCISCO CICUPIRA DE ANDRADE FILHO

**BICULTIVO DE FOLHOSAS CONSORCIADAS COM BETERRABA
EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO COM FLOR-DE-SEDA E
DENSIDADES POPULACIONAIS**

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

Orientador:
Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto

Co-Orientadora:
Prof^a. D.Sc. Eliane Queiroga de Oliveira

MOSSORÓ – RN
2012

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

A553b Andrade Filho, Francisco Cicupira de.

Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor- de-seda e densidades populacionais. / Francisco Cicupira de Andrade Filho. -- Mossoró, 2012.

94 f.: il.

Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Orientador: Ph.D. Francisco Bezerra Neto.

Co-orientadora: DSc. Eliane Queiroga de oliveira.

1. Coriandrum sativum. 2. *Beta vulgaris*. 3. Eruca sativa. 4. Calotropis procera. Título.

CDD: 635.3

FRANCISCO CICUPIRA DE ANDRADE FILHO

**BICULTIVO DE FOLHOSAS CONSORCIADAS COM BETERRABA EM
FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO COM FLOR-DE-SEDA E DENSIDADES
POPULACIONAIS**

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

APROVADA EM: 21/09/2012

Jailma Suerda Silva de Lima Aurélio Paes Barros Júnior

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

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

Eliane Queiroga de Oliveira Joserlan Nonato Moreira

Prof.^a. D.Sc. Eliane Queiroga de Oliveira
Co-Orientadora

Prof. D.Sc. Joserlan Nonato Moreira
Membro Externo

Francisco Bezerra Neto

Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto
Orientador

Aos meus pais e sogros respectivamente, Francisco Cicupira de Andrade (*in memorian*), Maria Queiroga Cicupira, Sandoval Silva de Assis (*in memorian*) e Amália Rodrigues, pela estrutura familiar, apoio e incentivo constantes nos mais importantes momentos de minha vida.

A minha **GRATIDÃO**

A minha querida esposa Amália e amados filhos Sandoval, Meíza e Arthur.

OFEREÇO

“Não basta saber, é preciso também aplicar; não basta querer, é preciso também agir.”

(Goethe)

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nos colocou no mundo para viver de forma solidária, com justiça social e harmonia entre os seres humanos e a natureza;

A minha esposa Amália, minha maior incentivadora, pelo amor incondicional, apoio, compreensão e paciência;

A meus filhos pelo amor, respeito e compreensão nas minhas ausências;

Aos meus irmãos, cunhados, cunhadas, sobrinhos e sobrinhas, pela presença,acompanhamento e estímulo em todos os momentos dessa caminhada;

Ao Ministério da Educação através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica pela viabilização do Doutorado Interinstitucional;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro na realização do Doutorado Interinstitucional (DINTER);

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e, em especial,ao Campus Sousa, pela liberação e por todas as condições oferecidas para a concretização do Doutorado;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), pela oportunidade oferecida para a execução do Curso de Doutorado;

Ao Professor Francisco Bezerra Neto que, além de estatístico respeitado, é um educador, disciplinador, e irradiador de princípios e valores voltados para o bem, a justiça, a paz social, merecendo de minha parte todo o reconhecimento e gratidão;

À Professora Eliane Queiroga de Oliveira, pelas sugestões e incentivo durante todo o desenrolar do Curso;

Ao Professor Joserlan Nonato Moreira, pelas orientações e inestimável colaboração em todas as etapas de meu trabalho de tese;

A Eliane Gonçalves Gomes da EMBRAPA-Brasília, pela colaboração na análise estatística;

Ao Professor José Francismar de Medeiros e ao Doutorando em Irrigação e Drenagem, Edimilson Gomes Cavalcante pela disponibilização e ajuda com os dados meteorológicos;

Ao Professor José Torres Filho (UFERSA), pelas correções, sugestões e análise crítica coerente dos seminários apresentados;

Aos professores do Doutorado, pelos inesquecíveis ensinamentos;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Iguatu, pela acolhida;

Ao professor Djauma Honório Nogueira, pela perseverança, apoio e presença;

A Ítalo Nunes pela colaboração durante o experimento e imensurável apoio durante as análises estatísticas;

Ao Professor Frank Wagner Carvalho, pelo companheirismo e estímulo;

Aos servidores do Departamento de Pós-Graduação da UFERSA, Socorro Amorim, Michael, José Neto e D. Lúcia, pelo espírito solidário;

A Nayara, Rejane, Giseuda e Mara, do Campus Iguatu (CE), pela colaboração durante todos os instantes do Curso;

A Manoel Lima, incansável na colheita da flor-de-seda, até ela se transformar em feno e depois adubo;

A Cícero Nicácio (IFPB-Campina Grande), Josemar Alves (IFPB-Sousa) e Rosângela Freire (IFPB-Sousa) pelas correções gramaticais;

Ao Bibliotecário MardônioLaceto Santos Júnior (IFPB- J. Pessoa) pelas correções nas referências;

A Francisco de Assis, Fernando Coutinho e Edmilson Queiroga, pela amizade e disponibilidade em diversas etapas dessa caminhada;

Aos amigos Jarismar Oliveira, Antonio Júnior e Dorgival Assis pela digitação e arte do trabalho de tese;

Aos pesquisadores José Roberto, YkesakyTerson e ThaísaMabelle, pela ajuda durante a implantação e colheita do experimento;

Aos funcionários da Fazenda Experimental da UFERSA, especialmente, Cosmildo, Josemar, Josevan, Lenilton, Nira, Antônio, Raimundo e Deusdete, por todo o apoio dispensado;

Aos colegas do doutorado, Francisco Tomaz, Miguel Wanderley, Edileuza Leite, Raniere Pereira, Ednaldo Júnior, Frank Wagner, Robério, Lúcio, Francineudo, Joacy, Eliane, Luiz, Joaquim Branco, Pedro Aguiar, Cleopatra, Galberto e Homero, por terem compartilhado com esperança, fé e espírito solidário, todas as etapas do Curso;

Aos colegas de trabalho Cândida Mariz, Kátia Cristina, Fátima Duarte, Risonelha Lins, Francisca Estrela, Edvan José, Socorro Abrantes, Luiz Onofre e Joaquim Batista pelo apoio nessa caminhada;

A todos que colaboraram para a realização e êxito do presente trabalho, meus sinceros agradecimentos.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

FRANCISCO CICUPIRA DE ANDRADE FILHO, filho de Francisco Cicupira de Andrade e Maria Queiroga Cicupira; nasceu no dia 03 de novembro de 1957, no município de Pombal, estado da Paraíba. Concluiu o 1º Grau em 1969 no Grupo Escolar Professor Virgílio Pinto na cidade de Sousa-PB e o 2º. Grau, em 1976, no Liceu Paraibano em João Pessoa-PB. Graduiu-se em Agronomia no ano de 1982 no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba na cidade de Areia. Em seguida, iniciou o Mestrado na área de Manejo e Conservação de Solos na mesma instituição, defendendo dissertação em 1986. Ingressou no quadro de servidores da Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB no ano de 1987 como professor efetivo e, no mesmo ano, concluiu o Curso de Licenciatura Plena em Técnicas Agropecuárias na Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG, atualmente, UFLA. Em fevereiro de 1994, iniciou um curso de Especialização em Administração da Educação oferecido pela Universidade Federal da Paraíba – Campus João Pessoa defendendo monografia em 1995. Ingressou na área de gestão ao ser eleito para o cargo de diretor geral da Escola Agrotécnica Federal de Sousa pela primeira vez em 1994, para um mandato de quatro anos. Foi reconduzido ao cargo outras três vezes, em 1998, 2006 e 2010, quando a Escola já havia se transformado em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa. Em fevereiro de 2010, foi selecionado para o Curso de Doutorado em Fitotecnia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), concluindo-o em setembro de 2012.

RESUMO

ANDRADE FILHO, Francisco Cicupira. **Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor-de-seda e densidades populacionais**. 2012. 93 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, 2012.

Este estudo teve o objetivo de avaliar a viabilidade agroeconômica do bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. O estudo foi realizado durante o período de junho a novembro de 2011, na Fazenda Experimental 'Rafael Fernandes' da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da cidade de Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4 com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo (6, 19, 32 e 45 t ha⁻¹ em base seca) com quatro combinações de densidades populacionais das culturas componentes (20_C-50_B-20_R%, 30_C-50_B-30_R%, 40_C-50_B-40_R% e 50_C-50_B-50_R% das densidades recomendadas em cultivo - DPCS, onde B = beterraba, C = coentro e R = rúcula). Nas culturas do coentro e da rúcula, foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas, número de folhas por planta ou número de hastes por planta, rendimentos de massa verde e massa seca da parte aérea. Na cultura da beterraba, foram feitas avaliações de altura de plantas, número de folhas por planta, massa seca da parte aérea, produtividade total, produtividade comercial, massa seca de raízes e produtividade classificada de raízes. No consórcio, foram feitas avaliações da variável canônica, índice de eficiência produtiva, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. A melhor performance produtiva do coentro (1,57 t ha⁻¹) foi obtida na densidade populacional de 40_C-50_B-40_R na quantidade de 18,60 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionada ao solo. O melhor desempenho de rendimento de rúcula (8,21 t ha⁻¹) foi obtido na densidade populacional de 40_C-50_B-40_R na quantidade de 10,26 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. As maiores produtividades comercial e total (18,41 e 16,97 t ha⁻¹) de beterraba foram alcançadas na densidade populacional de 40_C-50_B-40_R nas quantidades de 27,82 e 27,49 t ha⁻¹, respectivamente, de flor-de-seda adicionadas ao solo. Tanto no método multivariado quanto no método univariado foram registradas interações significativas entre os fatores-tratamentos estudados. Otimização dos indicadores econômicos foi obtida na densidade de 30_C-50_B-30_R na quantidade de flor-de-seda de 32 t ha⁻¹ ou na densidade de 20_C-50_B-20_R na quantidade de 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo.

Palavras-chaves: *Coriandrum sativum*. *Beta vulgaris*. *Eruca sativa*. *Calotropis procera*. Policultivo. Viabilidade agrônômica e econômica.

ABSTRACT

ANDRADE FILHO, Francisco Cicupira. **Bicropping of leafy vegetables intercropped with beet as a function of the fertilization with rooster tree and population densities.** 2012. 93 f. Dissertation (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, 2012.

This study aimed to assess the agroeconomic viability of the Bicropping of leafy vegetables intercropped with beet as a function of the fertilization with rooster tree and population densities of the component crops. The study was conducted during the period June to November 2011, at the Experimental Farm 'Rafael Fernandes' of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), located in the district of Alagoinha, 20 km away from the city of Mossoró-RN. The experimental design was a randomized complete block with treatments arranged in a 4 x 4 factorial, with four replications. The treatments consisted of combinations of four amounts of rooster tree incorporated into the soil (6, 19, 32 and 45 t ha⁻¹ on a dry basis) with four population densities combinations of component crops (20_C-50_B-20_A%, 30_C-50_B-50_A%, 40_C-50_B-40_A% and 50_C-50_B-50_A% of the recommended densities in sole crop - RDSC, where C = Coriander, B = Beet and A = Arugula). In the cultures of coriander and arugula, the following characteristics were evaluated: plant height, number of leaves per plant or number of stems per plant, yield of green mass and dry mass of shoots. In beet, evaluations were made for plant height, number of leaves per plant, dry mass of shoot, total yield, commercial yield, root dry mass and classified yield of roots. In the intercropping systems, evaluations were made for the canonical variable, productive efficiency index, gross income, net income, rate of return and profitability index. The best productive performance of coriander (1.57 t ha⁻¹) was obtained in the population density of 40_C-50_B-40_A in the amount of 18.60 t ha⁻¹ of rooster tree added to the soil. Best yield performance of arugula (8.21 t ha⁻¹) was obtained in the population density of 40_C-50_B-40_A in the amount of 10.26 t ha⁻¹ of rooster tree incorporated into the soil. The highest commercial and total yields (18.41 and 16.97 t ha⁻¹) of beet were gotten in the population density of 40_C-50_B-40_A in the amounts of 27.82 and 27.49 t ha⁻¹ of rooster tree, respectively, added to the soil. Both in the multivariate method as in univariate method were registered significant interactions between the treatment-factors studied. Optimization of economic indicators was obtained in the density of 30_C-50_B-30_A in the amount of rooster tree of 32 t ha⁻¹ or in the density of 20_C-50_B-20_A in the amount of 45 t ha⁻¹ of rooster tree incorporated into the soil.

Keywords: *Coriandrum sativum*. *Beta vulgaris*. *Eruca sativa*. *Calotropis procera*. Polyculture. Agronomic and economic viability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Descrição das combinações de densidades populacionais estudadas no policultivo de coentro, beterraba e rúcula, em diferentes espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	38
Tabela 2 -	Médias de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de diferentes combinações de densidades populacionais dentro de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo. Mossoró - RN, UFERSA, 2012	48
Tabela 3 -	Médias de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP) de rúcula em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	50
Tabela 4 -	Médias de rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	52
Tabela 5 -	Médias de altura de plantas (AP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial (PC), produtividade total (PT), produtividade de raízes extra A e produtividade de raízes extra AA + graúdas de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	55
Tabela 6 -	Médias de número de folhas por planta (NFP), produtividade de raízes extra, produtividade de raízes refugo (PRR) e massa seca de raízes de beterraba (MSR) em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró - RN, UFERSA, 2012	58
Tabela 7 -	Teste de O Brien, Kolmogorov-Smirnov e teste de Tukey para as pressuposições de normalidade, homocedasticidade e aditividade nos resíduos da análise de variância univariada dos rendimentos de cenoura, alface e rúcula e na primeira função discriminante canônica e os testes para verificação dos pressupostos para a análise multivariada de variância do rendimento das culturas através da estatística do teste M de Box, coeficiente de correlação Q-Q plot e teste da esfericidade de	

	Bartlett. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	59
Tabela 8 -	Análise de variância multivariada das produtividades conjuntas de rúcula, coentro e beterraba, autovalores, vetores associados ao efeito significativo da interação quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais e função discriminante. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.....	60
Tabela 9 -	Valores estimados do escore da variável canônica (Z) para as combinações de densidades populacionais dentro de cada nível de quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	62
Tabela 10 -	Valores estimados do índice de eficiência produtiva (IEP) em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	63
Tabela 11 -	Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do policultivo de coentro, rúcula e beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e combinações de densidades populacionais. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	66

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Temperatura mínima, média, máxima, umidade relativa e insolação no período experimental de julho a novembro de 2011. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 36
- Figura 2 - Representação de uma parcela experimental de policultivo de rúcula, beterraba e coentro em uma combinação de densidade populacional e quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 37
- Figura 3 - Altura de plantas (A), número de hastes por plantas (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea (D) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 46
- Figura 4 - Altura de plantas (A), número de folhas por plantas (B) de rúcula, em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 49
- Figura 5 - Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 50
- Figura 6 - Altura de plantas (A), massa seca da parte aérea (B), produtividade total de raízes (C), produtividade comercial de raízes (D), produtividade de raízes graúdas + extra AA (E), produtividade de raízes extra A (F) de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 53
- Figura 7 - Número de folhas por planta (A), massa seca das raízes (B), produtividade de raízes extra (C) e produtividade de raízes refugo (D) de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 57
- Figura 8 - Escore da variável canônica Z em função de quantidades de flor-de-seda para as combinações de densidades populacionais 20_C-50_B-20_R (■), 30_C-50_B-30_R (●), 40_C-50_B-40_R (◆) e 50_C-50_B-50_R (▲). Mossoró - RN, UFERSA, 2012 61

- Figura 9 - Índice de eficiência produtiva (IEP) em função de quantidades de flor-de-seda para as combinações de densidades populacionais 20_C-50_B-20_R (■), 30_C-50_B-30_R (●), 40_C-50_B-40_R (◆) e 50_C-50_B-50_R (▲). Mossoró - RN, UFERSA, 2012 63
- Figura 10 - Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do policultivo de coentro, rúcula e beterraba em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró - RN, UFERSA, 2012 65

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

- Tabela 1 - Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 76
- Tabela 2 - Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 76
- Tabela 3 - Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade total (PT), produtividade comercial (PC), massa seca de raízes (MSR), produtividade de raízes extras (Extra), produtividade de raízes extra A (Extra A), produtividade de raízes extra AA + graúdas (Extra AA + Graúdas) e produtividade de raízes refugo (PRR) em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 77
- Tabela 4 - Valores de “F” para variável canônica (Z), índice de eficiência produtiva (DEA), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 77
- Tabela 5 - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 78
- Tabela 6 - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012 79
- Tabela 7 - Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro,

	rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	80
Tabela 8 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	81
Tabela 9-	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	82
Tabela 10 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	83
Tabela 11 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	84
Tabela 12 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	85
Tabela 13 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	86
Tabela 14 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	87
Tabela 15 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	88
Tabela 16 -	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na	

	combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	89
Tabela 17-	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	90
Tabela 18-	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	91
Tabela 19-	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	92
Tabela 20-	Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012	93

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1	SISTEMAS CONSORCIADOS	23
2.2	FATORES AGRONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS	25
2.3	ADUBOS VERDES COM ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM HORTALIÇAS	27
2.4	USO DA FLOR-DE-SEDA COMO ADUBO VERDE	29
2.5	ANÁLISE DE VARIÂNCIA UNI E MULTIVARIADA	32
2.6	INDICADORES ECONÔMICOS NA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS CONSORCIADOS	33
3	MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1	LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL ..	36
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	37
3.3	INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	38
3.4	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	40
3.4.1	Folhosas	40
3.4.2	Tuberosa	40
3.5	EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS CONSORCIADOS	41
3.6	INDICADORES ECONÔMICOS	42
3.6.1	Custo de produção	42
3.6.2	Depreciação	43
3.6.3	Custo de oportunidade ou alternativos	43
3.6.4	Mão-de-obra fixa	43
3.6.5	Custo de aquisição	44
3.6.6	Conservação e manutenção	44
3.6.7	Prazo	44
3.6.8	Renda bruta (RB)	44
3.6.9	Renda líquida (RL)	45
3.6.10	Taxa de retorno (TR)	45
3.6.11	Índice de lucratividade (IL)	45
3.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	45
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	CULTURA DO COENTRO	46
4.2	CULTURA DA RÚCULA	49
4.3	CULTURA DA BETERRABA	52
4.4	ANÁLISES UNI E MULTIVARIADAS DE POLICULTIVOS	58
5	CONCLUSÕES	67
6	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE	76

1 INTRODUÇÃO

Os pesquisadores e estudiosos das ciências agrárias se deparam, nos dias atuais, com o desafio de buscar o aumento da produção agrícola de forma sustentável, para que a demanda por alimentos possa ser suprida, principalmente, em regiões carentes e que passam por privações históricas nesse aspecto. Adicionado a isso, convive-se com um cenário, onde uma nova geração de consumidores está mudando sua percepção sobre os produtos e serviços agropecuários, bem como o seu hábito alimentar.

Porém, mesmo admitindo que a exigência por produtos saudáveis e de qualidade é cada vez maior, a preocupação não pode restringir-se apenas à produtividade e à qualidade da produção almejada, mas também como ela será obtida. Há, portanto, a necessidade de adequação e utilização de práticas agrônômicas e, também, avaliações econômicas dessas práticas, que venham garantir tais exigências.

Os consórcios de culturas se apresentam como alternativas viáveis, apesar de serem práticas tradicionais presentes na agricultura brasileira e, aplicadas, sobretudo em propriedades rurais de base familiar. Caracterizadas pelo plantio de duas ou mais culturas, num mesmo espaço e tempo, essas tecnologias pouco utilizam insumos externos e influenciam marcadamente a produtividade, pois proporcionam um melhor aproveitamento dos recursos ambientais e a interação entre as culturas componentes do sistema(WILLEY, 1979).

Como o cultivo de hortaliças se notabiliza por intenso manejo, originando consideráveis impactos ambientais, pode-se afirmar com segurança, que esse segmento agrícola pode beneficiar-se com o emprego dessas práticas, com possibilidades de situar a olericultura dentro do contexto de agricultura mais sustentável e com potencial de utilização por parte de pequenos produtores que atuam com extremas dificuldades no setor(RESENDE, et al. 2005; OLIVEIRA et al. 2010).

No Brasil, pesquisas envolvendo a utilização desses sistemas têm sido difundidas e utilizadas nas diversas regiões. No Nordeste, em especial, tem merecido atenção de pesquisadores o seu uso crescente e eficiente na produção de

hortaliças, principalmente entre folhosas e tuberosas, com respostas positivas aos princípios de sustentabilidade agrícola. As vantagens são visíveis e refletidas no aumento da produtividade, produção, proteção do solo, controle de invasoras, utilização mais eficiente de mão-de-obra, obtenção de duas ou mais produções concomitantes e melhoria da distribuição de renda. Entretanto, a eficiência desses sistemas de cultivo está condicionada a uma série de fatores de produção importantes, com destaque para tipos de culturas, densidades populacionais, arranjos espaciais, espaçamentos, adubação, entre outros.

A avaliação da eficiência do consórcio pode ser feita através de diferentes métodos. Um dos mais utilizados é feito pela quantidade de alimentos produzida por unidade de área, sendo considerado de maior interesse pelos pequenos produtores, principais usuários do sistema. Outra forma é pelo lucro gerado, mediante análise econômica. Os pesquisadores, costumeiramente, utilizam o índice de equivalência de área (IEA) também denominado de índice de uso da terra. Mais recentemente, tem-se usado o índice de eficiência produtiva de sistemas consorciados através da Análise de Envoltória de Dados (DEA), que incorpora vantagens biológicas e econômicas dos sistemas consorciados (GOMES et al. 2005).

Visando contribuir com mais informações sobre tecnologias viáveis para a produção de hortaliças, este trabalho avaliou o desempenho agroeconômico do bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor-de-seda e densidades populacionais entre as culturas componentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SISTEMAS CONSORCIADOS

No passado, a produção agrícola se dava principalmente pelo aumento da área plantada das culturas; com o tempo, começou a ocorrer um limite na expansão desta área e maior destaque passou a ser dispensado aos rendimentos culturais por unidade de área. Nos países tropicais, em desenvolvimento, a ênfase tem sido frequentemente no crescimento de mais de uma cultura por ano, chamado de cultivo múltiplo.

Atualmente, o grande desafio da agricultura moderna é promover o aumento da produção de alimentos, através dos diversos sistemas agrícolas, especialmente onde há limitação de terra, havendo a necessidade da adequação das práticas agrônômicas que venham garantir qualidade e produtividade. Nesse contexto, o cultivo múltiplo se apresenta como uma importante ferramenta. Considerado o primeiro tipo de agricultura organizada, com raízes na história da civilização, praticado em todas as partes do mundo, sua maior diversidade foi encontrada nos trópicos, especialmente em regiões onde o pequeno agricultor opera intensamente em pequenas áreas (FRANCIS, 1986).

De uso generalizado pelos agricultores nas regiões tropicais e em todos os níveis de tecnologia agrícola, a forma de cultivo múltiplo varia de área para área, dependendo dos recursos dos agricultores (ANDREWS; KASSAN, 1977). Para os referidos autores, os vários modelos refletem essencialmente dois princípios básicos: o cultivo de culturas simultâneas em misturas, ou seja, consorciadas e o de culturas individuais em sequência, isto é, o cultivo sequencial. Os mistos, em fileiras, em faixas e os de relevo são também chamados de cultivos consorciados. Estes são muito utilizados e se caracterizam pelo crescimento simultâneo de duas ou mais culturas em uma mesma área, não estabelecidas necessariamente ao mesmo tempo (KOLMANS; VÁSQUES, 1999).

Esses sistemas são fundamentais na manutenção de pequenas propriedades rurais, sendo considerados importantes componentes de sistemas agrícolas mais

sustentáveis, principalmente em países como o Brasil, onde segundo a EMBRAPA (2006), ocorre uma combinação de muitas “agriculturas”, todas imprescindíveis e que compartilham, em comum, um contexto tropical que precisa se transformar em vantagem. Nesse cenário, a agricultura familiar emerge como fator essencial em políticas de segurança alimentar, pelo fato de sua produção ser majoritariamente provedora do mercado interno de alimentos e de matérias-primas, além de contribuir com outras dimensões estratégicas para o presente e o futuro do país, tais como a sustentabilidade, a equidade e a inclusão.

Uma vez que as principais características da consorciação de culturas são o envolvimento familiar, a utilização de práticas conservacionistas e a diversidade alimentar, requisitos básicos para o sucesso da agricultura familiar, avalia-se que uma condução bem planejada dessas tecnologias irá ratificar a importância desse segmento na sociedade brasileira. Ele é responsável por 40% do valor bruto da produção agrícola, 74% da mão-de-obra no campo, 4,1 milhão de estabelecimentos familiares, o que corresponde a 84% destes no país (BRASIL, 2006).

Para Altieri (2001), o cultivo de sistemas complexos e diversificados é vital para a sobrevivência dos agricultores familiares, uma vez que a fertilidade dos solos, o controle fitossanitário e a produtividade dos agroecossistemas são garantidos por interações benéficas entre as plantas cultivadas, as árvores e os animais. Santos (1998) destaca, na consorciação de culturas, a riqueza das suas interações ecológicas, do arranjo e manejo das culturas no campo, que contrastam com os sistemas agrícolas modernizados, assentados sobre a exploração de monoculturas e o uso de capital intensivo e insumos. Esses sistemas de cultivo se apresentam como os métodos mais adequados à prática da olericultura em moldes agroecológicos, com consideráveis vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico (SOUZA; RESENDE, 2003).

No entanto, pesquisadores alertam que, em consórcios que envolvem hortaliças, existem muitos desafios a serem enfrentados. Para Bezerra Neto et al. (2003), a eficiência do consórcio depende diretamente do manejo, das culturas envolvidas e da época do estabelecimento, pois o período de convivência entre as espécies pode afetar a produtividade das culturas (CECÍLIO FILHO e MAY,

2000). Além disso, merece destaque a prática da adubação verde nos sistemas consorciados, utilizando espécies espontâneas como a flor-de-seda (*Calatropisprocera*), jitrana (*Merremia aegyptia*), mata pasto (*Senna uniflora* L.) e outras espécies facilmente encontradas no bioma Caatinga.

Pesquisas realizadas nas condições do semiárido nordestino, entre tuberosas e folhosas, têm evidenciado a eficiência agrônômica em sistemas consorciados de beterraba e alface (AZEVEDO JUNIOR, 1990), cenoura e alface (OLIVEIRA et al. 2004; BEZERRA NETO et al. 2005), alface e coentro (FREITAS et al. 2004; OLIVEIRA et al. 2005), beterraba e rúcula (GRANGEIRO et al. 2007), cenoura e rúcula (LIMA et al. 2007; PÔRTO et al. 2008; CARVALHO, 2011) e rúcula e coentro (MOREIRA, 2011). Os resultados desses trabalhos têm sido disseminados e utilizados como uma importante estratégia para a melhoria do uso dos recursos e para a eficiência da prática de consórcios e policultivos na região Nordeste.

2.2 FATORES AGRONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

A eficiência no manejo dos consórcios de culturas poderá suscitar uma série de vantagens. Bezerra Neto et al. (2003) advertem que essa eficiência depende diretamente das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre elas. Essa vantagem, fundamentada na complementaridade entre as espécies, será maior à medida que se consegue minimizar o efeito negativo estabelecido de uma espécie sobre a outra (CERETA, 1986).

Quando duas ou mais populações de diferentes culturas são plantadas juntas para formar um sistema consorciado, e o rendimento resultante das populações combinadas é maior do que o das culturas solteiras é muito provável que estes aumentos sejam resultado da complementaridade e das características de nicho das populações. O conhecimento de cada espécie passa a ser essencial, pois elas têm hábitos levemente diferentes, o que possibilita o sucesso do consórcio no agroecossistema (GLIESSMAN, 2000).

As culturas que constituem um consórcio, quando apresentarem diferenças entre as suas exigências frente aos recursos disponíveis, seja em quantidade, qualidade, época de demanda e/ou espaço, comprova-se a eficiência dos sistemas e, muitas vezes, a necessidade da complementaridade entre elas (VANDEMEER, 1981). Portanto, o manejo bem-sucedido de cultivos consorciados depende do conhecimento da dinâmica populacional de cada cultura componente, bem como das características específicas de cada nicho. Tal conhecimento forma a base para um manejo desse sistema de cultivo com perspectivas de êxito (GLIESSMAN, 2009).

Dentre as oleráceas, “quais são as culturas que podem se agrupar em um consórcio, que confirmem a maximização da eficiência dessa tecnologia”, constitui uma das grandes indagações que se faz atualmente. Esse questionamento tem levado a comunidade científica a desenvolver vários estudos para se determinar as densidades populacionais, a presença de plantas consideradas agressivas, principais, secundárias, além do tempo de convivência entre elas e a época de instalação. Cecílio Filho et al. (2008) mencionam que a redução na população de hortaliças considerada secundária, assim como prejuízo no valor comercial (classificação) poderão ocorrer e, assim, não confirmar a vantagem produtiva do consórcio sobre a monocultura.

Definida como o número de plantas das culturas que integram o sistema por unidade de área, a densidade e as proporções relativas das culturas associadas são importantes para determinar a eficiência da produção de 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).

Em comparação com outros sistemas de cultivo, o consórcio permite uma maior densidade de plantas por unidade de área, o que inevitavelmente proporciona uma melhor proteção do solo contra a erosão (BEETS, 1977; ZAFFARONI, 1987) e maior estabilidade ao sistema de produção diante das diversidades das estações com compensação da produção entre as culturas envolvidas (ZAFFARONI, 1987; CARDOSO et al. 1993).

A influência da densidade de plantas sobre a qualidade de oleráceas consorciadas foi objeto de estudo de Bezerra Neto et al. (2005), quando avaliaram o desempenho agrônomo do consórcio cenoura e alface sob densidades populacionais, e constataram que o aumento na associação das densidades favoreceu a produtividade total e comercial de cenoura, além do aumento da porcentagem de raízes classe curta. Barros Junior et al. (2005), avaliando a qualidade de raízes de cenoura consorciada com alface sob densidades populacionais, observaram aumento no conteúdo de sólidos solúveis totais e pH à medida que aumentou a densidade populacional de cenoura.

O cultivo de hortaliças deve ser planejado de forma a determinar o início de um processo que poderá afetar as operações envolvidas, além de determinar as possibilidades de sucesso. Outros fatores de produção como arranjo espacial, espaçamento e adubação, também poderão influenciara produção e produtividade do consórcio, gerando impacto significativo no rendimento e na taxa de crescimento das culturas componentes.

2.3 ADUBOS VERDES COM ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM HORTALIÇAS

A utilização de adubo verde é uma atividade milenar já realizada há mais de 1100a.C., na China, há três séculos a.C. na Grécia, onde foram utilizadas espécies do gênero *Lupinus* (ABBOUD, 1986). Como o cultivo de hortaliças, normalmente, é realizado em pequenas áreas, com explorações típicas de agricultura familiar, a adubação verde constitui-se numa prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores. Consiste na incorporação de restos culturais ao solo, aumentando sua reserva de nutrientes e a quantidade de matéria orgânica, com melhorias nas características físicas, químicas e biológicas e importante efeito no manejo das doenças e de plantas invasoras, minimizando ou eliminando a utilização de adubos minerais e de agroquímicos (ALCÂNTARA et al. 2000).

Utilizam-se nessa prática, plantas cultivadas ou não, cuja principal finalidade é o enriquecimento do solo com sua massa vegetal, quer produzida no local ou adicionada. São muitos os benefícios proporcionados, dentre os quais a melhoria na

utilização dos nutrientes pelas culturas; descompactação do solo; aumento na capacidade de armazenamento de água; redução na produção de nematóides e infestação de plantas invasoras, proteção do solo contra a erosão provocada pelas chuvas, além da fixação de nitrogênio (N) atmosférico pelas raízes, em simbiose com bactérias fixadoras (FILGUEIRA, 2008).

Sabe-se que o N é um dos nutrientes que mais limitam o crescimento das plantas nos trópicos. Boddey et al. (1997) destacam que o uso de adubos verdes, capazes de realizar a fixação biológica de nitrogênio (FBN), contribuem efetivamente para a viabilidade econômica dos sistemas de produção. No tocante à decomposição dos resíduos provenientes do adubo verde incorporado, está na dependência das condições edafo-climáticas da região, relação entre as quantidades de carbono e nitrogênio (relação C/N) e teor de lignina dos resíduos vegetais. A fitomassa produzida pode ser incorporada ao solo ou deixada na superfície como cobertura morta (AMBROSANO, 1999).

Segundo Altieri (2002), a adubação verde é um instrumento importante utilizado para a regeneração da fertilidade do solo, mas muitas espécies possuem, também, potencial alelopático e são utilizadas para reduzir a população de ervas invasoras e controlar as doenças radiculares, como nematóides. Com isso, muitos horticultores podem reduzir o uso de insumos externos, como herbicidas, no ano agrícola de cultivo e até no ano subsequente, devido à ação inibidora de sua biomassa ou de seus resíduos.

Esta prática tem sido utilizada numa concepção mais ampla, abrangendo desde plantas que bem se encaixam no sistema vigente de culturas, com contribuição à proteção e fertilidade dos solos à conscientização de fatores sócioeconômicos e culturais da utilização destas na implantação de sistemas agrícolas autosustentáveis.

As espécies a serem escolhidas devem ser adaptadas às condições de clima e solo do local, além de apresentarem rusticidade, crescimento inicial rápido, sistema radicular bem desenvolvido e elevada produção de biomassa. Para Bruno et al. (2007), o fato de as leguminosas apresentarem capacidade de aproveitamento de

nitrogênio do ar e facilidade de associarem-se às bactérias do gênero *Rhizobium*, as tornam preferidas para o uso de espécies como adubo verde.

As plantas espontâneas estão sendo inseridas na prática de adubação verde por apresentarem características, como rápido desenvolvimento, alta plasticidade fenotípica, produção de sementes em grandes quantidades com alta viabilidade, eficientes mecanismos de dispersão e dormência, e reprodução por autogamia, que favorecem o estabelecimento destas em locais continuamente alterados (KILL et al. 2000).

Pelas vantagens que promovem nas condições do solo, as plantas espontâneas favorecem espécies com maior capacidade de ciclagem de nutrientes e produção de biomassa. No bioma Caatinga, existem plantas em abundância como jítirana, mata-pasto, flor-de-seda e outras, que podem e devem ser, especialmente, aproveitadas como adubo verde. Silveira et. al. (2009) destacam a utilização de espécies nativas da Caatinga como fonte de adubo verde para produção de hortaliças, com utilização crescente no Nordeste brasileiro minimizando custos de produção, já que são insumos retirados da propriedade. Porém, de acordo com Alcântara et al. (2000), seus efeitos dependem de fatores como a espécie utilizada, manejo dado à biomassa, época de plantio e corte, tempo de permanência dos resíduos no solo, condições locais e interação entre esses fatores.

2.4 USO DA FLOR-DE-SEDA COMO ADUBO VERDE

A flor-de-seda (*Calotropisprocera* SW) é uma espécie arbustiva da família das Apocynaceas (LORENZI; SOUZA, 2008). A planta se caracteriza por ser sempre verde, abundante nas regiões áridas do Sudão, possuindo folhas com 94,62% de matéria seca e 19,46% de proteína bruta (ABBAS, 1992). Conhecida desde os primórdios, apresenta ampla distribuição geográfica, especialmente em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, particularmente Ásia e África, desenvolvendo-se em solos de baixa fertilidade e locais com baixos níveis de pluviosidade (SHARMA, 1934).

Introduzida no Brasil como planta ornamental, em época desconhecida, sendo encontrada em regiões quentes, formando populações numerosas na beira de estradas(CORRÊIA, 1984). Após sua introdução no Brasil, considerou-se a flor-de-seda como planta invasora de áreas de pastagens, sendo facilmente encontrada em todos os estados do Nordeste brasileiro e nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, mais precisamente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal (VAZ et al., 1998). Possui rica sinonímia que varia de acordo com as diferenças regionais, podendo ser chamada de algodão-de-seda, algodão-da-praia, leiteira, paininha-de-seda, saco-de-velho, leiteiro, queimadeira, pé-de-balão, janaúba e até ciúme.

Morfologicamente, ela pode atingir de 2,5 a 6,0 metros de altura, possuindo uma ou poucas hastes e alguns galhos. O florescimento e a frutificação ocorrem durante o ano todo, onde centenas e milhares de sementes podem ser produzidas por plantas (LITTLE et al., 1974). A casca é corticiforme, sulcada, de coloração cinza, apresentando abundante fluxo de seiva branca (látex), que pode ser observado sempre que o caule e as folhas são cortadas. O sistema radicular é bem desenvolvido, com raiz principal pivotante que pode atingir 1,7 a 3,0m em solos arenosos de desertos. O arbusto se adapta bem às mais diversas regiões do planeta, onde a precipitação anual varia de 150 a 1000 mm e, algumas vezes, é encontrada crescendo em solos excessivamente drenados, com precipitação superior a 2000 mm.

Quanto à composição química da flor-de-seda *in natura*, Andrade et al. (2008) observaram valores médios de 23,25% de matéria seca (MS); 86,69% de matéria orgânica (MO); 19,44% de proteína bruta (PB); 3,61% de extrato etéreo (EE); 13,72% de material mineral (MM); 42,17% de fibra em detergente neutro (FDN); 28,41% de fibra em detergente ácido (FDA); 14,59% de hemicelulose (HE); 20,25% de celulose (CE); 9,25% de lignina (LI), 25,22% de carboidratos não fibrosos (CNF) e 65,5% de carboidratos totais (CHOT).

Nos últimos anos, tem despertado a atenção dos pesquisadores interessados em sua utilização, seja como forrageira para alimentação animal, ou como planta para adubação verde. Apresenta alta produção de fitomassa, apesar de que, quanto

a resultados de produção de fitomassa de flor-de-seda, ainda é um aspecto pouco explorado, com poucos dados na literatura, onde se podem encontrar algumas estimativas. Linhares et al. (2009) também afirmam que não se encontram na literatura estudos com a espécie de flor-de-seda (*C.procera*), mas observam que essa espécie possui uma boa relação C/N 20-30/1, o que contribui para a decomposição mais rápida, indicativo importante, para ajudar no desempenho de olerícolas nas condições do semiárido nordestino. Os mesmos autores, avaliando a velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo da rúcula, verificaram a ocorrência de um aumento significativo nas características avaliadas, principalmente na referente ao tempo de decomposição da espécie, com destaque para o tempo entre 0 e 15 dias de incorporação.

Estima-se que, com os altos teores de matéria seca e matéria orgânica, comparados aos de outras plantas utilizadas para adubação verde como jitrana (*Merremia aegyptia* L.) e mata-pasto (*Senna uniflora* Mill.), a flor-de-seda se apresenta como uma excelente alternativa para os horticultores do Nordeste do Brasil utilizarem-na como adubo nas hortas, garantindo-lhes aumento na produção e melhoria na qualidade de seus produtos.

Linhares (2009), utilizando as espécies jitrana, mata-pasto e flor-de-seda sob diferentes quantidades, como adubo verde no desempenho agrônomo das hortaliças folhosas rúcula, alface e coentro, constatou que os adubos verdes jitrana e flor-de-seda proporcionaram os maiores rendimentos agrônomo e econômico da alface. Na cultura da rúcula, obteve-se o melhor desempenho, quando adubada com flor-de-seda na quantidade de 15,6 t ha⁻¹. Para o coentro, observou-se o melhor desempenho produtivo na quantidade incorporada ao solo de 12,2 t ha⁻¹ dos adubos verdes jitrana, mata-pasto e flor-de-seda, sendo que os melhores rendimentos agrônomo e econômico foram proporcionados pelos adubos jitrana e flor-de-seda.

2.5 ANÁLISE DE VARIÂNCIA UNI E MULTIVARIADA

Para análise e avaliação de dados nas mais diferentes áreas do conhecimento, pesquisadores e estudiosos recorrem à estatística por seu caráter multidisciplinar, sendo recomendada para se trabalhar conceitos, aplicar técnicas e formular hipóteses, constituindo-se em importante instrumento capaz de fornecer um alto nível de informações e confiáveis conclusões para a pesquisa em estudo. Como ferramenta estatística utilizada para estas finalidades, destacam-se as técnicas de análises uni e multivariada. A primeira pode ser definida como análise de uma variável dependente. A segunda trata-se de um método que permite a análise simultânea de diversas variáveis dependentes.

Para Lima (2008), é importante que a análise escolhida examine o relacionamento entre duas ou mais variáveis medidas nas culturas componentes de um sistema consorciado ou policultivo. A análise multivariada de variância examina os padrões de variação das culturas ao mesmo tempo e, assim, pode ser usada como um procedimento padrão para interpretação destes tipos de dados. Antes de se fazer a análise multivariada, deve-se testar as pressuposições da análise univariada de variância de cada variável estudada. Além dessas pressuposições, três outras devem ser testadas. A primeira é a de que haja similaridade nas matrizes de covariância das variáveis estudadas; a segunda é a de que os resíduos destas variáveis tenham distribuição normal multivariada e a terceira é que a correlação entre essas variáveis não varie entre os níveis dos tratamentos testados (LAVORENTI, 1998).

Com o objetivo de avaliar, por meio de análise bivariada de variância e da análise de envoltoria de dados, a resposta dos rendimentos de cenoura e alface, em cultivos consorciados sob diferentes combinações de densidades populacionais de ambas as culturas, Bezerra Neto et al. (2007) concluíram que os métodos bivariado e de análise de envoltoria de dados foram eficazes na discriminação dos sistemas de cultivo consorciados e na eleição dos melhores, por meio dos rendimentos das culturas envolvidas. Constataram que os resultados de eficiência produtiva, medidos por modelos de análise de envoltoria de dados, permitem uma análise

estatística simples do ensaio consorciado e o sistema consorciado de cenoura, na densidade de 100% da cultura solteira, com alface também na densidade de 100% da cultura solteira, é o que deve ser recomendado ao produtor.

2.6 INDICADORES ECONÔMICOS NA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS CONSORCIADOS

Os indicadores econômicos são importantes na avaliação dos sistemas consorciados de hortaliças. Os itens ou aspectos destes instrumentos não devem se limitar apenas à análise do potencial de mercado e à viabilidade econômico-financeira do sistema, mas também à capacidade técnica e gerencial, mesmo que esse sistema seja uma atividade cotidiana de pequenos agricultores e não esteja associado ao uso de alta tecnologia, nem à obtenção de elevadas produções.

Analisa-se a viabilidade técnica do sistema, considerando-se a metodologia, técnicas, procedimentos de manejo, grau de inovação tecnológica na produção, cronograma, padrões de qualidade adotados e capacidade ou experiência do produtor e das pessoas envolvidas na condução da atividade.

Com relação ao potencial de mercado, é sempre oportuno fazer a análise comparativa com produtos similares oriundos de outros sistemas de cultivos, constatando-se as inúmeras vantagens. Outros aspectos imprescindíveis são nível de aceitação e tendências por parte dos consumidores em relação aos produtos propostos, e das estratégias de marketing adotadas para inseri-los num patamar de competitividade no mercado.

Por fim, a viabilidade econômico-financeira do sistema consorciado de culturas, deve considerar a disponibilidade de recursos próprios, bem como aqueles que venham a ser alocados por outras fontes de financiamento e do fluxo de caixa dos recursos resultantes da atividade do produtor.

Segundo Carvalho (2011), além do manejo adequado, observa-se que o sucesso do sistema consorciado está condicionado ao controle do custo de produção, com anotações precisas das despesas associadas ao capital estável e ao capital circulante, com consequências positivas no resultado econômico do sistema,

refletidas na renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, índice de lucratividade e vantagem monetária modificada.

Resultados de pesquisas constataram vantagens econômicas de sistemas consorciados com hortaliças em comparação aos monocultivos. Cecílio Filho e May (2002) observaram que o consórcio estabelecido com a semeadura do rabanete, no mesmo dia do transplante da alface, proporcionou receita de R\$ 26.660,55 ha⁻¹, enquanto que se obteve R\$ 18.036,29 ha⁻¹ no monocultivo da alface e R\$ 10.371,00 ha⁻¹ no monocultivo do rabanete. Catelan (2002), em cultivo consorciado de alface e rabanete, obteve receita líquida superior aos monocultivos em 73,13% e 11,36%, respectivamente. Em outra análise, o mesmo autor obteve uma receita líquida no cultivo consorciado de beterraba e rúcula de 117% superior à receita líquida do monocultivo da beterraba e de 72,5% superior à receita líquida do monocultivo da rúcula.

Oliveira et al. (2004), avaliando o desempenho econômico de algumas cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado, em faixa, com duas cultivares de cenoura, verificaram que os consórcios de cenoura ‘Alvorada’ e alface ‘Lucy Brown’ e cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Maravilha das Quatro Estações’ tiveram receitas líquidas de R\$ 21.272,67 ha⁻¹ e R\$ 23.307,15 ha⁻¹; taxas de retorno de 2,05 e 2,33 e índices de lucratividade de 53,92% e 59,83%, respectivamente. Em cultivo consorciado realizado com três grupos de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo, Costa et al. (2008) obteve que em 1 hectare de consórcio de alface e rúcula há redução de 24,5% do custo operacional total, comparado ao necessário para cultivar 1 ha de alface mais 1 ha de rúcula em cultivo solteiro.

Moreira (2011) ao avaliar o consórcio de rúcula e coentro adubado com espécie espontânea sob arranjos espaciais, observou aumentos de RB, RL, TR e IL nos arranjos 1:1, 2:2, 3:3 e 4:4 no entanto, o arranjo 2:2 teve a melhor performance econômica, devido a menor competição inter e intraespecífica entre as culturas componentes.

Ao avaliar a viabilidade agroecômica do policultivo de rúcula, cenoura e coentro em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais, Oliveira (2012) verificou que as maiores renda bruta,

renda líquida, índice de lucratividade, vantagem monetária corrigida e taxa de retorno foram obtidos com as maiores densidades populacionais, respectivamente, nas quantidades de 20,41, 18,21, 17,99, 18,94 e 17,93 t ha⁻¹ de jirirana incorporadas ao solo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental ‘Rafael Fernandes’ da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, localizada no município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, no período de junho a novembro de 2011. Este município está situado a 5° 11’ de latitude sul e 37° 20’ de longitude oeste e altitude de 18 m. O clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é BShw’, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO et al., 1991). Os dados de temperaturas, umidade relativa e insolação durante a condução do experimento encontram-se na Figura 1.

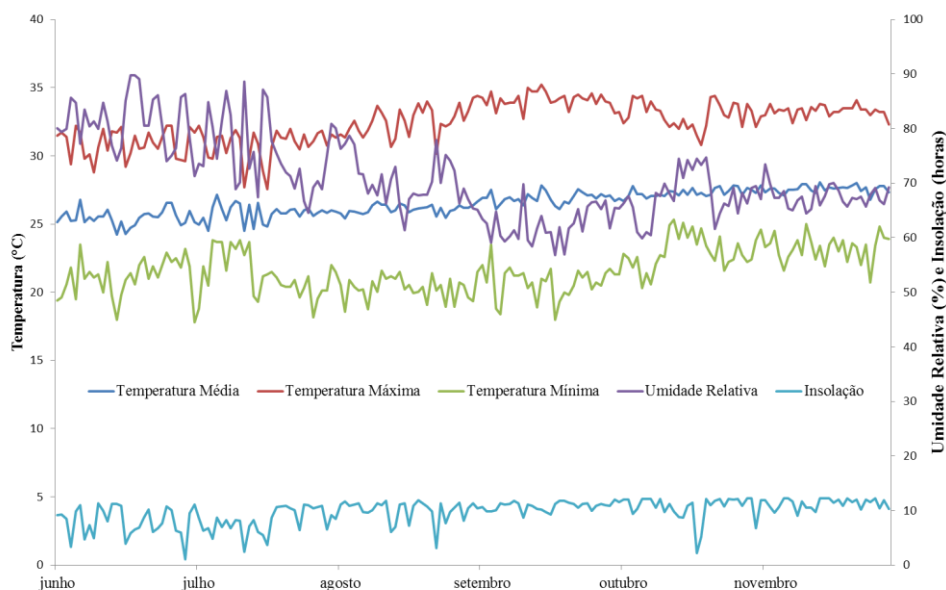


Figura 1. Temperatura mínima, média, máxima, umidade relativa e insolação no período experimental de julho a novembro de 2011. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas quantidades de flor-de-seda (6, 19, 32 e 45 t ha⁻¹ em base seca) incorporadas ao solo e, o segundo, pelas combinações de densidades populacionais das culturas componentes do policultivo [50_C-50_B-50_R%; 40_C-50_B-40_R%; 30_C-50_B-30_R% e 20_C-50_B-20_R% das densidades recomendadas para o cultivo solteiro de coentro(C), beterraba (B) e rúcula (R)].

O cultivo consorciado das culturas foi estabelecido em faixas alternadas das culturas, na proporção de 50% da área para beterraba, 25% da área para o coentro e 25% da área para a rúcula, onde cada parcela foi constituída de quatro faixas de quatro linhas de cultivo, sendo duas de beterraba e uma de coentro e outra de rúcula, ladeadas por duas linhas de bordadura em cada lado da parcela (Figura 2).

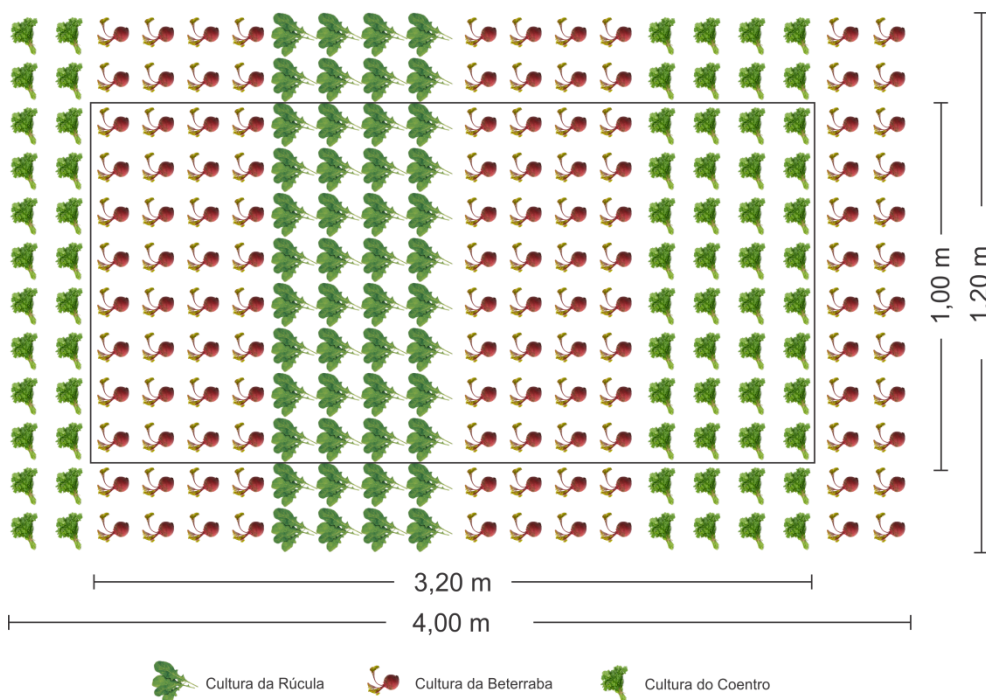


Figura 2. Representação de uma parcela experimental de policultivo de rúcula, beterraba e coentro em uma combinação de densidade populacional e quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

A área total da parcela foi de 4,80 m², com uma área útil de 3,20 m², contendo 80 plantas de beterraba no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m. O espaçamento e o número de plantas das folhosas nas parcelas variaram de acordo com as densidades populacionais estudadas (Tabela 1). As densidades populacionais usadas no cultivo solteiro na região são de 500.000 plantas por hectare para a beterraba (SILVA et al. 2011) e de 1.000.000 de plantas por hectare para o coentro e rúcula (FREITAS, 2006; MOREIRA, 2011).

Tabela 1. Descrição das combinações de densidades populacionais estudadas no policultivo de coentro, beterraba e rúcula, em diferentes espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Tratamentos	Densidades Populacionais* (%)	Espaçamentos (m)	
		(Coentro ou Rúcula)	(Beterraba)
T1	50 _C -50 _B -50 _R	0,20 x 0,050	0,20 x 0,10
T2	40 _C -50 _B -40 _R	0,20 x 0,062	0,20 x 0,10
T3	30 _C -50 _B -30 _R	0,20 x 0,083	0,20 x 0,10
T4	20 _C -50 _B -20 _R	0,20 x 0,125	0,20 x 0,10
T5	50 _C -50 _B -50 _R	0,20 x 0,050	0,20 x 0,10
T6	40 _C -50 _B -40 _R	0,20 x 0,062	0,20 x 0,10
T7	30 _C -50 _B -30 _R	0,20 x 0,083	0,20 x 0,10
T8	20 _C -50 _B -20 _R	0,20 x 0,125	0,20 x 0,10
T9	50 _C -50 _B -50 _R	0,20 x 0,050	0,20 x 0,10
T10	40 _C -50 _B -40 _R	0,20 x 0,062	0,20 x 0,10
T11	30 _C -50 _B -30 _R	0,20 x 0,083	0,20 x 0,10
T12	20 _C -50 _B -20 _R	0,20 x 0,125	0,20 x 0,10
T13	50 _C -50 _B -50 _R	0,20 x 0,050	0,20 x 0,10
T14	40 _C -50 _B -40 _R	0,20 x 0,062	0,20 x 0,10
T15	30 _C -50 _B -30 _R	0,20 x 0,083	0,20 x 0,10
T16	20 _C -50 _B -20 _R	0,20 x 0,125	0,20 x 0,10

*Combinações de densidades populacionais das culturas componentes de policultivos.

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo constituiu-se de limpeza manual da área com o auxílio de uma enxada, seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros. Realizou-se uma solarização com plástico transparente ‘Vulca brilho Bril Fles’ de 30 micra durante 45 dias com o intuito de reduzir a população de fitopatógenos do solo e depositável aparecimento *dedumping off*, que viessem a prejudicar a produtividade das culturas.

A coleta da flor-de-seda (*C.procera* SW) para adubação das parcelas experimentais, foi realizada em diversas áreas da zona rural do município de Sousa-PB, antes do início da floração. Em seguida, o material colhido foi triturado em uma forrageira, em pedaços de 2 cm de diâmetro, deixado para secar por aproximadamente cinco dias até atingir o ponto de feno (10% de umidade), e posteriormente, armazenado para ser utilizado. Retiraram-se cinco amostras simples desse material e transformadas em uma composta, que foi analisada pelo Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em Petrolina-PE (EMBRAPA – PE), obtendo-se os seguintes resultados: N = 29,58 g kg⁻¹; P = 4,08 g kg⁻¹; K = 50,09 g kg⁻¹; Ca = 16,55 g kg⁻¹; Mg = 9,50 g kg⁻¹; S = 4,39 g kg⁻¹; Fe = 700 mg kg⁻¹; Zn = 44 mg kg⁻¹; Cu = 13 mg kg⁻¹; Mn = 220 mg kg⁻¹; B = 56,49 mg kg⁻¹; Na = 995,13 mg kg⁻¹ e % C.O. = 48,48, originando uma relação C:N= 16:1.

As parcelas experimentais foram adubadas com as respectivas quantidades de flor-de-seda estudadas, sendo que 50% das quantidades referentes a cada parcela foram incorporadas 16 dias antes do plantio das culturas no cultivo consorciado (LINHARES, 2009). Os 50% restantes foram incorporados 40 dias após a semeadura (SILVA, 2012). Após a incorporação da flor-de-seda ao solo, irrigações diárias foram realizadas em dois turnos com a finalidade de favorecer a atividade microbiana do solo no processo de decomposição.

As cultivares de coentro, beterraba e rúcula plantadas foram *Verdão*, *Early Wonder* e *Cultivada*, recomendadas para cultivo na região Nordeste.

A semeadura das culturas componentes foi realizada nos dias 25 e 26 de agosto de 2011, em covas de aproximadamente 3 cm de profundidade, colocando-se três a quatro sementes por cova. O desbaste da rúcula e beterraba foi feito aos 11 dias após o plantio deixando-se apenas duas plantas por cova na rúcula e uma na beterraba. O desbaste do coentro foi feito aos 14 dias após a semeadura, deixando-se duas plantas por cova. A colheita da rúcula e do coentro ocorreram nos dias 26 e 28 de setembro de 2011, respectivamente.

O bicultivo do coentro e da rúcula foi plantado no dia 18 de outubro de 2011, sendo realizados os mesmos procedimentos do primeiro cultivo como marcação,

semeio, substrato de coco sobre as fileiras e a primeira irrigação. Na semana seguinte, foi feito o replantio de algumas sementes das culturas e entre 12 e 14 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste da rúcula e coentro respectivamente, deixando-se duas plantas por cova. A beterraba foi colhida no dia 08 de novembro de 2011.

Durante a condução do experimento, o controle de invasoras foi feito por capinas manuais. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm d⁻¹.

3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

3.4.1 Folhosas

Foram avaliadas nas folhosas as seguintes características: altura de plantas (determinada em uma amostra de 20 plantas retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta e expressa em centímetro); número de folhas/hastes por planta (determinada na mesma amostra, pela contagem direta do número de folhas ou de hastes maiores que 3 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta); rendimento de massa fresca da parte aérea (determinado pela massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil da parcela e expresso em t ha⁻¹); massa seca da parte aérea (tomada em amostra de 20 plantas na qual se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar em temperatura de 65°C, até atingir peso constante, e expressa em t ha⁻¹).

3.4.2 Tuberosa

Na beterraba, foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas (determinada em uma amostra de 20 plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta e

expressa em centímetros); rendimento de massa fresca da parte aérea (determinado pela massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil da parcela e expresso em $t\ ha^{-1}$); massa seca da parte aérea (tomada em uma amostra de 12 plantas, e determinada em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em $t\ ha^{-1}$); produtividade de raízes comerciais (determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematoides e danos mecânicos, expressa em $t\ ha^{-1}$); massa seca das raízes (obtida da mesma amostra de 12 plantas e expressa em $t\ ha^{-1}$); produtividade classificada de raízes [determinada através da classificação do diâmetro das raízes (DR) que considera raízes extras (DR > 4 e < 5 cm); extra A (DR: ≥ 5 e < 6 cm); extra AA (DR: ≥ 6 e < 7 cm) e graúdas (DR: > 7), sendo consideradas refugo todas as raízes danificadas, rachadas, bifurcadas e menores de 4 cm de diâmetro (HORTA et al. 2001)].

3.5 EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS CONSORCIADOS

A eficiência dos sistemas consorciados foi obtida através da estimativa de índices de eficiência produtiva (através de análise de envoltoria de dados - DEA) e de indicadores econômicos de policultivo entre as culturas do coentro, beterraba e rúcula.

Para calcular a eficiência produtiva de cada tratamento, usou-se o modelo DEA com retornos constantes à escala (CHARNES et al. 1978), já que não há diferenças de escalas significativas. Esse modelo tem a formulação matemática apresentada em (1), 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.

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

sujeito a

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

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

As unidades de avaliação foram os tratamentos, em um total de 64. Como *outputs*, utilizaram-se os rendimentos de coentro (soma do 1º e 2º cultivo) e rúcula (soma do 1º e 2º cultivo), e a produtividade da beterraba. Para avaliar o rendimento de cada parcela, considerou-se que cada parcela se serviu de um único recurso com nível unitário, seguindo abordagem semelhante à usada por Soares de Melo e 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.

3.6 ÍNDICADORES ECONÔMICOS

3.6.1 Custo de produção

O custo de produção foi calculado e analisado ao final do processo produtivo em dezembro de 2011. A modalidade de custo analisada corresponde aos gastos totais (custo total) 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.

3.6.2 Depreciação

A depreciação é o custo fixo não-monetário que reflete a perda de valor de um bem de produção em função da idade, do uso e da obsolescência. O método de cálculo do valor da depreciação foi o linear ou 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.

3.6.3 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.

3.6.4 Mão de obra fixa

A mão-de-obra fixa é aquela destinada ao gerenciamento das atividades produtivas, correspondente ao pagamento de um salário mínimo por mês durante o ciclo produtivo, que no caso foi no valor de R\$ 545,00.

3.6.5 Custo de aquisição

Obteve-se o custo de aquisição, multiplicando-se o preço do insumo variável utilizado (sementes, adubos, defensivos, mão-de-obra eventual, etc.) pela quantidade do respectivo insumo referente a dezembro de 2011.

3.6.6 Conservação e manutenção

A conservação e manutenção é o custo variável relativo à manutenção e conservação das instalações, máquinas e equipamentos diretamente relacionados com a produção. Estipulou-se, para estas despesas, o valor 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.

3.6.7 Prazo

O prazo é o período compreendido entre a aplicação dos recursos e a resposta dos mesmos em forma de produto, ou seja, o tempo de duração do ciclo produtivo da atividade (safra). Neste caso, consideraram-se dois ciclos produtivos de 35 e 90 dias.

3.6.8 Renda Bruta (RB)

A renda bruta (RB) foi obtida através do valor da produção por hectare, a preço pago ao consumidor a nível de mercado na região, no mês de dezembro de 2011. Para coentro, rúcula e beterraba, pagou-se o valor de 6,25 kg⁻¹, R\$ 4,60 kg⁻¹ e R\$ 1,50 kg⁻¹, respectivamente.

3.6.9 Renda líquida (RL)

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

3.6.10 Taxa de retorno (TR)

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

3.6.11 Índice de lucratividade (IL)

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

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Uma análise univariada de variância para o delineamento de blocos casualizados completos foi realizada para avaliar as características de cada cultura no policultivo, bem como no índice de eficiência produtiva (IEP) e na variável canônica (Z). O teste de Tukey foi usado para comparar as médias das variáveis sob as densidades populacionais estudadas. O procedimento de ajustamento de uma função resposta foi utilizado nas variáveis em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, através do software SAS (CODY; SMITH, 2004). Uma análise multivariada de variância foi realizada nas produtividades das hortaliças consorciadas, em função dos fatores-tratamentos, utilizando-se o critério de Wilks (FERREIRA, 1996) para testar cada fator.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CULTURA DO COENTRO

Houve interação significativa entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes e as quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo nas características avaliadas do coentro (Figuras 3).

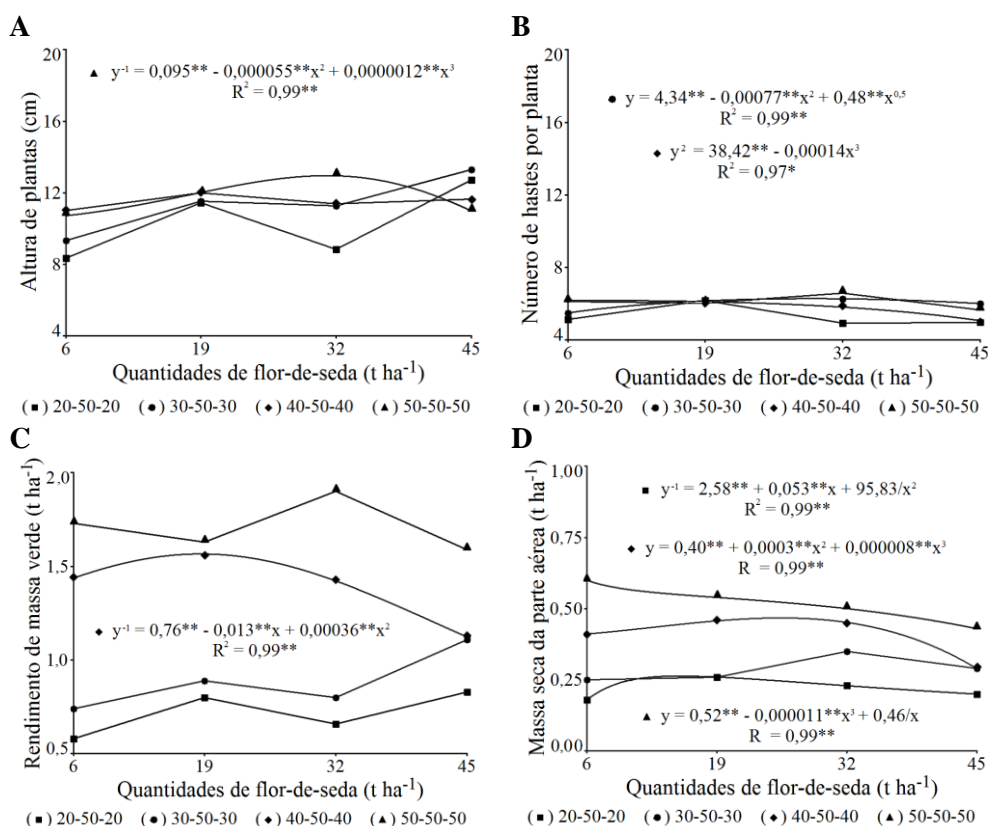


Figura 3. Altura de plantas (A), número de hastes por plantas (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea (D) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais. Mossoró-RN, UFRS, 2012.

Desdobrando-se quantidade de flor-de-seda dentro de cada densidade populacional, observou-se que, na densidade de 50_C-50_B-50_R, houve um aumento na altura de plantas com as quantidades crescentes de flor-de-seda até o valor máximo de 12,96 cm, obtido na quantidade de 31,5 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida,

até a maior quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo. Não se ajustou nenhuma função resposta para a altura de plantas dentro das demais densidades populacionais (Figura 3A).

Para o número de hastes por planta, observou-se um aumento com as quantidades crescentes de flor-de-seda até o valor máximo de 6 hastes por planta nas densidades de 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R, referentes às quantidades de 29,09 e 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporadas ao solo, respectivamente, decrescendo o número de hastes até a última quantidade incorporada ao solo. Não houve ajuste de equação resposta dentro das outras densidades populacionais (Figura 3B).

No rendimento de massa verde, registrou-se um aumento na densidade de 40_C-50_B-40_R, com as quantidades crescentes de flor-de-seda incorporadas, até o valor máximo 1,57 t ha⁻¹ na quantidade de 18,60 t ha⁻¹, reduzindo em seguida até a maior quantidade de flor-de-seda adicionada. Não se ajustou nenhuma função resposta dentro das demais densidades (Figura 3C).

Na massa seca da parte aérea, aumentos foram registrados nas densidades de 20_C-50_B-20_R e 40_C-50_B-40_R, até os valores máximos de 0,26 e 0,47 t ha⁻¹ obtidos nas quantidades de 15,39 e 25,37 t ha⁻¹, respectivamente, diminuindo em seguida até a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Na densidade de 50_C-50_B-50_R, houve um decréscimo de 0,17 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo. Não houve ajuste de função resposta para a massa seca dentro da densidade populacional de 30_C-50_B-30_R (Figura 3D).

A interação significativa observada nessas características avaliadas na cultura do coentro significa que as quantidades do adubo verde incorporadas responderam diferentemente dentro de cada combinação de densidade populacional e vice-versa. Em parte, essas interações significativas podem ser atribuídas aos níveis de competição inter e intraespecíficas nas densidades populacionais e devido à liberação dos nutrientes pelas quantidades de flor-de-seda em função de cada fase de exigência da cultura. Oliveira (2012), avaliando o desempenho agroeconômico do bicultivo de folhosas consorciadas com cenoura sob diferentes quantidades de jitrana e densidades populacionais, não observou interação significativa para as características altura de plantas, rendimento de massa verde e massa seca da parte

aérea de coentro, cujos valores máximos foram de 12,12 cm, 0,29 t ha⁻¹ e 1,11 t ha⁻¹ nas quantidades de 20,70 t ha⁻¹, 22,13 t ha⁻¹ e 22,90 t ha⁻¹ de jitirana, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitirana incorporada. Silva (2012), estudando a viabilidade agroeconômica de hortaliças fertilizadas com flor-de-seda, também não detectou interação significativa para as características, no entanto observou um incremento na altura de plantas e na massa seca da parte aérea com o aumento das quantidades de flor-de-seda incorporadas na ordem de 2,73 cm e 0,17 t ha⁻¹, entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda.

Desdobrando-se a interação, densidades populacionais das culturas componentes dentro de cada quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo, observou-se, para a altura de plantas, que a densidade de 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das densidades de 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R, nas quantidades de 6 e 32 t ha⁻¹, não se observando diferenças significativas entre as densidades para as quantidades de 19 e 45 t ha⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de diferentes combinações de densidades populacionais dentro de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo. Mossoró-RN, UFRS, 2012.

Combinações populacionais (%)	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)							
	6	19	32	45	6	19	32	45
	AP (cm)				NHP			
20 _C -50 _B -20 _R *	8,36 b	11,44 a	8,86 b	12,71 a	5,15 a	6,17 a	4,93 b	6,01 a
30 _C -50 _B -30 _R	9,34 b	11,54 a	11,29 ab	13,29 a	5,49 a	6,17 a	6,27 a	6,03 a
40 _C -50 _B -40 _R	11,02 ab	11,98 a	11,39 ab	11,66 a	6,13 a	6,01 a	6,44 a	5,05 a
50 _C -50 _B -50 _R	13,42 a	12,01 a	12,98 a	11,01 a	6,23 a	6,04 a	6,59 a	5,67 a
	RMV (t ha ⁻¹)				MSPA (t ha ⁻¹)			
20 _C -50 _B -20 _R	0,58 c	0,80 b	0,66 c	0,83 c	0,18 c	0,26 b	0,23 c	0,25 b
30 _C -50 _B -30 _R	0,74 c	0,89 b	0,80 c	1,11 b	0,25 c	0,26 b	0,35 bc	0,29 b
40 _C -50 _B -40 _R	1,44 b	1,56 a	1,43 b	1,12 b	0,41 b	0,46 a	0,45 ab	0,29 b
50 _C -50 _B -50 _R	1,73 a	1,63 a	1,90 a	1,59 a	0,60 a	0,54 a	0,50 a	0,61 a

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No número de hastes por planta, as densidades de 30_C-50_B-30_R, 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R, sobressaíram-se da densidade de 20_C-50_B-20_R na quantidade de 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda, não havendo diferença significativa entre as densidades para as demais quantidades estudadas. No rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea, a densidade de 50_C-50_B-50_R se sobressaiu das densidades de 20_C-50_B-

20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R nas quantidades de 6, 32 e 45 t ha⁻¹ e, na quantidade de 19 t ha⁻¹ as densidades de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R se destacaram das demais nessas duas características (Tabela 2). Esse comportamento da densidade de 50_C-50_B-50_R pode estar associado ao melhor aproveitamento dos nutrientes liberados pela flor-de-seda. Resultados semelhantes foram observados por Oliveira (2012), avaliando o desempenho agroeconômico do bicultivo de folhosas consorciadas com cenoura sob diferentes quantidades de jitrana e densidades populacionais, onde a combinação 50_C-50_C-50_R sobressaiu-se das demais quanto a rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de coentro.

4.2 CULTURA DA RÚCULA

Não ocorreu interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes na altura de plantas e número de folhas por planta (Figura 4). Isso demonstra que, em parte, não houve interferência da competição entre as culturas envolvidas no consórcio, nessas variáveis. Porto (2008) também não observou interação significativa entre os fatores-tratamentos na altura de planta de rúcula em um bicultivo com alface consorciado com cenoura em faixas.

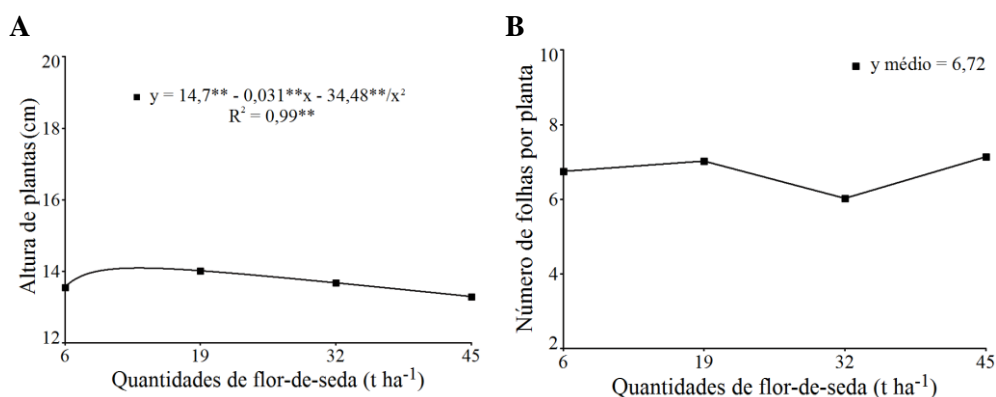


Figura 4. Altura de plantas (A), número de folhas por plantas (B) de rúcula, em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.

Incremento na altura de plantas de rúcula foi observado com as quantidades crescentes de flor-de-seda, até o valor máximo de 14,09 cm na quantidade de 13,09 t ha⁻¹, diminuindo em seguida até a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Não houve ajuste de função resposta para o número de folhas por planta em função das quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo (Figura 4B).

Diferenças significativas foram observadas entre as densidades populacionais das culturas componentes na altura de plantas, com a densidade de 50_C-50_B-50_R sobressaindo-se das demais densidades. Não se observou diferença significativa entre essas densidades populacionais no número de folhas por planta de rúcula (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP) de rúcula em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Densidades populacionais das culturas componentes (%)	AP (cm)	NFP
20 _C -50 _B -20 _R *	12,12 c	7,14 a
30 _C -50 _B -30 _R	12,84 c	6,75 a
40 _C -50 _B -40 _R	14,08 b	6,57 a
50 _C -50 _B -50 _R	15,52 a	6,48 a

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Interações significativas entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes e quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo foram observadas para as características de rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de rúcula (Figura 5).

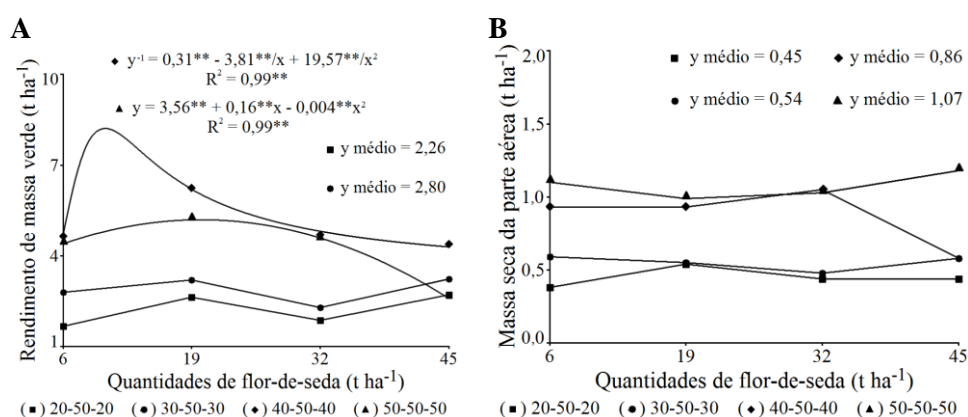


Figura 5. Rendimento de massa verde (A) e massa seca da parte aérea (B) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Desdobrando-se quantidade de flor-de-seda dentro de cada densidade populacional, observou-se um aumento do rendimento de massa verde com as quantidades crescentes de flor-de-seda nas densidades de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R, até os valores máximos de 8,21 e 5,20 t ha⁻¹ nas quantidades de 10,26 e 19,94 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionadas ao solo, respectivamente, decrescendo em seguida até a última quantidade incorporada, não se observando ajustes de função resposta para essa característica, nas demais densidades (Figura 5A). Na massa seca da parte aérea de rúcula, não se observou também ajuste de função resposta em relação às densidades estudadas (Figura 5B).

Os teores de N, P, K, Ca e Mg registrados na flor-de-seda, incorporados nesse experimento, foram de 29,58; 4,08; 50,09; 16,55 e 9,50 g kg⁻¹, respectivamente. Este adubo verde favoreceu o desenvolvimento vegetativo da cultura, otimizando o rendimento da rúcula nas menores quantidades adicionadas. Nas folhosas, o efeito desses nutrientes, principalmente o nitrogênio, fósforo e potássio, se refletem diretamente no aumento da produtividade. O fornecimento de quantidades adequadas de nitrogênio favorece o desenvolvimento vegetativo, expande a área fotossintética, ativa e eleva o potencial produtivo da cultura (FILGUEIRA, 2008).

Desdobrando-se a interação, densidade populacional dentro de cada quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo, observou-se no rendimento de massa verde que as densidades populacionais de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R sobressaíram-se das densidades de 20_C-50_B-20_R e 30_C-50_B-30_R nas quantidades de 6 e 32 t ha⁻¹. Para as quantidades de 19 e 45 t ha⁻¹, a densidade populacional de 40_C-50_B-40_R se destacou das demais (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Densidades populacionais das culturas componentes (%)	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	6	19	32	45
	RMV (t ha⁻¹)			
20_C-50_B-20_R*	1,68 c	2,64 d	1,87 c	2,71 c
30_C-50_B-30_R	2,80 b	3,21 c	2,29 b	3,23 b
40_C-50_B-40_R	6,23 a	6,23 a	4,71 a	4,37 a
50_C-50_B-50_R	4,39 a	5,21 b	4,59 a	2,61 c
	MSPA (t ha⁻¹)			
20_C-50_B-20_R	0,37 b	0,54 b	0,44 b	0,44 b
30_C-50_B-30_R	0,59 b	0,55 b	0,48 b	0,58 b
40_C-50_B-40_R	0,93 a	0,90 a	1,05 a	0,58 b
50_C-50_B-50_R	1,10 a	0,99 a	1,03 a	1,18 a

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a massa seca da parte aérea de rúcula, as densidades de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R sobressaíram-se das demais densidades nas quantidades de 6,19 e 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionadas ao solo. Na quantidade de 45 t ha⁻¹, somente a densidade de 50_C-50_B-50_R destacou-se das demais (Tabela 4).

Resultados semelhantes com as mesmas densidades populacionais foram observados por Oliveira (2012), quando consorciou coentro e rúcula em bicultivo com cenoura, em experimento conduzido no mesmo local e no mesmo ano desta pesquisa. Densidades combinadas contribuem para o efeito benéfico da complementaridade entre as culturas, geralmente, observadas entre plantas companheiras.

4.3 CULTURA DA BETERRABA

Houve interação significativa entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes e as quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo na altura de plantas, massa seca da parte aérea, produtividade total, produtividade comercial, produtividade de raízes extra AA + graúdas e produtividade de raízes extra A de beterraba (Figura 6).

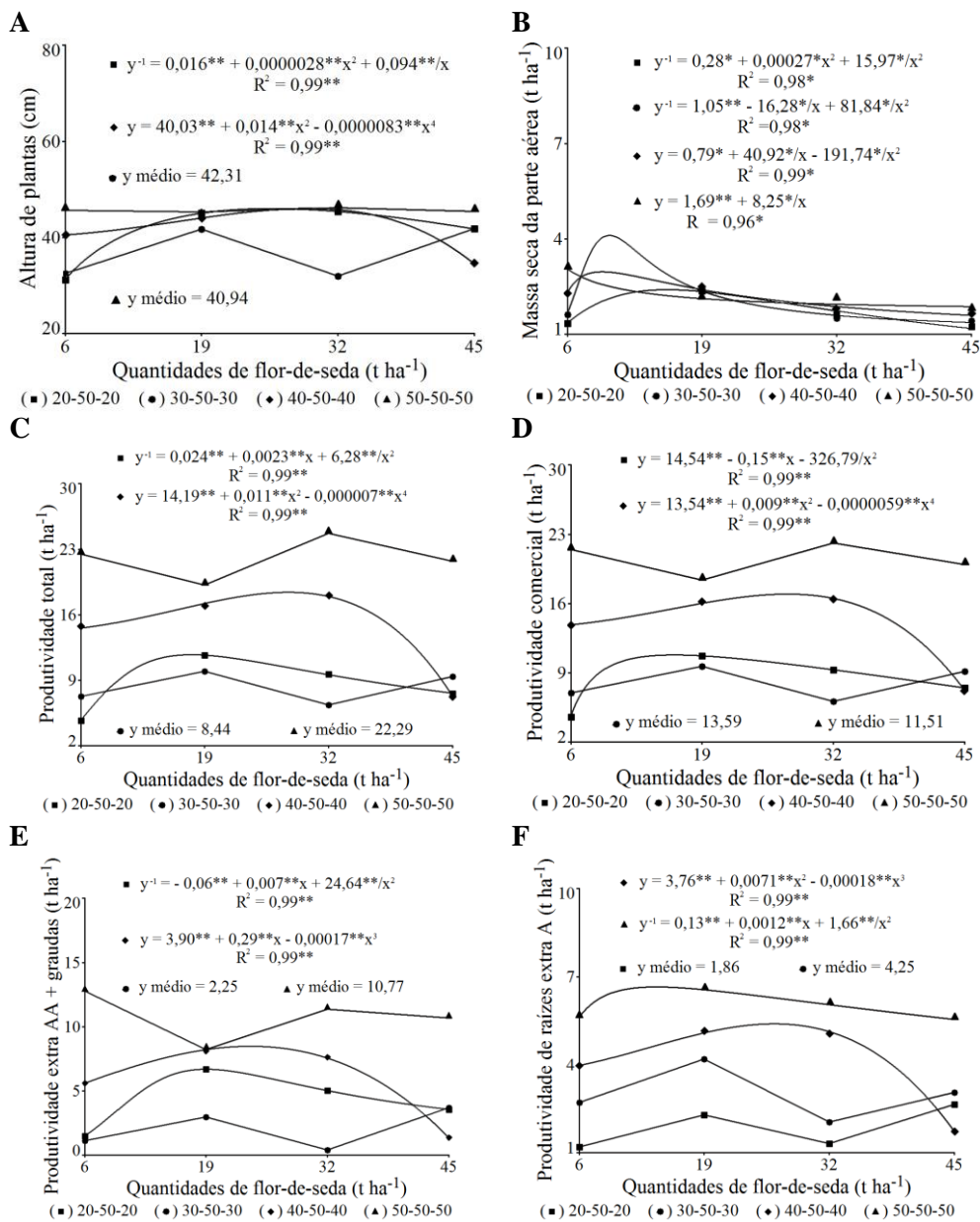


Figura 6. Altura de plantas (A), massa seca da parte aérea (B), produtividade total de raízes (C), produtividade comercial de raízes (D), produtividade de raízes graúdas + extra AA (E), produtividade de raízes extra A (F) de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Desdobrando-se a interação quantidades de flor-de-seda dentro de cada densidade populacional, registrou-se um aumento na altura de plantas com as

quantidades crescentes de flor-de-seda até os valores máximos de 46,02 e 46,06 cm nas quantidades de 25,72 e 29,17 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo nas combinações de densidades populacionais de 20_C-50_B-20_R e 40_C-50_B-40_R. Para as combinações de densidades de 30_C-50_B-30_R e 50_C-50_B-50_R, não houve ajuste de função resposta da altura de plantas em função das quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo (Figura 6A).

Aumentos na massa seca da parte aérea foram observados nas combinações de 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R com as quantidades crescentes de flor-de-seda, alcançando valores máximos de 2,41; 4,11 e 2,97 t ha⁻¹ obtidos nas quantidades de 15,62; 10,06 e 9,37 t ha⁻¹, decrescendo até a maior quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo. Na combinação 50_C-50_B-50_R, houve um decréscimo na massa seca da parte aérea de 1,19 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo (Figura 6B).

Nas produtividades total e comercial de raízes de beterraba, foram registrados aumentos com as quantidades crescentes de flor-de-seda nas combinações de densidades populacionais 20_C-50_B-20_R e 40_C-50_B-40_R, com valores máximos de 11,74; 10,82 t ha⁻¹, e de 18,41; 16,97 t ha⁻¹, obtidos nas quantidades de 17,62; 16,21 t ha⁻¹, e de 27,82 e 27,49 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo até a maior quantidade adicionada ao solo. Não houve ajuste de função resposta para as demais combinações de densidades populacionais, para ambas as características (Figuras 6C e 6D).

A produtividade de raízes extras AA + graúdas, nas combinações de densidades de 20_C-50_B-20_R e 40_C-50_B-40_R, aumentou com as quantidades de flor-de-seda incorporadas, com valores máximos de 6,70 e 8,48 t ha⁻¹, nas quantidades 19,00 e 23,79 t ha⁻¹, diminuindo em seguida até a quantidade máxima adicionada. Nenhuma função resposta foi obtida, nessa característica, nas combinações de 30_C-50_B-30_R e 50_C-50_B-50_R (Figura 6E). A produtividade de raízes extra A, nas combinações de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R, aumentou com as quantidades de flor-de-seda, alcançando valores máximos de 5,40 e 6,65 t ha⁻¹ obtidos nas quantidades de 26,32 e 13,99 t ha⁻¹ de flor-de-seda, respectivamente, reduzindo até a última

quantidade de flor-de-seda incorporada. Não houve ajuste de função resposta da produtividade de raízes extra A nas combinações de densidades populacionais de 20_C-50_B-20_R e 30_C-50_B-30_R (Figura 6F).

Por outro lado, desdobrando-se a interação densidade populacional dentro de cada quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo, pode-se observar que a altura de plantas na combinação 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das demais combinações, na quantidade de 6 t ha⁻¹ de flor-de-seda. Na quantidade de 32 t ha⁻¹, as combinações 20_C-50_B-20_R, 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R se destacaram da combinação 30_C-50_B-30_R. Não houve diferença significativa, para essa característica, entre as combinações populacionais nas quantidades de 19 e 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda (Tabela 5).

Tabela 5. Médias de altura de plantas (AP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial (PC), produtividade total (PT), produtividade de raízes extra A e produtividade de raízes extra AA + graúdas de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFRSA, 2012.

Combinações populacionais (%)	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)							
	6	19	32	45	6	19	32	45
	----- AP (cm) -----				----- MSPA (t ha ⁻¹) -----			
20 _C -50 _B -20 _R *	31,26 c	45,10 a	45,39 a	12,71 a	1,35 b	2,38 a	1,63 a	1,26 a
30 _C -50 _B -30 _R	32,52 c	41,75 a	31,98 b	13,29 a	1,63 ba	2,38 a	1,51 a	1,43 a
40 _C -50 _B -40 _R	40,43 b	44,23 a	45,72 a	11,66 a	2,28 ab	2,43 a	1,82 a	1,64 a
50 _C -50 _B -50 _R	45,65 a	45,29 a	46,20 a	11,01 a	3,06 a	2,12 a	2,09 a	1,75 a
	----- PC (t ha ⁻¹) -----				----- PT (t ha ⁻¹) -----			
20 _C -50 _B -20 _R	4,55 c	10,63 b	9,31 c	7,50 b	4,71 c	11,57 c	9,67 c	7,60 b
30 _C -50 _B -30 _R	6,98 c	9,47 b	6,13 c	10,06 b	7,31 c	9,73 bc	6,39 c	10,36 b
40 _C -50 _B -40 _R	14,33 b	15,93 a	16,47 b	8,36 b	15,26 b	16,76 ab	18,10 b	8,41 b
50 _C -50 _B -50 _R	22,01 a	18,36 a	22,47 a	20,15 a	23,04 a	19,18 a	25,03 a	21,96 a
	----- Extra A (t ha ⁻¹) -----				----- Extra AA + Graúdas (t ha ⁻¹) -----			
20 _C -50 _B -20 _R	1,21 c	2,29 c	1,32 b	2,65 b	1,49 b	6,70 b	5,05 c	3,57 b
30 _C -50 _B -30 _R	2,71 bc	4,19 bc	2,05 b	3,28 b	1,12 b	2,99 ab	6,41 bc	4,41 b
40 _C -50 _B -40 _R	4,50 ab	5,14 ab	5,10 a	2,30 b	5,64 b	8,12 a	7,66 ab	1,87 b
50 _C -50 _B -50 _R	6,17 a	6,56 a	6,38 a	5,77 a	12,79 a	8,23 a	11,39 a	10,69 a

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

Na massa seca da parte aérea, a combinação de densidade populacional 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das combinações de 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R na quantidade de 6 t ha⁻¹, não havendo diferenças significativas entre elas nas demais quantidades de flor-de-seda estudadas. Nas produtividades comercial e total,

a combinação de 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das combinações de 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R nas quantidades de 6; 32 e 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda estudadas. Na quantidade de 19 t ha⁻¹ a produtividade comercial nas combinações de densidades populacionais de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R sobressairam-se das densidades de 20_C-50_B-20_R e 30_C-50_B-30_R e a produtividade total nessa mesma quantidade sobressaiu-se na combinação de densidade 50_C-50_B-50_R em relação às demais quantidades estudadas (Tabela 5).

Na produtividade de raízes extra A, a combinação 50_C-50_B-50_R se sobressaiu nas quantidades de flor-de-seda de 6; 19 e 45 t ha⁻¹ e na quantidade de 32 t ha⁻¹, as densidades de 50_C-50_B-50_R e 40_C-50_B-40_R se sobressaíram das demais. Para a produtividade de raízes extra AA + Graúdas, a combinação 50_C-50_B-50_R se sobressaiu nas quantidades de flor-de-seda de 6; 32 e 45 t ha⁻¹ e, na quantidade de 19 t ha⁻¹, as combinações de 50_C-50_B-50_R e 40_C-50_B-40_R se sobressaíram das demais (Tabela 5).

Não houve interação significativa entre as diferentes densidades populacionais das culturas componentes e as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, no número de folhas por planta, massa seca de raízes, produtividades de raízes extra e de raízes refugo de beterraba (Figuras 7).

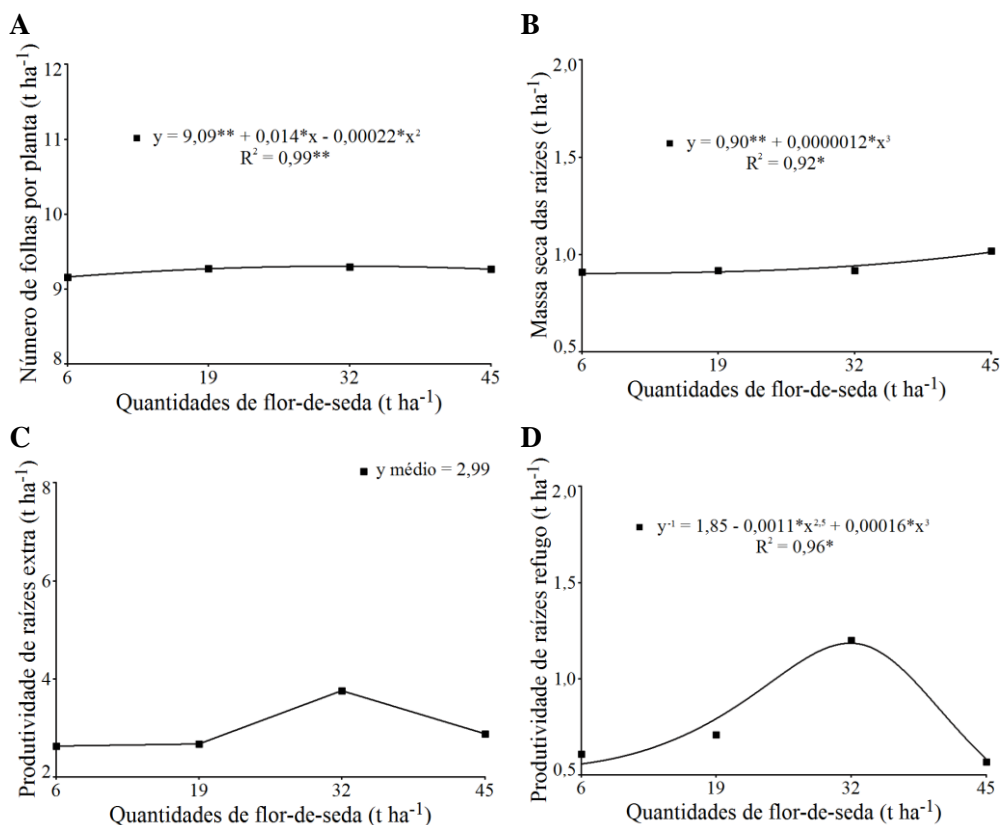


Figura 7. Número de folhas por planta (A), massa seca das raízes (B), produtividade de raízes extra (C) e produtividade de raízes refugio (D) de beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.

No número de folhas por planta, observou-se um aumento com as quantidades crescentes de flor-de-seda incorporadas, até o valor máximo de 9,4 folhas na quantidade de 31,57 t ha⁻¹, decrescendo até a maior quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo (Figura 7A). Na massa seca das raízes de beterraba, registrou-se um aumento de 0,11 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de flor-de-seda incorporada (Figura 7B), não se observando ajuste de uma função resposta para a produtividade de raízes extra (Figura 7C).

Na produtividade de raízes refugio, observou-se um aumento com as quantidades crescentes de flor-de-seda adicionadas ao solo, até o valor máximo de

1,19 t ha⁻¹ na quantidade de 31,89 t ha⁻¹ de flor-de-seda, decrescendo até a maior quantidade incorporada ao solo (Figura 7D).

Diferenças significativas foram observadas para um número de folhas por planta de beterraba, com a combinação de densidade 40_C-50_B-40_R sobressaindo-se das combinações 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 50_C-50_B-50_R(Tabela 6).

Tabela 6. Médias de número de folhas por planta (NFP), produtividade de raízes extra, produtividade de raízes refugio (PRR) e massa seca de raízes de beterraba (MSR) em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações populacionais (%)	Características avaliadas			
	NFP	Extra (t ha ⁻¹)	PRR (t ha ⁻¹)	MSR (t ha ⁻¹)
20 _C -50 _B -20 _R *	8,90 b	1,96 b	0,39 b	0,94 a
30 _C -50 _B -30 _R	8,86 b	2,86 ab	0,28 b	0,97 a
40 _C -50 _B -40 _R	9,84 a	3,47 a	0,86 ab	0,95 a
50 _C -50 _B -50 _R	9,41 ab	3,69 a	1,55 a	0,91 a

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

Na produtividade de raízes extra, as combinações 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R sobressaíram-se das combinações 20_C-50_B-20_R e 30_C-50_B-30_R. A combinação populacional 50_C-50_B-50_R foi a única que registrou a maior produtividade de raízes refugio (1,55 t ha⁻¹). Não houve diferenças significativas entre as combinações de densidades populacionais para a massa seca de raízes de beterraba (Tabela 6).

4.4 ANÁLISES UNI E MULTIVARIADAS DE POLICULTIVOS

As pressuposições da homogeneidade, normalidade e aditividade da análise univariada de variância, para os rendimentos de coentro (Y_c), beterraba (Y_b), rúcula (Y_r), variável canônica (Z), índice de eficiência produtiva (IEP), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), foram satisfeitas (Tabela 7).

Tabela 7. Teste de O Brien, Kolmogorov-Smirnov e teste de Tukey para as pressuposições de normalidade, homocedasticidade e aditividade nos resíduos da análise de variância univariada dos rendimentos de cenoura, alface e rúcula e na primeira função discriminante canônica e os testes para verificação dos pressupostos para a análise multivariada de variância do rendimento das culturas através da estatística do teste M de Box, coeficiente de correlação Q-Q plot e teste da esfericidade de Bartlett. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Variáveis	Testes		
	Teste de O Brien	Teste de Kolmogorov-Smirnov	Teste de Tukey
Y _c	1,79 P = 0,060	0,086 P = 0,150	0,03 P = 0,859
Y _b	0,76 P = 0,711	0,096 P = 0,147	0,97 P = 0,329
Y _r	1,17 P = 0,323	0,116 P = 0,032	1,40 P = 0,243
Z	1,02 P = 0,451	0,089 P = 0,150	1,85 P = 0,181
IEP	2,02 P = 0,033	0,093 P = 0,150	2,36 P = 0,132
RB	0,71 P = 0,763	0,061 P = 0,150	0,75 P = 0,391
RL	0,71 P = 0,763	0,060 P = 0,150	1,06 P = 0,307
TR	0,73 P = 0,730	0,040 P = 0,150	1,04 P = 0,312
IL	1,33 P = 0,221	0,121 P = 0,020	0,15 P = 0,699
Estatística M de Box			
Teste multivariado para homogeneidade das matrizes de covariância		M = 238,03 (com base em 90 graus de liberdade)	P = 0,002
Coeficiente de correlação Q-Q plot			
Teste da normalidade multivariada dos dados baseado na distância ao quadrado de Mahalanobis de cada resíduo da amostra do centroide residual	r = 0,9824	Valor crítico = 0,9657 ao nível de 1% de probabilidade, com base em 45 graus de liberdade	
Teste da esfericidade de Bartlett	Valor do determinante = 0,127 $\chi^2 = 126,17$	P = 0,000 com 3 graus de liberdade	

As pressuposições da homogeneidade das matrizes de covariância, da normalidade multivariada e da esfericidade de Bartlett da análise multivariada também foram satisfeitas (Tabela 7). Para a análise multivariada, obteve-se praticamente uma linha reta a partir da origem. O coeficiente de correlação (Q-Q plot) entre as três variáveis, foi de 0,9657, portanto, significativo ($p = 0,000$) (Tabela 7). Assim, assumi-se que os rendimentos de coentro, rúcula e beterraba vêm de uma distribuição normal multivariada.

O teste de igualdade de matrizes de covariância foi de 238,03, baseado em 90 graus de liberdade, portanto, é significativo ($p = 0,002$), não violando a pressuposição da análise. Isso indica que as matrizes de covariância dos

rendimentos de coentro, beterraba e rúcula são similares entre os tratamentos (Tabela 7).

O teste da esfericidade de Bartlett foi de $\chi^2 = 126,17$ com $p = 0,000$, levando a rejeição da hipótese de que os rendimentos das culturas sejam independentes. Portanto, as pressuposições para a análise multivariada foram razoavelmente satisfeitas.

Interação significativa entre as quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes foram observadas nos vetores de rendimentos de coentro, rúcula e beterraba, pelo critério de Wilks (Tabela 8).

Tabela 8. Análise de variância multivariada das produtividades conjuntas de rúcula, coentro e beterraba, autovalores, vetores associados ao efeito significativo da interação quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e combinações de densidades populacionais e função discriminante. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de Variação	GL para F (n,d)	λ (Wilks)	F	Prob > F	
Blocos	(9;104,8)	0,002	137,13	0,0001	
Quantidades (Q)	(9;104,8)	0,079	21,28	0,0001	
Combinações de densidades populacionais (D)	(9;104,8)	0,002	137,13	0,0001	
Q x D	(9;104,8)	0,024	12,06	0,0001	
Efeito significativo Q x D					
Variáveis	Autovalor	Variância (%)	Coefficientes	Desvio padrão	Importância relativa
* $Y_c - X_1$	12,63	87,83	0,416	1,009	0,458
$Y_b - X_3$			0,002	13,844	0,002
$Y_r - X_2$			0,909	1,241	1,000
$Y_c - X_1$			0,528	1,009	2,721
$Y_b - X_3$			0,019	13,844	0,098
$Y_r - X_2$	1,71	11,82	-0,194	1,241	1,000
$Y_c - X_1$			-0,930	1,009	8,455
$Y_b - X_3$	0,12	0,85	0,042	13,844	0,382
$Y_r - X_2$			1,109	1,241	1,000
Variáveis	Autovalor	Variância (%)	Variável canônica (Z)		
Y_c			$Z = 0,521 Y_c + 0,014 Y_b + 0,854 Y_r$		
Y_b	86,65	90,21			
Y_r					

* Y_r – Produtividade de rúcula; Y_c – Produtividade de coentro; Y_b – Produtividade de beterraba.

Examinando-se os autovalores e os vetores associados aos efeitos significativos da interação (Q x D), observou-se que 87,83% da variância total foi explicada pela combinação linear de X_1 dado o primeiro autovalor. Esse resultado foi diferente dos obtidos por Porto et al. (2011) em consórcio de alface, cenoura e rúcula conduzidos na mesma região. A combinação linear foi dominada totalmente por X_1 (Y_r = rendimento de rúcula), onde em termos de importância relativa à combinação linear da variável X_1 foi cerca de 2,18 vezes mais eficiente que a variável X_2 e 500 vezes mais eficiente que a variável X_3 (Tabela 8).

A função discriminante ou variável canônica obtida foi $Z = 0,521 Y_c + 0,014 Y_b + 0,854 Y_r$ (Tabela 7). Os escores foram obtidos em cada parcela e, posteriormente, submetidos à análise univariada de variância. Do resultado dessa análise, pode-se observar que, desdobrando as quantidades de flor-de-seda dentro de cada densidade, nas combinações de $20_C-50_B-20_R$ e $30_C-50_B-30_R$, a variável canônica aumentou com as quantidades crescentes de flor-de-seda até os valores máximos de 5,64 e 6,62 nas quantidades de 20,60 e 13,02 t ha⁻¹, decrescendo até a maior quantidade de flor-de-seda (45 t ha⁻¹) incorporada ao solo. Não houve ajuste de função resposta para a variável canônica nas combinações de densidades de $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ (Figura 8).

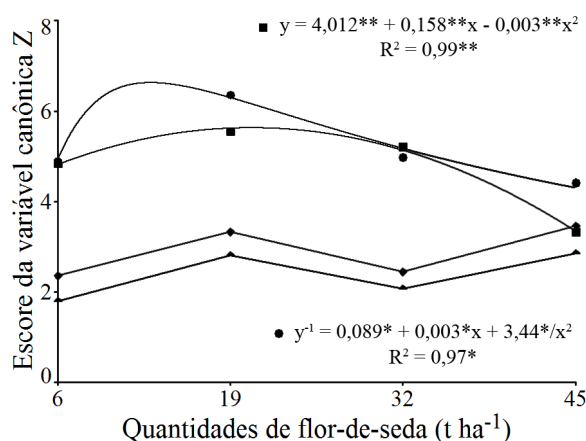


Figura 8. Escore da variável canônica Z em função de quantidades de flor-de-seda para as combinações de densidades populacionais $20_C-50_B-20_R$ (■), $30_C-50_B-30_R$ (●), $40_C-50_B-40_R$ (◆) e $50_C-50_B-50_R$ (▲). Mossoró-RN, UFRSA, 2012.

Desdobrando a interação, densidade populacional dentro de cada quantidade, observou-se que os escores “Z” nas combinações de 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R sobressaíram-se dos demais na quantidade de 6 t ha⁻¹. A densidade de 40_C-50_B-40_R se destacou das densidades de 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 50_C-50_B-50_R nas quantidades de 19 e 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda e a combinação de 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das combinações 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 40_C-50_B-40_R na quantidade de 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo (Tabela 8).

Tabela 9. Valores estimados do escore da variável canônica (Z) para as combinações de densidades populacionais dentro de cada nível de quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades Populacionais	Z			
	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	6	19	32	45
20 _C -50 _B -20 _R	1,80 c	2,82 d	2,07 d	2,85 c
30 _C -50 _B -30 _R	2,87 b	3,34 c	2,45 c	3,47 b
40 _C -50 _B -40 _R	4,89 a	6,36 a	4,99 b	4,42 a
50 _C -50 _B -50 _R	4,95 a	5,56 b	5,22 a	3,33 b

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

Houve interação significativa entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes e as quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo no índice de eficiência produtiva (IEP). Desdobrando-se a quantidade de flor-de-seda, dentro de cada densidade populacional, observou-se que na combinação 40_C-50_B-40_R houve um aumento do IEP com as quantidades crescentes de flor-de-seda incorporadas até o valor máximo de 1,00 na quantidade de 14,23 t ha⁻¹ do adubo verde incorporada ao solo. Não foi observado ajuste de função resposta para as combinações 20_C-50_B-20_R, 30_C-50_B-30_R e 50_C-50_B-50_R (Figura 9).

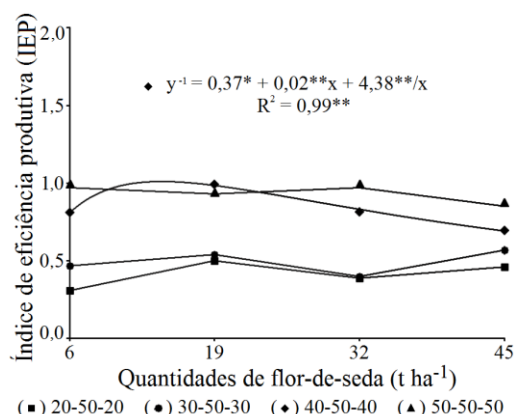


Figura 9. Índice de eficiência produtiva (IEP) em função de quantidades de flor-de-seda para as combinações de densidades populacionais 20_C-50_B-20_R (■), 30_C-50_B-30_R (●), 40_C-50_B-40_R (◆) e 50_C-50_B-50_R (▲). Mossoró - RN, UFERSA, 2012.

Desdobrando a interação densidades populacionais dentro de cada quantidade, registrou-se que a combinação 50_C-50_B-50_R sobressaiu-se das demais densidades nas quantidades de flor-de-seda de 6 e 45 t ha⁻¹, enquanto que as densidades 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R destacaram-se das densidades 20_C-50_B-20_R e 30_C-50_B-30_R nas quantidades de 19 e 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporadas ao solo. O melhor índice de eficiência produtiva (1,00) foi obtido na combinação 50_C-50_B-50_R na quantidade de 19 t ha⁻¹ de flor-de-seda (Tabela 9).

Tabela 10. Valores estimados do índice de eficiência produtiva (IEP) em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades Populacionais	IEP			
	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	6	19	32	45
20 _C -50 _B -20 _R	0,31 d	0,50 b	0,39 b	0,46 d
30 _C -50 _B -30 _R	0,47 c	0,54 b	0,41 b	0,57 c
40 _C -50 _B -40 _R	0,81 b	0,93 a	0,82 a	0,70 b
50 _C -50 _B -50 _R	0,97 a	1,00 a	0,97 a	0,85 a

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

Houve também interação significativa entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes e as quantidades de flor-de-

seda adicionadas ao solo na renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) (Figura 10).

Desdobrando a interação quantidade de flor-de-seda dentro de cada densidade populacional, observou-se que nas densidades de $20_C-50_B-20_R$ e $40_C-50_B-40_R$ um aumento nos valores de RB, RL, TR e IL com as quantidades crescentes de flor-de-seda até os valores máximos de R\$ 15082,26 e R\$ 25901,29; R\$ 2356,84 e R\$ 8115,66; R\$ 1,22 e R\$ 1,48, e 18,03% e 31,66%, nas quantidades de 13,60 e 23,39 t ha⁻¹; 10,16 e 18,23 t ha⁻¹; 10,88 e 19,91 t ha⁻¹, e 10,97 e 19,91 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo em seguida até a maior quantidade de flor-de-seda adicionada ao solo. Para os referidos índices supracitados, nas combinações de densidades $30_C-50_B-30_R$ e $50_C-50_B-50_R$ não foram observados ajustes de funções respostas (Figura 10).

Desdobrando-se densidades populacionais das culturas componentes dentro de cada quantidade de flor-de-seda incorporada ao solo, registrou-se que a renda bruta nas combinação $30_C-50_B-30_R$, $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ sobressaíram-se da densidade $20_C-50_B-20_R$ nas quantidades de 6 e 19 t ha⁻¹. Na quantidade de 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda, as densidades de $30_C-50_B-30_R$ e $40_C-50_B-40_R$ se destacaram das densidades de $20_C-50_B-20_R$ e $50_C-50_B-50_R$ (Tabela 10).

Para renda líquida, a combinação $30_C-50_B-30_R$ sobressaiu-se das densidades de $20_C-50_B-20_R$, $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ nas quantidades de 6, 19 e 32 t ha⁻¹, mesmo se expressando negativamente nas quantidades de 6 e 19 t ha⁻¹ de flor-de-seda adicionada ao solo. Na quantidade de 45 t ha⁻¹ a densidade de $20_C-50_B-20_R$ se sobressaiu das densidades populacionais de $30_C-50_B-30_R$, $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ (Tabela 10).

Na taxa de retorno, a combinação $30_C-50_B-30_R$ sobressaiu-se das combinações $20_C-50_B-20_R$, $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ nas quantidades 6, 19 e 32 t ha⁻¹; já a quantidade de 45 t ha⁻¹, a combinação $20_C-50_B-20_R$ se sobressaiu das combinações $30_C-50_B-30_R$, $40_C-50_B-40_R$ e $50_C-50_B-50_R$ (Tabela 10).

Para o índice de lucratividade, as combinações de $20_C-50_B-20_R$, $30_C-50_B-30_R$ e $40_C-50_B-40_R$ sobressaíram-se da combinação $50_C-50_B-50_R$ na quantidade de 32 t ha⁻¹ de flor-de-seda e a combinação $20_C-50_B-20_R$ sobressaiu das combinações 30_C-

50_B-30_R, 40_C-50_B-40_R e 50_C-50_B-50_R na quantidade de 45 t ha⁻¹, expressando os melhores índices de lucratividade (Tabela 10).

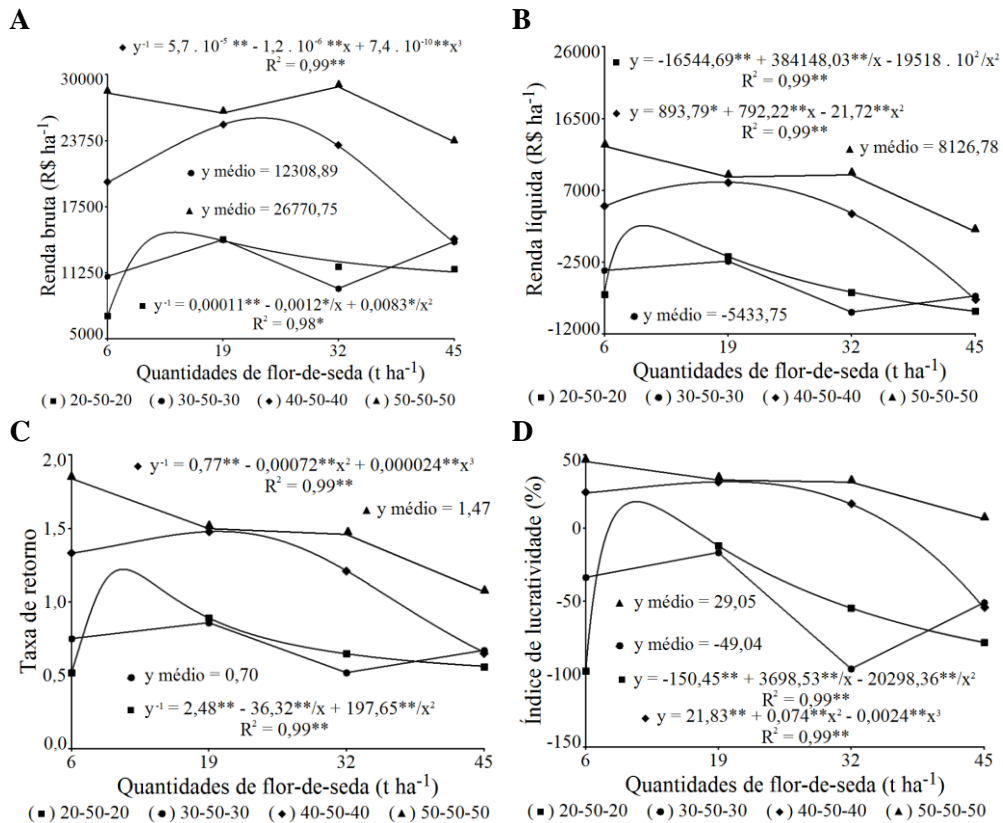


Figura 10. Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) do policultivo de coentro, rúcula e beterraba em função de quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.

Tabela 11. Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) do policultivo de coentro, rúcula e beterraba em função de diferentes quantidades de flor-de-seda adicionadas ao solo e combinações de densidades populacionais. Mossor-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades Populacionais	Quantidades de flor-de-seda (t ha ⁻¹)			
	6	19	32	45
RB (R\$)				
20 _C – 50 _B – 20 _R	7200,14b	10911,26b	19785,99 b	28257,81 a
30 _C – 50 _B – 30 _R	14403,97 a	14373,52 a	25288,71 a	26351,43 ab
40 _C – 50 _B – 40 _R	11864,37 a	9760,56 ba	23264,97 a	28827,51 a
50 _C – 50 _B – 50 _R	11630,03 a	14190,22 ab	14166,45 c	23646,23 a
RL (R\$)				
20 _C – 50 _B – 20 _R	-6734,31 b	-3574,84 a	4849,22 ab	12870,38 a
30 _C – 50 _B – 30 _R	-1732,28 a	-2314,38 a	8150,14 a	8762,20 b
40 _C – 50 _B – 40 _R	-6448,42 b	-9103,90 b	3949,85 b	9061,73 b
50 _C – 50 _B – 50 _R	-8970,42 b	-6961,88 b	-7436,32 b	1592,80 c
TR (R\$)				
20 _C – 50 _B – 20 _R	0,52 b	0,75 ab	1,33 ab	1,84 a
30 _C – 50 _B – 30 _R	0,89 a	0,86 a	1,47 a	1,50 b
40 _C – 50 _B – 40 _R	0,65 b	0,52 c	1,20 b	1,46 b
50 _C – 50 _B – 50 _R	0,56 b	0,67 bc	0,65 c	1,07 b
IL (%)				
20 _C – 50 _B – 20 _R	-97,87 c	-33,72 ab	23,97 a	45,40 a
30 _C – 50 _B – 30 _R	-12,07 a	-16,88 a	31,59 a	32,81 ab
40 _C – 50 _B – 40 _R	-54,54 b	-96,47 c	16,42 a	31,25 ab
50 _C – 50 _B – 50 _R	-78,38 ab	-50,95 b	-54,49 b	5,88 b

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

5. CONCLUSÕES

A melhor performance produtiva do coentro ($1,57 \text{ t ha}^{-1}$) foi obtida na densidade populacional de $40_C-50_B-40_R$ na quantidade de $18,60 \text{ t ha}^{-1}$ de flor-de-seda adicionada ao solo.

O melhor desempenho de rendimento de rúcula ($8,21 \text{ t ha}^{-1}$) foi obtido na densidade populacional de $40_C-50_B-40_R$ na quantidade de $10,26 \text{ t ha}^{-1}$ de flor-de-seda incorporada ao solo.

As maiores produtividades comercial e total ($18,41$ e $16,97 \text{ t ha}^{-1}$) de beterraba foram alcançadas na densidade populacional de $40_C-50_B-40_R$ nas quantidades de $27,82$ e $27,49 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente, de flor-de-seda adicionadas ao solo.

Tanto no método multivariado quanto no método univariado foram registradas interações significativas entre os fatores-tratamentos estudados.

Otimização dos indicadores econômicos foi obtida na densidade de $30_C-50_B-30_R$ na quantidade de flor-de-seda de 32 t ha^{-1} ou na densidade de $20_C-50_B-20_R$ na quantidade de 45 t ha^{-1} de flor-de-seda incorporada ao solo.

6. REFERÊNCIAS

ABBAS, B.A.E.; TAYEB E. L.; SULLEIMAN, Y. R. *Calotropisprocera*: Feed potencial for arid zones. **Veterinary Record**, v. 131, n. 6, 132 p. 1992.

ABBOUD, A. C. S. **Eficiência da adubação verde associada a fosfato natural de Patos de Minas**.1986. 298 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ.

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

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001. 110p.

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

AMBROSANO, E. Agricultura ecológica. In: II Simpósio de Agricultura Ecológica e I Encontro de Agricultura Orgânica. **Anais...** Guaíba: Agropecuária, 1999. 398 p.

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

ANDREWS, D. J.; KASSAN, A. H. The importance of multiple cropping in increasing world food supplies. In: **Multiple Cropping**. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1977. p. 1-3 (ASA Special Publication, 27).

AZEVEDO JÚNIOR, M. S. **Influência da configuração de plantio e cultivo no consórcio de beterraba (*Beta vulgaris* L) e alface (*Lactuca sativa* L.)**.1990. 43 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

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

BATISTA, M. A. V. **Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete**. 2011. 123 f. Tese (Doutorado em

Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

BEETS, W. C. Multiple cropping. **World Crops**, v. 29, n. 1, p. 25-27, 1977.

BEZERRA NETO, F. ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. J. Desempenho agroeconômico do consórcio 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.; LIMA, J. S. S. da; MOREIRA, J. N.; LINHARES, P. C. F.; SILVEIRA, L. M. da. **Utilização da jitirana como planta adubadeira em sistema de cultivo consorciados entre os oleráceos coentro, cenoura e rúcula na agricultura familiar**. 2007a. (Projeto apresentado ao CNPq. UFERSA, MOSSORÓ).

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. de S.; BARROS JUNIOR, A. P. Análise multidimensional de consórcios de cenoura-alface sob diferentes combinações de densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 12, p. 1697-1704, 2007b.

BODDEY, R.M.; SÁ, J.C.D.M.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. The contribution of biological nitrogen fixation for sustainable agricultural systems in the tropics. **Soil Biology and Biochemistry**, v.29, n. 5-6, p.787-799, 1997.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário: Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006.

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

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; FROTA, A.B.; MELO, F. de B. Densidades de plantas no consórcio milho x caupi sob irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 93-99, 1993.

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

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

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

CECÍLIO FILHO, A. B; MAY, A. Crescimento e produtividade da cultura do rabanete em função da época de seadura na consorciação com alface. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 553-554, 2000. Suplemento.

CECÍLIO FILHO, A. B; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

CECILIO FILHO, A.B.; COSTA, C.C.; REZENDE, B.L.A.; LEEUWEN, R. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 316-320, 2008.

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

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

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, IBDF, 1984, p. 558-559.

COSTA, C. C.; REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G. Viabilidade econômica dos consórcios de grupos de alface com rúcula, em duas épocas de cultivo. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 2, p. 27-42, 2008.

CHARNES, A.; COOPER, W. W; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**.v.2, n. 6, p. 429-444, 1978.

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

FERREIRA, D.F. **Análise multivariada**. Lavras: UFLA, 1996. 394 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura:agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FRANCIS, C. A. **Distribution and importance of multiple cropping**In: (Ed. C. A. FRANCIS). Multiple Cropping. New York: Mcmillan, 1986. p. 15-19.

FREITAS, K. K. C.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; AZEVEDO, C. M. S. B.; OLIVEIRA, E. Q.; BARROS JÚNIOR, A. P. Uso de efluente e água de rio no desempenho agroeconômico de cenoura, alface e coentro em associação. **Revista Caatinga**, v. 17, n. 2, p. 98-104. 2004.

FREITAS, K. K. C. **Espaçamentos e épocas de plantio no desempenho produtivo de rúcula**. 2006. 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

GLIESMAN, S.R. **Agroecologia:Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2009. 653 p.

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

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

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

HORTA, A. C. S.; SANTOS H. S.; SCAPIM C. A.; CALLEGARI, O. Relação entre produção de beterraba, *Beta vulgaris* var. conditiva, e diferentes métodos de plantio. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 5, p. 1123-1129, 2001.

KILL, L. H. P.; HAJI, F. N. P.; LIMA, P. C. F. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 575-580, 2000.

KOLMANS, E.; VÁSQUEZ, D. **Manual de agricultura ecológica: uma introducción a los principios básicos y su aplicación**. Habana, Cuba: Actaf, 1999. 150p.

- LAVORENTI, N. A. **Fitting models in a bivariate analysis of intercropping**. 1998. 310 f. Thesis (Doctorate in Applied Statistics), University of Reading, England.
- LEITE, C. A. M. **Planejamento da empresa rural**. Brasília: 1998, v. 4, 66p. (Curso de Especialização por Tutoria à Distância).
- LIMA, J. S. S. de; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, M. K. T.; GOÉS, S. B.; PORTO, V. C. N. Cultivares de rúcula consorciadas com cultivares de cenoura em faixas em dois cultivos sucessivos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 1-4, 2007. Suplemento. CD-ROM.
- LIMA, J. S. S. de. **Viabilidade econômica de consórcios em faixas de cenoura e rúcula em bicultivo**. 2008. 98 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.
- LIMA, J. S. S. de.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. de., RIBEIRO, M. C. C.; BARROS JÚNIOR, A. P. Productive performance of carrot and rocket cultivars in strip-intercropping system and sole crops. **Agrociencia**, v. 44, n. 5, p. 561-574, 2010.
- LINHARES, P. C. F. **Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas**. 2009, 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.
- LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; BORGONHA, W; MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. da S. Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico da rúcula cv. cultivada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.2, p. 46-50. 2009.
- LITTLE, E. L. Jr.; WOODBURY, R.O.; WADSWORTH, F.H. **Trees of Puerto Rico and Virgin Islands**, v.2 AgricHandb, 449.U. S. Department of Agriculture, Washington, DC 1974, 1024p.
- LORENZI, H.; SOUZA, V. C. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em AGP II**. 2 ed. Nova Odessa, SP: InstitutoPlantarum, 2008. p. 85-89.
- MOREIRA, J. N. M. **Consortiação de rúcula e coentro adubada com espécie espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2011. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.
- 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, 2004.

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

OLIVEIRA E. Q; SOUZA R. J; CRUZ M. C. M; MARQUES V. B; FRANÇA A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

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

OLIVEIRA M. K. T.; BEZERRA NETO F.; BARROS JÚNIOR A. P.; MOREIRA J. N.; SÁ J. R.; LINHARES P. C. F. Desempenho agroeconômico da cenoura adubada com jitirana (*Merremia aegyptia*). **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 433-439, 2012.

PORTO, V. C. N.; ALENCAR, R. D.; BEZERRA NETO, F.; LIMA, J. S. S.; GOÉS, S. B.; GOÉS, G. B. Cultivares de alface consorciadas com cenoura e rúcula no primeiro cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 1-4, agosto 2007. Suplemento. CD-ROM.

PORTO, V.C.N. **Bicultivo de alface e rúcula consorciadas com cenoura em faixas**. 2012. 97 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

PORTO, V. C. N.; BEZERRA NETO, F.; LIMA, J. S. S. de.; BARROS JUNIOR, A. P.; MOREIRA, J. N. Combination of lettuce and rocket cultivars in two cultures intercropped with carrots. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 404-401, 2011.

RESENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; COSTA, C. C.; FELTRIM, A. L. Viabilidade econômica das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em cultivo consorciado na primavera-verão, Jaboticabal Estado de São Paulo. **Informações econômicas**, v. 35, n. 3, p. 22-37, 2005.

SANTOS, R. H. S. **Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas**. 1998. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

SHARMA, G. K. Calotropis procera and Calotropis gigantean. **Indian Journal Veterinary Science and Animal Husbandry**. v. 4, n. 1, p. 63-74, 1934.

SILVA, P.S.L. e.; BARRETO, H. E. P.; SANTOS, M. A. dos.; Avaliação de cultivares de milho quanto aos rendimentos de grãos verdes e secos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 63-69, jan. 1997.

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

SILVA, M. L. da. **Viabilidade agrônômica de hortaliças fertilizadas com flor-de-seda (*Calotropis procera*)**. 2012. 83 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

SILVEIRA, L. M; BARROS JÚNIOR, A. P; BEZERRA NETO, F; LINHARES, P. C. F; LIMA, J. S. S; MOREIRA, J. N; SILVA, M. L; PACHECO, I. W. L; OLIVEIRA, M. K. T; FERNANDES, Y. T. D. Avaliação produtiva de coentro em diferentes tipos e quantidades de adubos verdes aplicados ao solo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 288-293, agosto 2009. Suplemento CD-ROM.

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

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 564p.

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

VAZ, F. A.; GONÇALVES, L. C.; SATURNINO, H. M.; BORGES, L.; RODRIGUES, N. M.; LENOIR, M. A. Q. L. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*). I. Consumo voluntário e digestibilidade da MS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...Botucatu**: SBZ. 1998. p.462-464.

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

WILLEY, R. W.; 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.

ZAFFARONI, E. dos. Yield stability of sole and intercropping systems in the northeast of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 393-399, 1987.

APÊNDICE

Tabela 1. Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NH	RMV	MSPA
Blocos	3	1,06 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,79 ^{ns}
Quantidades de flor-de-seda (Q)	3	5,26 ^{**}	1,94 ^{ns}	1,62 ^{ns}	0,50 ^{ns}
Densidades populacionais (D)	3	2,91 ^{**}	2,43 ^{ns}	82,28 ^{**}	79,94 ^{**}
Q x D	9	3,77 ^{**}	3,14 ^{**}	3,57 ^{**}	3,43 ^{**}
CV (%)		14,22	10,16	18,17	17,68

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

Tabela 2. Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e DE diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NF	RMV	MSPA
Blocos	3	1,52 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,16 ^{ns}	0,46 ^{ns}
Quantidades de flor-de-seda (Q)	3	1,14 ^{ns}	3,42 [*]	2,71 [*]	0,58 ^{ns}
Densidades populacionais (D)	3	27,82 ^{**}	1,15 ^{ns}	56,46 ^{**}	74,66 ^{**}
Q x D	9	1,73 ^{ns}	0,29 ^{ns}	3,72 ^{**}	3,78 ^{**}
CV (%)		8,30	16,04	20,84	18,14

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

Tabela 3. Valores de “F” para altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade total (PT), produtividade comercial (PC), massa seca de raízes (MSR), produtividade de raízes extra (Extra), produtividade de raízes extra A (Extra A), produtividade de raízes extra AA + graúdas (Extra AA + Graúdas) e produtividade de raízes refugo (PRR) em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	AP	NFP	MSPA	PT	PC	MSR	Extra	Extra A	Extra AA + Graúdas	PRR
Blocos	3	2,35 ^{ns}	5,86 ^{ns}	1,87 ^{ns}	1,21 ^{ns}	1,62 ^{ns}	2,01 ^{ns}	3,42 ^{ns}	0,20 ^{ns}	4,66 ^{ns}	1,72 ^{ns}
Quantidades de flor-de-seda (Q)	3	30,94 ^{**}	0,06 ^{ns}	9,97 ^{**}	7,31 ^{**}	7,21 ^{**}	0,93 ^{ns}	4,00 ^{**}	5,02 ^{**}	2,11 ^{ns}	1,79 ^{ns}
Densidades populacionais (D)	3	48,74 ^{**}	3,58 [*]	6,11 ^{**}	124,65 ^{**}	136,39 ^{**}	0,22 ^{ns}	8,75 ^{**}	44,03 ^{**}	49,06 ^{**}	7,03 ^{**}
Q x D	9	22,12 ^{**}	0,83 ^{ns}	2,65 ^{**}	7,49 ^{**}	7,62 ^{**}	0,43 ^{ns}	0,87 ^{ns}	3,28 ^{**}	5,35 ^{**}	1,51 ^{ns}
CV (%)		4,90	10,61	23,44	17,54	16,22	23,05	35,01	28,16	37,28	112,9

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

Tabela 4. Valores de “F” para variável canônica (Z), índice de eficiência produtiva (DEA), renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) em função de quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

FV	GL	Z	DEA	RB	RL	TR	IL
Blocos	3	3,56 ^{ns}	1,89 ^{ns}	16,07 ^{**}	16,07 ^{**}	17,07 ^{**}	17,07 ^{**}
Quantidades de flor-de-seda (Q)	3	117,77 ^{**}	37,12 ^{**}	18,38 ^{**}	73,72 ^{**}	62,76 ^{**}	34,75 ^{**}
Densidades populacionais (D)	3	997,81 ^{**}	860,36 ^{**}	272,78 ^{**}	230,73 ^{**}	248,16 ^{**}	128,91 ^{**}
Q x D	9	61,39 ^{**}	23,09 ^{**}	12,29 ^{**}	12,29 ^{**}	16,74 ^{**}	14,12 ^{**}
CV (%)		4,41	5,10	10,0	10,0	9,90	8,39

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

Tabela 5. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	75,77
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.628,72	50,54
A.1. Insumos				8.423,10	3,72
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	0,43
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	12	6,00	72,00	0,12
Semente de coentro (Verdão)	100 g	12	1,70	20,40	5,39
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	40,87
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	0,00
A.2.Mão-de-obra				3.630,00	4,83
A.2.1 Custos com adubo verde				805,00	2,52
Corte	h/t**	6	70,00	420,00	0,36
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,90
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	25,00	150,00	0,15
Ensacamento	d/h*	1	25,00	25,00	16,95
A.2.2 Custos com demais serviços				2.825,00	0,42
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,84
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	6,00
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	1,20
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	8	25,00	200,00	2,25
Plantio	d/h*	15	25,00	375,00	1,05
Desbaste	d/h*	7	25,00	175,00	0,75
Amontoa	d/h*	5	25,00	125,00	1,35
Capina manual	d/h*	9	25,00	225,00	1,50
Colheita	d/h*	10	25,00	250,00	0,75
Transporte	d/h*	5	25,00	125,00	1,27
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				122,65	0,74
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	12.265,38	122,65	0,74
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				13.709,47	
C.1 (A) + (B)				13.709,47	82,26
D. Custos de Oportunidade (CO)				224,98	1,35
D.1. Remuneração da terra				100,00	
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				124,98	
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	
E. CUSTOS TOTAIS				13.934,45	
E.1. CV + CF + CO				13.934,45	83,61

*d/h = dia/homem

Tabela 6. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT	
			Un.	Total		
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)					13.180,38	79,08
A.1. Insumos						
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72	
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	18	6,00	108,00	0,65	
Semente de coentro (Verdão)	100 g	18	1,70	30,60	0,18	
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39	
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87	
A.2.Mão-de-obra					4.130,00	24,78
A.2.1 Custos com adubo verde						
Corte	h/r**	6	70,00	420,00	2,52	
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36	
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90	
Secagem	d/h*	6	25,00	150,00	0,90	
Ensacamento	d/h*	1	25,00	25,00	0,15	
A.2.2 Custos com demais serviços					3.325,00	19,95
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42	
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84	
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84	
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00	
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	8	25,00	200,00	1,20	
Plantio	d/h*	20	25,00	500,00	3,00	
Desbaste	d/h*	9	25,00	225,00	1,35	
Amontoa	d/h*	7	25,00	175,00	1,05	
Capina manual	d/h*	14	25,00	350,00	2,10	
Colheita	d/h*	14	25,00	350,00	2,10	
Transporte	d/h*	7	25,00	175,00	1,05	
A.3 Energia elétrica						
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27	
A.4 Outras despesas						
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	12.811,58	128,12	0,77	
A.5 Manutenção e conservação						
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15	
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53	
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77	
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	
Microaspersores	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						
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,06	
B.3. Mão-de-obra fixa						
Aux. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60	
C. Custos Operacionais Totais (COT)					14.261,13	
C.1 (A) + (B)					14.261,13	85,57
D. Custos de Oportunidade (CO)						
D.1. Remuneração da terra						
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,60	
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)						
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75	
E. CUSTOS TOTAIS					14.486,11	
E.1. CV + CF + CO					14.486,11	86,92

*d/h = dia/homem

Tabela 7. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				13.631,04	81,79
A.1. Insumos				8.515,50	51,09
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	24	6,00	144,00	0,86
Semente de coentro (Verdão)	100 g	24	1,70	40,80	0,24
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				4.530,00	27,18
A.2.1 Custos com adubo verde				805,00	4,83
Corte	h/t**	6	70,00	420,00	2,52
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	25,00	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	1	25,00	25,00	0,15
A.2.2 Custos com demais serviços				3.725,00	22,35
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	8	25,00	200,00	1,20
Plantio	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Desbaste	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Amostoa	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Capina manual	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Colheita	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Transporte	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
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				132,58	0,80
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	13.257,78	128,12	0,80
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				14.711,79	
C.1 (A) + (B)				14.711,79	88,27
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				14.936,77	
E.1. CV + CF + CO				14.936,77	89,62

*d/h = dia/homem

Tabela 8. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 6,0 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				14.081,70	84,49
A.1. Insumos				8.561,70	51,37
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	30	6,00	180,00	1,08
Semente de coentro (Verdão)	100 g	30	1,70	51,00	0,31
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				4.930,00	29,58
A.2.1 Custos com adubo verde				805,00	4,83
Corte	h/**	6	70,00	420,00	2,52
Transporte	Frete	1	60,00	60,00	0,36
Trituração	d/h*	3	50,00	150,00	0,90
Secagem	d/h*	6	25,00	150,00	0,90
Ensacamento	d/h*	1	25,00	25,00	0,15
A.2.2 Custos com demais serviços				4.125,00	24,75
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	8	25,00	200,00	1,20
Plantio	d/h*	30	25,00	750,00	4,50
Desbaste	d/h*	13	25,00	325,00	1,95
Amontoa	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Capina manual	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Colheita	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Transporte	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
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				137,04	0,82
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	13.257,78	137,04	0,82
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				15.162,45	
C.1 (A) + (B)				15.162,45	90,97
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				15.387,43	
E.1. CV + CF + CO				15.387,43	92,32

*d/h = dia/homem

Tabela 9. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				14.830,52	88,98
A.1. Insumos				8.423,10	50,54
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	12	6,00	72,00	0,43
Semente de coentro (Verdão)	100 g	12	1,70	20,40	0,12
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				5.810,00	34,86
A.2.1 Custos com adubo verde				2.560,00	15,36
Corte	h/r**	19	70,00	1.330,00	7,98
Transporte	Frete	3	60,00	180,00	1,08
Trituração	d/h*	10	50,00	500,00	3,00
Secagem	d/h*	19	25,00	475,00	2,85
Ensacamento	d/h*	3	25,00	75,00	0,45
A.2.2 Custos com demais serviços				3.250,00	19,50
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Plantio	d/h*	15	25,00	375,00	2,25
Desbaste	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
Amontoa	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
Capina manual	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Colheita	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Transporte	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
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				144,45	0,87
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	14.445,38	144,45	0,87
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				15.911,27	
C.1 (A) + (B)				15.911,27	95,47
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				16.136,25	
E.1. CV + CF + CO				16.136,25	96,82

*d/h = dia/homem

Tabela 10. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15.382,18	92,29
A.1. Insumos				8.469,30	50,82
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	18	6,00	108,00	0,65
Semente de coentro (Verdão)	100 g	18	1,70	30,60	0,18
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				6.310,00	37,86
A.2.1 Custos com adubo verde				2.560,00	15,36
Corte	h/t**	19	70,00	1.330,00	7,98
Transporte	Frete	3	60,00	180,00	1,08
Trituração	d/h*	10	50,00	500,00	3,00
Secagem	d/h*	19	25,00	475,00	2,85
Ensacamento	d/h*	3	25,00	75,00	0,45
A.2.2 Custos com demais serviços				3.750,00	22,50
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Plantio	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Desbaste	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Amontoa	d/h*	7	25,00	175,00	0,75
Capina manual	d/h*	14	25,00	350,00	1,35
Colheita	d/h*	14	25,00	350,00	1,05
Transporte	d/h*	7	25,00	175,00	2,10
A.3 Energia elétrica				212,28	1,05
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	212,28	1,27
A.4 Outras despesas				149,92	0,90
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	14.991,58	149,92	0,90
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				16.462,93	
C.1 (A) + (B)				16.462,93	98,78
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				16.687,91	
E.1. CV + CF + CO				16.687,91	100,13

*d/h = dia/homem

Tabela 11. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				15.832,84	95,00
A.1. Insumos				8.515,50	51,09
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	24	6,00	144,00	0,86
Semente de coentro (Verdão)	100 g	24	1,70	40,80	0,24
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				6.710,00	40,26
A.2.1 Custos com adubo verde				2.560,00	15,36
Corte	h/r**	19	70,00	1.330,00	7,98
Transporte	Frete	3	60,00	180,00	1,08
Trituração	d/h*	10	50,00	500,00	3,00
Secagem	d/h*	19	25,00	475,00	2,85
Ensacamento	d/h*	3	25,00	75,00	0,45
A.2.2 Custos com demais serviços				4.150,00	24,90
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Plantio	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Desbaste	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Amontoa	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Capina manual	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Colheita	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Transporte	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
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				154,38	0,93
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	15.437,78	154,38	0,93
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				16.913,59	
C.1 (A) + (B)				16.913,59	101,48
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				17.138,57	
E.1. CV + CF + CO				17.138,57	102,83

*d/h = dia/homem

Tabela 12. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 19 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				16.283,50	97,70
A.1. Insumos				8.561,70	51,37
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	30	6,00	180,00	1,08
Semente de coentro (Verdão)	100 g	30	1,70	51,00	0,31
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2. Mão-de-obra				7.110,00	42,66
A.2.1 Custos com adubo verde				2.560,00	15,36
Corte	h/t**	19	70,00	1.330,00	7,98
Transporte	Frete	3	60,00	180,00	1,08
Trituração	d/h*	10	50,00	500,00	3,00
Secagem	d/h*	19	25,00	475,00	2,85
Ensacamento	d/h*	3	25,00	75,00	0,45
A.2.2 Custos com demais serviços				4.550,00	27,30
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Plantio	d/h*	30	25,00	750,00	4,50
Desbaste	d/h*	13	25,00	325,00	1,95
Amontoa	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Capina manual	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Colheita	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Transporte	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
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				158,84	0,95
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	15.437,78	158,84	0,95
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				17.364,25	
C.1 (A) + (B)				17.364,25	104,19
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				17.589,23	
E.1. CV + CF + CO				17.589,23	105,54

*d/h = dia/homem

Tabela 13. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17.007,07	102,04
A.1. Insumos				8.423,10	50,54
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	12	6,00	72,00	0,43
Semente de coentro (Verdão)	100 g	12	1,70	20,40	0,12
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				7.965,00	47,79
A.2.1 Custos com adubo verde				4.265,00	25,59
Corte	h/t**	19	70,00	2.240,00	13,44
Transporte	Frete	3	60,00	300,00	1,80
Trituração	d/h*	10	50,00	800,00	4,80
Secagem	d/h*	19	25,00	800,00	4,80
Ensacamento	d/h*	3	25,00	125,00	0,75
A.2.2 Custos com demais serviços				4.700,00	22,20
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.075,00	6,45
Plantio	d/h*	15	25,00	375,00	2,25
Desbaste	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
Amontoa	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
Capina manual	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Colheita	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Transporte	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
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				166,00	1,00
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	16.600,38	166,00	1,00
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				18.087,82	
C.1 (A) + (B)				18.087,82	108,53
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				18.312,80	
E.1. CV + CF + CO				18.312,80	109,88

*d/h = dia/homem

Tabela 14. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				17.558,73	105,35
A.1. Insumos				8.423,10	50,82
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	18	6,00	108,00	0,65
Semente de coentro (Verdão)	100 g	18	1,70	30,60	0,18
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				8.465,00	50,79
A.2.1 Custos com adubo verde				4.265,00	25,59
Corte	h/**	32	70,00	2.240,00	13,44
Transporte	Frete	5	60,00	300,00	1,80
Trituração	d/h*	16	50,00	800,00	4,80
Secagem	d/h*	32	25,00	800,00	4,80
Ensacamento	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
A.2.2 Custos com demais serviços				4.200,00	25,20
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.075,00	6,45
Plantio	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Desbaste	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Amontoa	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
Capina manual	d/h*	14	25,00	350,00	2,10
Colheita	d/h*	14	25,00	350,00	2,10
Transporte	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
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				171,47	1,03
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	17.146,58	171,47	1,03
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				18.087,82	
C.1 (A) + (B)				18.087,82	111,84
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				18.864,46	
E.1. CV + CF + CO				18.864,46	113,19

*d/h = dia/homem

Tabela 15. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				18.009,39	108,06
A.1. Insumos				8.515,50	51,09
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	24	6,00	144,00	0,86
Semente de coentro (Verdão)	100 g	24	1,70	40,80	0,24
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				8.865,00	53,19
A.2.1 Custos com adubo verde				4.265,00	25,59
Corte	h/t**	32	70,00	2.240,00	13,44
Transporte	Frete	5	60,00	300,00	1,80
Trituração	d/h*	16	50,00	800,00	4,80
Secagem	d/h*	32	25,00	800,00	4,80
Ensacamento	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
A.2.2 Custos com demais serviços				4.600,00	27,60
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.075,00	6,45
Plantio	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Desbaste	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Amontoa	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Capina manual	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Colheita	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Transporte	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
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				175,93	1,06
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	17.592,78	175,93	1,06
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				19.090,14	
C.1 (A) + (B)				19.090,14	114,54
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				19.315,12	
E.1. CV + CF + CO				19.315,12	115,89

*d/h = dia/homem

Tabela 16. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 32 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				18.460,05	110,76
A.1. Insumos				8.561,70	51,37
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	30	6,00	180,00	1,08
Semente de coentro (Verdão)	100 g	30	1,70	51,00	0,31
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				9.265,00	55,59
A.2.1 Custos com adubo verde				4.265,00	25,59
Corte	h/**	32	70,00	2.240,00	13,44
Transporte	Frete	5	60,00	300,00	1,80
Trituração	d/h*	16	50,00	800,00	4,80
Secagem	d/h*	32	25,00	800,00	4,80
Ensacamento	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
A.2.2 Custos com demais serviços				5.000,00	30,00
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.075,00	6,45
Plantio	d/h*	30	25,00	750,00	4,50
Desbaste	d/h*	13	25,00	325,00	1,95
Amontoa	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Capina manual	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Colheita	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Transporte	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
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				180,39	1,08
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	18.038,98	180,39	1,08
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				19.540,80	
C.1 (A) + (B)				19.540,80	117,24
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				19.765,78	
E.1. CV + CF + CO				19.765,78	118,59

*d/h = dia/homem

Tabela 17. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19.294,72	115,77
A.1. Insumos				8.423,10	50,54
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	12	6,00	72,00	0,43
Semente de coentro (Verdão)	100 g	12	1,70	20,40	0,12
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				10.230,00	61,38
A.2.1 Custos com adubo verde				6.105,00	36,63
Corte	h/**	19	70,00	3.150,00	18,90
Transporte	Frete	3	60,00	480,00	2,88
Trituração	d/h*	10	50,00	1.150,00	6,90
Secagem	d/h*	19	25,00	1.150,00	6,75
Ensacamento	d/h*	3	25,00	200,00	1,20
A.2.2 Custos com demais serviços				4.125,00	24,75
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.500,00	9,00
Plantio	d/h*	15	25,00	375,00	2,25
Desbaste	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
Amontoa	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
Capina manual	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Colheita	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Transporte	d/h*	5	25,00	125,00	0,75
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				188,65	1,13
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	18.865,38	188,65	1,13
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				20.375,47	
C.1 (A) + (B)				20.375,47	122,25
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				20.600,45	
E.1. CV + CF + CO				20.600,45	123,60

*d/h = dia/homem

Tabela 18. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				19.846,38	119,08
A.1. Insumos				8.469,30	50,82
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	18	6,00	108,00	0,65
Semente de coentro (Verdão)	100 g	18	1,70	30,60	0,18
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				10.730,00	64,38
A.2.1 Custos com adubo verde				6.105,00	36,63
Corte	h/**	32	70,00	3.150,00	18,90
Transporte	Frete	5	60,00	480,00	2,88
Trituração	d/h*	16	50,00	1.150,00	6,90
Secagem	d/h*	32	25,00	1.125,00	6,75
Ensacamento	d/h*	5	25,00	200,00	1,20
A.2.2 Custos com demais serviços				4.625,00	27,75
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.500,00	9,00
Plantio	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Desbaste	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Amontoa	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
Capina manual	d/h*	14	25,00	350,00	2,10
Colheita	d/h*	14	25,00	350,00	2,10
Transporte	d/h*	7	25,00	175,00	1,05
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				194,12	1,16
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	19.411,58	194,12	1,16
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				20.927,13	
C.1 (A) + (B)				20.927,13	125,56
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				21.152,11	
E.1. CV + CF + CO				21.152,11	126,91

*d/h = dia/homem

Tabela 19. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				20.279,04	121,78
A.1. Insumos				8.515,50	51,09
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	24	6,00	144,00	0,86
Semente de coentro (Verdão)	100 g	24	1,70	40,80	0,24
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				11.130,00	66,78
A.2.1 Custos com adubo verde				6.105,00	36,63
Corte	h/r**	32	70,00	3.150,00	18,90
Transporte	Frete	5	60,00	480,00	2,88
Trituração	d/h*	16	50,00	1.150,00	6,90
Secagem	d/h*	32	25,00	1.125,00	6,75
Ensacamento	d/h*	5	25,00	200,00	1,20
A.2.2 Custos com demais serviços				5.025,00	30,15
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.500,00	9,00
Plantio	d/h*	25	25,00	625,00	3,75
Desbaste	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Amontoa	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
Capina manual	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Colheita	d/h*	17	25,00	425,00	2,55
Transporte	d/h*	9	25,00	225,00	1,35
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				198,58	1,19
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	19.857,78	198,58	1,19
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				21.377,79	
C.1 (A) + (B)				21.377,79	128,27
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				21.602,77	
E.1. CV + CF + CO				21.602,77	129,62

*d/h = dia/homem

Tabela 20. Custos variáveis e fixos de produção por hectare de coentro, rúcula e beterraba com 45 toneladas de flor-de-seda na combinação de densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	Qte	Preço (R\$)		% sobre CT
			Un.	Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				20.747,70	124,49
A.1. Insumos				8.561,70	51,37
Semente de beterraba (Early Wonder)	100 g	73	8,50	620,50	3,72
Semente de rúcula (Cultivada)	100 g	30	6,00	180,00	1,08
Semente de coentro (Verdão)	100 g	30	1,70	51,00	0,31
Fibra de coco (Golden Mix)	22 kg	10	89,90	899,00	5,39
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6.811,20	40,87
A.2.Mão-de-obra				11.530,00	69,18
A.2.1 Custos com adubo verde				6.105,00	36,63
Corte	h/t**	32	70,00	3.150,00	18,90
Transporte	Frete	5	60,00	480,00	2,88
Trituração	d/h*	16	50,00	1.150,00	6,90
Secagem	d/h*	32	25,00	1.125,00	6,75
Ensacamento	d/h*	5	25,00	200,00	1,20
A.2.2 Custos com demais serviços				5.425,00	32,55
Limpeza do terreno	d/h*	1	70,00	70,00	0,42
Aração	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Gradagem	d/h*	2	70,00	140,00	0,84
Confecção de canteiros	d/h*	40	25,00	1.000,00	6,00
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	43	25,00	1.500,00	9,00
Plantio	d/h*	30	25,00	750,00	4,50
Desbaste	d/h*	13	25,00	325,00	1,95
Amontoa	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
Capina manual	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Colheita	d/h*	20	25,00	500,00	3,00
Transporte	d/h*	10	25,00	250,00	1,50
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				203,04	1,22
1% sobre (A.1),(A.2) e (A.3)	%	0,01	20.303,98	203,04	1,22
A.5 Manutenção e conservação				240,69	1,44
1% a.a. sobre valor das construções (galpão e poço)	%	0,01	10.000,00	25,00	0,15
7% a.a. sobre valor da máquina forrageira	%	0,07	5.000,00	87,50	0,53
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7.325,00	128,19	0,77
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
Microaspersores	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. Administrativo	Salário	1	545,00	600,00	3,60
C. Custos Operacionais Totais (COT)				21.828,45	
C.1 (A) + (B)				21.828,45	130,97
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
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16.664,00	124,98	0,75
E. CUSTOS TOTAIS				22.053,43	
E.1. CV + CF + CO				22.053,43	132,32

*d/h = dia/homem