



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM AGRONOMIA: FITOTECNIA

PAULO CÁSSIO ALVES LINHARES

**ASSOCIAÇÕES DE CULTIVARES DE COENTRO, CENOURA E RÚCULA SOB
POLICULTIVOS EM FAIXAS ADUBADOS COM FLOR-DE-SEDA**

MOSSORÓ-RN

2016

PAULO CÁSSIO ALVES LINHARES

**ASSOCIAÇÕES DE CULTIVARES DE COENTRO, CENOURA E RÚCULA SOB
POLICULTIVOS EM FAIXAS ADUBADOS COM FLOR-DE-SEDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas Culturais

Orientadora: Jailma Suerda Silva de Lima,
Prof^a. D.Sc.

Co-Orientador: Francisco Bezerra Neto, Prof.
Ph.D.

MOSSORÓ-RN

2016

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L759a Linhares, Paulo Cássio Alves.
ASSOCIAÇÕES DE CULTIVARES DE COENTRO, CENOURA E
RÚCULA SOB POLICULTIVOS EM FAIXAS ADUBADOS COM FLOR-
DE-SEDA / Paulo Cássio Alves Linhares. - 2016.
74 f.: il.

Orientadora: Jailma Suerda Silva de Lima.
Co-orientador: Francisco Bezerra Neto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido,
Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2016.

1. *Daucus carota* L. 2. *Coriandrum sativum* L. 3. *Eruca sativa*. 4. Eficiência
agroeconômica. 5. Semiárido.

I. Lima, Jailma Suerda Silva de, orient. II. Bezerra Neto, Francisco, co-
orient. III. Título.

PAULO CÁSSIO ALVES LINHARES

**ASSOCIAÇÕES DE CULTIVARES DE COENTRO, CENOURA E RÚCULA SOB
POLICULTIVOS EM FAIXAS ADUBADOS COM FLOR-DE-SEDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas Culturais

APROVADA EM: 01 / 03 / 2016

BANCA EXAMINADORA

Jailma Suerda S. de Lima
Jailma Suerda Silva de Lima, Prof.^a D.Sc. (UFERSA)
Orientadora

Francisco Bezerra Neto
Francisco Bezerra Neto, Prof. Ph.D. (UFERSA)
Co-Orientador

Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues
Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues, D.Sc. (FCTMC)
Membro Externo

Vania Christina Nascimento Porto
Vania Christina Nascimento Porto, D.Sc. (UFERSA)
Membro Externo

*Aos Meus avós paternos Maria Eulina da Silva e Clementino Linhares, e minha avó materna Cícera Alves dos Santos. A minha madrinha Ritinha Linhares.
(In Memoriam).*

Ofereço

À minha mãe Damiana Alves Linhares e ao meu pai Francisco Francimar Linhares, que me ensinaram as lições do trabalho, da honestidade e da dignidade com simplicidade e verdadeiro amor.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Grande Arquiteto do Universo, pelo dom da vida, pela saúde, coragem, sabedoria, fraternidade e humildade que me são concedidos todos os dias, fazendo superar todas as dificuldades que surgem ao longo desta caminhada.

À minha família, em especial aos meus pais Damiana Alves Linhares e Francisco Francimar Linhares e aos meus irmãos Kaio Vinícius Alves Linhares, Tássio José Alves Linhares e Maria José Alves Linhares, por acreditar em mim, pelo apoio, torcida e principalmente pelo amor, que independente de qualquer coisa sempre estará ao meu lado.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, pelo espaço, estrutura e oportunidade de cursar uma Pós-Graduação e adquirir novos conhecimentos, aprendizados e uma formação.

A CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa, me proporcionando condições de cursar a Pós-Graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Edital/Chamada: Pós-Doutorado Júnior - PDJ (Processo N°: 150882/2014-9), pelo apoio financeiro do projeto.

A minha Orientadora Jailma Suerda Silva de Lima, pela orientação, ensinamentos, apoio, amizade, compreensão, paciência e por acreditar no meu trabalho e desempenho.

Ao meu Co-orientador Francisco Bezerra Neto, pela co-orientação e colaboração durante a elaboração deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues e Vania Christina Nascimento Porto, pela colaboração e contribuição neste trabalho.

A todos que fizeram e fazem parte da nossa equipe de pesquisa: Josimar Nogueira, Aridênia Peixoto, Gardênia Silvana, Maiele Leandro, Ana Paula, Lissa Izabel, Joabe Crispim, Cristóvão Montenegro, Angélica Sanielly, Daciano Miguel, Bruna Freitas, Renato Leandro, José Novo, Jackeline Araújo, Grace Kelly, Arnaldo Pantoja, Fernando Favacho e Edilson Carvalho, pela ajuda, amizade, parceria e dedicação efetiva durante a realização desta pesquisa.

Aos meus grandes amigos e parceiros: Josimar Nogueira, Janailson Pereira e Toni Halan.

Aos amigos que convivi na residência em Mossoró-RN, durante todo o curso ou boa parte dele: Luiz Leonardo, Rômulo Guedes, José Israel, Jean Carlos, Josimar Nogueira, Thiago Pereira, Gefferson Mota, Jandeilson Pereira e Ewerton Almeida, pela recepção, acolhida, amizade e fraternidade.

Aos amigos conquistados na UFERSA, durante a Pós-graduação, em especial: Aridênia Peixoto, Valdívnia Sousa, Ênio Flor, e Gardênia Silvana, pela amizade e companheirismo.

Aos servidores terceirizados da UFERSA e também amigos: Cosmildo, Josimar, Josivan (Nanam), Seu Antônio, Seu Alderi e Zé.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia pela disponibilidade e pelos conhecimentos repassados no decorrer do Curso.

A todos os funcionários da UFERSA: técnicos de Laboratórios, servidores gerais, secretários e diversos outros.

Aos alunos de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia os quais tive a oportunidade de conhecer e compartilhar novas ideias e conhecimento.

A todos que compõem a Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, em especial meu orientador da graduação, Raimundo Andrade, pela torcida nessa minha caminhada.

A todos que contribuíram direto e/ou indiretamente para eu concluir esta jornada, fazendo parte da realização de um sonho.

OBRIGADO A TODOS!

BIOGRAFIA

PAULO CÁSSIO ALVES LINHARES, filho de Francisco Francimar Linhares e Damiana Alves Linhares, nasceu em Brejo do Cruz-PB, em 15/01/1992. Em Agosto de 2010 iniciou o Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, na Universidade Estadual da Paraíba, obtendo o Grau de Licenciado em Ciências Agrárias em Dezembro de 2013. Em março de 2014, iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA, na área de concentração em Agricultura Tropical, concluindo-o em fevereiro de 2016.

“A sabedoria com as coisas da vida não consiste, ao que me parece, em saber o que é preciso fazer, mas em saber o que é preciso fazer antes e o que fazer depois.”

(Léon Tolstói)

RESUMO

LINHARES, Paulo Cássio Alves. **Associações de cultivares de coentro, cenoura e rúcula sob policultivos em faixas adubados com flor-de-seda**. 2016. 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2016.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar combinações de cultivares de coentro, cenoura e rúcula sob policultivos em faixas adubados com flor-de-seda nas condições de Mossoró-RN. O experimento foi desenvolvido no período de novembro de 2014 a março de 2015. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de duas cultivares de coentro ('Verdão' e 'Português'), com duas cultivares de cenoura ('Brasília' e 'Esplanada') e duas cultivares de rúcula ('Cultivada' e 'Folha Larga') em cultivo consorciado em faixas. As características avaliadas no coentro e na rúcula foram: altura de plantas, número de hastes ou folhas por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea. Na cenoura foram analisadas: altura de plantas, número de hastes por planta, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca de raízes, produção total de raízes, produção comercial de raízes e produtividade classificada de raízes (longas, médias, curtas e refugo). No sistema consorciado determinou-se os índices de eficiência agrônômica e indicadores econômicos: índice de uso eficiente da terra, índice de eficiência produtiva, escore da variável canônica, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, índice de lucratividade, vantagem monetária e vantagem monetária corrigida. Uma análise de variância univariada foi realizada para avaliar as características analisadas. Uma análise multivariada de variância foi realizada nas produtividades das hortaliças para obtenção do escore da variável canônica Z. O teste de Tukey foi usado para comparar às médias dos níveis dos fatores tratamentos. Não foi observada interação significativa entre as cultivares de coentro, cenoura e rúcula em nenhuma das características avaliadas na cenoura. As melhores associações foram as que envolveram a cultivar de coentro 'Português', a cultivar de cenoura 'Esplanada' e a cultivar de rúcula 'Cultivada'. O sistema de cultivo solteiro foi mais produtivo que o consorciado.

Palavras-chave: *Daucus carota* L.; *Coriandrum sativum* L.; *Eruca sativa*; Eficiência agroecológica; Semiárido.

ABSTRACT

LINHARES, Paulo Cássio Alves. **Cultivar associations of coriander, carrot and arugula under polycultures in strips fertilized with roostertree.** 2016. 74f. Thesis (Master of Science in Agronomy: Plant Science) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2016.

The objective of this research was to evaluate combinations of coriander cultivars, carrot and arugula under polycultures in fertilized strips with roostertree in the conditions of Mossoró-RN. The experiment was carried out from November 2014 to March 2015. The experimental design was a randomized complete block in a factorial $2 \times 2 \times 2$, with four replications. The treatments consisted of the combination of two coriander cultivars ('Verdão' and 'Portuguese') with two carrot cultivars ('Brasília' and 'Esplanada') and two arugula cultivars ('Cultivada' and 'Folha Larga') in strip-intercropping. The characteristics evaluated in coriander and arugula were: plant height, number of stems or leaves per plant, yield of green mass and dry mass of shoots. In the carrot were analyzed: plant height, number of stems per plant, fresh and dry mass of shoot, dry mass of roots, total production of roots, commercial production of roots and productivity of classified roots (long, medium, short and scrap). In the intercropping system was determined the agronomic efficiency indices and economic indicators: land equivalent ratio, productive efficiency index, score of the canonical variable, gross income, net income, rate of return, profit margin, monetary advantage and modified advantage monetary. A univariate analysis of variance was performed to evaluate the characteristics analyzed. A multivariate analysis of variance was performed on the productivity of vegetables crops to obtain the score of the canonical variable Z. The Tukey test was used to compare the average of the factors treatments. There was no significant interaction between cultivars of coriander, carrot and arugula in any of the characteristics evaluated in the carrot. The best associations were those that involved coriander cultivar 'Portuguese', carrot cultivar 'Esplanada' and arugula cultivar 'Cultivada'. The sole crop system was more productive than the intercropping.

Keywords: *Daucus carota* L.; *Coriandrum sativum* L.; *Eruca sativa*; Agro-economic efficiency; Semiarid region.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 -** Valores médios de altura de plantas (AP) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 36
- Tabela 2 -** Valores médios do número de hastes por planta (NH) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de coentro solteiro e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 37
- Tabela 3 -** Valores médios do rendimento de massa verde (RMV) e de massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de coentro solteiro e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 38
- Tabela 4 -** Valores médios de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de cenoura solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 39
- Tabela 5 -** Tabela 5 - Valores médios da produtividade total de raízes (PT), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade classificada de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e refugo (RR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de cenoura solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 41
- Tabela 6 -** Valores médios do número de folhas por planta (NF) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de rúcula solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 42
- Tabela 7 -** Valores médios de altura de plantas (AP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de rúcula solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA,

	2016.....	43
Tabela 8 -	Valores médios do escore da variável canônica (Z) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	44
Tabela 9 -	Valores médios do índice de uso eficiente da terra (UET) e índice de eficiência produtiva (IEP) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	45
Tabela 10 -	Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	46

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

- Tabela 1A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 56
- Tabela 2A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 56
- Tabela 3A** - Valores de “F” de produtividade total de raízes (PT), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e refugo (RR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 57
- Tabela 4A** - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 57
- Tabela 5A** - Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de eficiência produtiva (IEP) e escore da variável canônica (Z) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 58
- Tabela 6A** - Valores de “F” de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016..... 58
- Tabela 7A** - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado.

	Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	59
Tabela 8A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	61
Tabela 9A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	63
Tabela 10A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	65
Tabela 11A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	67
Tabela 12A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	69
Tabela 13A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	71
Tabela 14A -	Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	73

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 POLICULTIVO COM HORTALIÇAS.....	18
2.2 ADAPTAÇÃO DE CULTIVARES AO SISTEMA CONSORCIADO.....	19
2.3 ÍNDICES E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE POLICULTIVO	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	24
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	24
3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	26
3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	27
3.4.1 Cultura do coentro	27
3.4.1.1 Altura de plantas.....	27
3.4.1.2 Número de hastes por planta	27
3.4.1.3 Rendimento de massa verde	28
3.4.1.4 Massa seca da parte aérea.....	28
3.4.2 Cultura da cenoura	28
3.4.2.1 Altura de plantas.....	28
3.4.2.2 Número de hastes por planta	28
3.4.2.3 Massa fresca da parte aérea	28
3.4.2.4 Massa seca da parte aérea.....	28
3.4.2.5 Massa seca de raízes.....	29
3.4.2.6 Produtividade total de raízes	29
3.4.2.7 Produtividade comercial de raízes.....	29
3.4.2.8 Produtividade classificada de raízes	29
3.4.3 Cultura da rúcula.....	29
3.4.3.1 Altura de plantas.....	29
3.4.3.2 Número de folhas por planta	30
3.4.3.3 Rendimento de massa verde	30
3.4.3.4 Massa seca da parte aérea.....	30
3.4.4 Índices de eficiência agrônomo/biológica.....	30
3.4.4.1 Índice de uso eficiente da terra (UET).....	30
3.4.4.2 Índice de eficiência produtiva (IEP).....	31

3.4.4.3	Escore da variável canônica	32
3.4.5	Indicadores econômicos	32
3.4.5.1	Custos Totais (CT).....	32
3.4.5.2	Depreciação	32
3.4.5.3	Custos de oportunidade ou alternativo	33
3.4.5.4	Mão-de-obra fixa	33
3.4.5.5	Custo de aquisição	33
3.4.5.6	Conservação e manutenção	33
3.4.5.7	Prazo	34
3.4.5.8	Renda bruta (RB).....	34
3.4.5.9	Renda líquida (RL)	34
3.4.5.10	Taxa de retorno (TR)	34
3.4.5.11	Índice de lucratividade (IL)	34
3.4.5.12	Vantagem monetária (VM).....	35
3.4.5.13	Vantagem monetária corrigida (VMc)	35
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	CULTURA DO COENTRO	36
4.2	CULTURA DA CENOURA	39
4.3	CULTURA DA RÚCULA	41
4.4	ÍNDICES DE EFICIÊNCIA AGRONÔMICO/BIOLÓGICA	44
4.5	INDICADORES ECONÔMICOS	46
5	CONCLUSÕES.....	48
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

A exigência da população por produtos alimentícios, diversificados e com qualidade nutricional, cresce cada vez mais com a globalização e o desenvolvimento de novas tecnologias. Uma alimentação de qualidade é de fundamental importância para a saúde do consumidor, onde fibras e vitaminas são fornecidas por vegetais, frutas e hortaliças atuando na nutrição física e na prevenção de algumas doenças. A agricultura orgânica visa fornecer esses alimentos em quantidade e com qualidade. Para auxiliá-los nessa busca surgem inovações tecnológicas para o desenvolvimento de sistemas de cultivo que possam garantir uma produção com qualidade, baseada na integração e na complexidade dos fatores bióticos e abióticos de um agroecossistema (LOPES; LOPES, 2011).

Dentre os vários sistemas de cultivo, o cultivo consorciado surge como uma alternativa voltada à agricultura sustentável. Esta prática que consiste no plantio de duas ou mais culturas na mesma área, é uma técnica com viabilidade agroeconômica e sustentável, além de aumentar a produção de alimentos por unidade de área, proporcionando maior diversidade biológica, elevada proteção do solo, melhor eficiência de uso da terra e aumento no aproveitamento de recursos e insumos utilizados nos cultivos (REZENDE et al., 2005; LIMA et al., 2013).

O sucesso do cultivo consorciado está diretamente ligado ao manejo adotado em função dos vários fatores de produção envolvidos, tais como: escolha de cultivares e culturas adaptadas ao sistema de cultivo, produção de mudas, arranjo espacial das culturas componentes, adubação, quantidades de adubo, densidades populacionais, entre outros (OLIVEIRA et al., 2004, OLIVEIRA et al., 2015). Conforme Bezerra Neto et al. (2010), a eficiência ou vantagem de um sistema consorciado, fundamenta-se à complementariedade entre as culturas componentes. Neste contexto, é importante a escolha criteriosa das espécies envolvidas neste sistema de cultivo, as quais devem ser divergentes quanto ao ciclo, porte, arquitetura, exigência em luz e nutrientes, entre outras características (TRENATH, 1976).

Além da utilização de espécies diferentes, a análise das cultivares que serão utilizadas no cultivo consorciado torna-se um dos fatores primordiais para a eficiência deste sistema de cultivo. Novas cultivares comerciais de hortaliças são lançadas anualmente no mercado pelas empresas especializadas na produção de sementes, e entre essas estão aquelas recomendadas para a região Nordeste.

Faz-se necessário a realização de pesquisas para determinar a viabilidade em sistema consorciado nas condições semiáridas do Nordeste brasileiro. Torna-se importante conhecer o

comportamento dessas cultivares em termos de suas maiores ou menores habilidades competitivas, adaptações à temperatura, fotoperíodos, dentre outras, que proporcionam boa capacidade de combinação interespecífica e conseqüentemente, maior produção e eficiência agroeconômica em sistemas consorciados (OLIVEIRA et al., 2004). Segundo Bertini et al. (2010) a condução de experimentos regionais com a finalidade de estudar novos materiais, incluindo os que são utilizados pelos próprios produtores, pode se tornar uma alternativa para a identificação de materiais promissores e adaptados às condições locais de cultivo.

Várias pesquisas foram realizadas testando o comportamento de cultivares de hortaliças em sistemas consorciados, demonstrando adaptação das mesmas nesse sistema de cultivo. Lima et al. (2010), avaliando o comportamento de cultivares de rúcula em bicultivo com cultivares de cenoura, encontraram vantagem na associação de cenoura ‘Brasília’ com rúcula ‘Cultivada’, apresentando maior uso eficiente da terra de 1,45. Oliveira et al. (2005), avaliando a combinação de cultivares comerciais de coentro adaptadas às condições do Nordeste brasileiro, com cultivares de alface, encontraram maiores eficiências biológicas nas combinações de cultivares Tainá e Asteca, e Babá de Verão e Português, com índices de uso eficiente da terra de 1,62 e 3,21, respectivamente. Os sistemas consorciados de cenoura “Alvorada” + alface “Lucy Brown” ou de cenoura “Brasília” + alface “Lucy Brown” foram os indicados ao produtor, com índice de uso eficiente da terra de 1,26 e 1,21 respectivamente (BEZERRA NETO et al., 2007a).

Entretanto, resultados de combinações de cultivares de hortaliças em policultivo são escassos. Diante disto, propõem-se com este trabalho avaliar combinações de cultivares de coentro, cenoura e rúcula sob policultivos em faixas adubados com flor-de-seda nas condições de Mossoró-RN.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POLICULTIVO COM HORTALIÇAS

O policultivo com hortaliças é caracterizado pelo plantio de três ou mais culturas, geralmente de diferentes arquiteturas e ciclos vegetativos, numa mesma área e em mesmo período de tempo, buscando melhor aproveitamento das condições ambientais, dos insumos e recursos disponíveis, da mão-de-obra e rentabilidade das culturas (CAETANO; FERREIRA; ARAÚJO, 1999; OLIVEIRA et al., 2012). Esta técnica de cultivo apresenta uma maior estabilidade de rendimentos e maior cobertura do solo, controlando o processo da erosão e proporcionando um maior estímulo aos microrganismos benéficos na reciclagem de nutrientes e amenização dos problemas fitopatológicos (WILLEY, 1979; KHATOUNIAN, 2001).

Apresenta-se de grande importância para o agricultor, pois envolve a diversificação de culturas, o melhor aproveitamento dos recursos naturais, entre eles a escassez de água e solo tornando essa prática mais viável agroeconomicamente (ANDREWS; KASSAN, 1977). Espera-se com este método, que se tenha uma interação entre as culturas componentes para aumentar o uso dos recursos ambientais e dos fatores de crescimento (PORTO et al., 2011), pois, a absorção de nutrientes, nesse sistema de cultivo inevitavelmente, envolve os padrões de enraizamento das culturas componentes, que podem explorar camadas diferentes do solo e que, em combinação, conseguem explorar maior volume total de solo (WILLEY, 1979).

Dentre as vantagens do sistema consorciado pode-se destacar o melhor uso do solo, da água e da área cultivada; os problemas de pragas e doenças que são minimizados, o controle de plantas concorrentes torna-se mais eficiente; além do que, algumas espécies se beneficiam mutuamente e a produtividade por unidade de área é na maioria das vezes superior ao monocultivo (KOLMANS; VÁSQUEZ, 1999). Destacam-se também o melhor aproveitamento da luz solar, a diminuição dos riscos de perdas das culturas consorciadas em função do clima e o aumento da diversificação da renda do produtor (MULLER; PAULUS; BARCELLOS, 2000, apud MONTEZANO; PEIL, 2006).

A eficácia desta prática está ligada primordialmente ao sistema de cultivo e às culturas envolvidas, impulsionando a necessidade de que haja uma complementariedade entre as mesmas para que se obtenha sucesso com o consórcio, tornando-se mais vantajoso do que o monocultivo (BEZERRA NETO et al., 2003). Segundo Lima et al. (2013), para se determinar a eficiência desses sistemas de cultivo tem que se levar em consideração uma série de fatores de produção importantes: as culturas envolvidas, população, arranjo espacial, espaçamento e

adubação, entre outros, onde a partir destes se obtenha considerações vantajosas deste sistema de cultivo em relação ao monocultivo.

A eficiência de um sistema de consorciação de culturas fundamenta-se na complementariedade entre as espécies envolvidas, sendo que essa será maior à medida que mais contrastantes forem as espécies (CERETTA, 1986). Isto se torna possível quando as espécies apresentam nichos ecológicos diferentes podendo assim maximizar a utilização da luz e a absorção de nutrientes mais do que uma única cultura numa área e tempo determinados (OLIVEIRA et al., 2004). Esta diversificação de culturas é importante para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para o controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica regional (KHATOUNIAN, 2001).

Em considerações a todas essas vantagens que o policultivo de hortaliças vem proporcionando ao produtor, torna-se cada vez mais, uma tecnologia prática e viável, estabelecendo-se como um sistema alternativo de cultivo, possibilitando um maior ganho, seja pelo efeito sinérgico ou compensatório de uma cultura sobre a outra (REZENDE et al., 2006; CECÍLIO FILHO; REZENDE; CANATO, 2007).

Neste sistema de produção, hortaliças folhosas como alface (*Lactuca sativa* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.) e rúcula (*Eruca sativa* L.) podem ser cultivadas em dois cultivos sucessivos durante o ciclo da cenoura, sendo o primeiro simultâneo ao cultivo da cenoura e o segundo no final do ciclo da mesma (LIMA et al., 2010; PORTO et al., 2011), caracterizando o bicultivo. Nestes cultivos múltiplos de hortaliças, as cultivares de rúcula (Cultivada e Folha Larga) tiveram desempenho produtivo semelhante nos dois sistemas de cultivo e as culturas de alface e rúcula apresentaram melhor desempenho produtivo no segundo cultivo (PORTO et al., 2011). Assim, deve-se optar por culturas que apresentem complementariedade entre si e principalmente cultivares que se adaptem às condições de cultivo.

Bezerra Neto et al. (2012), avaliando o comportamento de cultivares de alface e de rúcula em consórcio com a cenoura 'Brasília', encontraram melhor eficiência agroeconômica do sistema na associação entre as cultivares 'Tainá' + 'Brasília' + 'Cultivada', assim como, 'Tainá' + 'Brasília' + 'Folha Larga', com UET de 1,20 e 1,11, respectivamente.

2.2 ADAPTAÇÃO DE CULTIVARES AO SISTEMA CONSORCIADO

Cultivares de hortaliças pode ser semelhante entre si, mas se distinguem por quaisquer características, como: morfológicas, fisiológicas, químicas, dentre outras. Sua adaptação a

uma determinada região pode apresentar desenvolvimento mais lento e até mesmo, menos produtivo, com relação ao cultivo em sua região de origem. A adaptabilidade de um cultivar liga-se à sua capacidade de aproveitar vantajosamente as variações do ambiente, de tal modo que, a estabilidade de comportamento refere-se à sua capacidade de apresentar-se altamente previsível mesmo com as variações ambientais (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004). Assim, a produção de uma espécie depende da interação entre o genótipo das plantas e as condições ambientais (SILVA et al., 2000).

Os programas de melhoramento são dinâmicos e constantemente novas cultivares são disponibilizadas e precisam ser avaliadas em sistema de cultivo consorciado. Muitas destas são utilizadas no sistema consorciado e dentre elas, encontram-se as mais adaptadas às condições ambientais adversas. No entanto, muitas cultivares hortaliças folhosas e tuberosas foram desenvolvidas visando à produção em cultivo solteiro, não sendo possível prever o comportamento de genótipos em consórcio a partir dos resultados obtidos com cultivares isoladas (NEGREIROS et al., 2002).

Estas cultivares que são utilizadas em consórcio, muitas vezes são provenientes do processo de seleção natural pelos próprios produtores de hortaliças, objetivando produzir e preservar sua qualidade genética (COSTA, 2014). Cultivares adaptadas e controle fitossanitário correto, considerando a existência da relação entre o estado nutricional da planta e sua suscetibilidade à ação de patógenos, são alguns fatores que são necessários para a obtenção de produtos com alta qualidade (HUBER, 1994). Além disso, as cultivares tradicionais competem bem com as ervas daninhas e outras espécies de culturas associadas, e são relativamente resistentes a pragas e doenças, apresentando um elevado nível de variabilidade genética e heterozigose (STEINER, 1982).

Conforme Beltrão et al. (1984), as cultivares das espécies a serem consorciadas estão entre os fatores que influem no desempenho produtivo e qualitativo dos sistemas consorciados, que podem representar o sucesso ou o insucesso da prática. Deste modo, é importante estudar o comportamento de cultivares que proporcionem boa capacidade de combinação interespecífica, em sistema consorciado nas condições semiáridas do Nordeste brasileiro, buscando aumento na produtividade e eficiência agroeconômica desses sistemas (OLIVEIRA et al., 2005; PORTO et al., 2011).

Algumas pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de fornecer subsídios para o conhecimento de cultivares de hortaliças adaptadas ao sistema de cultivo múltiplo, como: Oliveira et al. (2005), avaliando cultivares de coentro em sistema consorciado com cultivares de alface, observaram vantagens no uso eficiente da terra de 3,21. Oliveira et al. (2004)

encontraram que os consórcios cenoura ‘Alvorada’ e alface cv. ‘Lucy Brown’ e cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Maravilha das Quatro Estações’ foram os mais viáveis agroeconomicamente, com índices de uso eficiente da terra de 2,16 e 2,15, taxas de retorno de 2,05 e 2,33, e índices de lucratividade de 53,92% e 59,83, respectivamente.

Porém, cultivares de hortaliças adaptadas ao policultivo ainda devem ser analisadas, para se buscar a eficiência agroeconômica das culturas neste sistema. Sendo importante a obtenção de dados comparativos sobre o comportamento de materiais nas condições climáticas do nordeste brasileiro, em sistema consorciado (LIMA et al., 2007).

2.3 ÍNDICES E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE POLICULTIVO

A eficiência, ou vantagem de um sistema consorciado fundamentalmente são dependentes das complementaridades entre as culturas componentes. Em termos ecológicos, a complementaridade diminui a sobreposição de nichos diferentes entre mesmas espécies, reduzindo concorrência. Com o desenvolvimento de novas cultivares de hortaliças e sua adaptação às condições do nordeste brasileiro, são necessárias informações sobre índices e indicadores econômicos, vantagem dos sistemas e dados comparativos sobre o comportamento dos materiais utilizados no sistema consorciado (BEZERRA NETO et al., 2010).

A avaliação de dados de cultivos consorciados é mais complexa do que experimentos em cultivo solteiro (BEZERRA NETO; GOMES; OLIVEIRA, 2007c). Mesmo sendo simples o conjunto de dados experimentais, serão necessários diversos tipos de análises, porque diferentes culturas componentes de um sistema consorciado irão fornecer dados numa variedade de formas estruturais (LIMA et al., 2014).

Vários índices têm sido utilizados tanto na avaliação agrônoma/biológica de produtividade, quanto na eficiência econômica dos sistemas consorciados (BEZERRA NETO; GOMES; OLIVEIRA, 2007c). Dentre estes, o índice de Uso Eficiente da Terra (UET) tem sido o mais utilizado pelos pesquisadores, na avaliação da eficiência dos sistemas consorciados (BEZERRA NETO et al., 2012). Um sistema consorciado apresenta-se mais produtivo em relação à monocultura de suas espécies componentes sempre que o índice de eficiência de uso da terra (UET) for maior que 1 (LIEBMAN, 2012). Segundo Santiago et al. (2014), há possibilidades de aumentos substanciais da eficiência do uso da terra através de valores de UET evidenciados a partir de experimentos com diversos sistemas de policultivos.

Alguns pesquisadores sugeriram para a avaliação da produtividade e eficiência dos sistemas consorciados, os indicadores com base nos custos e benefícios, chamados de indicadores econômicos (BEZERRA NETO et al., 2010; BEZERRA NETO; GOMES; OLIVEIRA, 2007c; BELTRÃO et al., 1984; MORGADO; RAO, 1986). Entre eles estão: a renda bruta, a renda líquida, a vantagem monetária, a taxa de retorno, o valor relativo total (SCHULTZ et al., 1982) e o índice de eficiência produtiva, que é avaliado através modelos de Análise Envoltória de Dados (DEA) (COOPER et al., 2004; BEZERRA NETO; GOMES; OLIVEIRA, 2007c). Estes modelos foram propostos para gerar uma medida de eficiência (unidimensional) para cada parcela de experimentos consorciados.

A análise univariada de variância, sem considerar a relação entre as culturas, pode levar a erros-padrões altos para as médias dos tratamentos, e as comparações de tratamentos podem não mostrar as verdadeiras diferenças entre eles (CARVALHO, 1996). Assim, é importante que a análise escolhida examine o relacionamento entre as variáveis medidas nas culturas.

Conforme Bezerra Neto et al. (2007b), 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).

Assim, além do emprego de índices para a verificação da vantagem do sistema de cultivo consorciado sobre o monocultivo, a análise econômica serve para obter maior sucesso do sistema, pois as hortaliças apresentam variações de preço e no custo de produção ao longo do ano, fazendo com que a maior quantidade de hortaliça produzida por unidade de área não seja refletida positivamente em maior rentabilidade do sistema de cultivo (REZENDE et al., 2005). Além disso, a consorciação pode ter um efeito negativo sobre a qualidade (cor, tamanho, forma, etc.) do produto, reduzindo a sua designação de classe e, conseqüentemente, reduzindo o seu valor comercial, sendo importante a avaliação dos custos de produção (REZENDE et al., 2011).

Algumas pesquisas foram desenvolvidas neste sistema de cultivo, utilizando alguns dos mencionados métodos de análises do sistema consorciado. O sistema consorciado cenoura

‘Brasília’ + cultivar de alface ‘Tainá’ foi o que se mostrou mais viável, no policultivo de alface, cenoura e rúcula, com escore da variável canônica e índice de eficiência produtiva de 8,83 e 0,88, respectivamente (BEZERRA NETO et al., 2012).

Lima et al. (2014), utilizaram os métodos uni e multivariados para avaliar o desempenho agroeconômico do bicultivo de duas cultivares de rúcula em sistema consorciado em faixas com duas cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN. Os autores encontraram que a análise multivariada dos rendimentos das hortaliças, em comparação com a análise univariada razão de área equivalente e índice de eficiência produtiva, foi bastante eficaz na discriminação das cultivares de cenoura em sistema consorciado. No entanto, este mesmo método de análise multivariada aplicada aos rendimentos das mesmas hortaliças, quando comparado com a análise univariada dos mesmos índices não foi eficaz na discriminação das cultivares de rúcula no sistema consorciado.

Bezerra Neto et al. (2010), encontraram maiores indicadores econômicos, como renda bruta, renda líquida, vantagem monetária corrigida, taxa de retorno e índice de lucratividade, de: R\$ 33.895,30 ha⁻¹; R\$ 17.922,18 ha⁻¹; R\$ 5.548,51 ha⁻¹; 2,12 e 49,17%, respectivamente, no consórcio formado pelas cultivares de cenoura 'Brasília' + alface 'Verônica', dentro do grupo crespa; assim como: R\$ 35.162,60 ha⁻¹; R\$ 19.511,48 ha⁻¹; R\$ 5.923,26 ha⁻¹; 2,25 e 51,60%, respectivamente, para cenoura 'Brasília' + alface 'Maravilha das Quatro Estações', dentro do grupo lisa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em condições de campo na Fazenda Rafael Fernandes, da UFERSA, no distrito de Alagoinha, distante 20 km do município de Mossoró-RN e situada a 5° 03' de latitude sul e 37° 24' de longitude oeste e altitude de 18 m, no período de novembro de 2014 a março de 2015. Segundo Thornthwaite, o clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é BSw^h, 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; ESPÍNOLA SOBRINHO; MAIA NETO, 1991).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do experimento, as quais foram secadas ao ar “ambiente” e peneiradas em malha de 2 mm e em seguida, analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água) = 7,09; MO= 11,5 mg dm⁻³; N = 0,04 g kg⁻¹; P = 15,14 g kg⁻¹; K= 50,5 mg dm⁻³; Na = 4,1 mg dm⁻³; Ca = 1,84 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,39 cmol_c dm⁻³ e CTC = 3,38 cmol_c dm⁻³.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arrançados em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de duas cultivares de coentro (Verdão e Português), com duas cultivares de cenoura (Brasília e Esplanada) e duas cultivares de rúcula (Cultivada e Folha Larga) em sistema de cultivo consorciado em faixas. Em cada bloco foram plantadas parcelas solteiras das cultivares das hortaliças estudadas, para determinação dos índices de eficiência do consórcio.

As cultivares de coentro utilizadas apresentam as seguintes características: “**Verdão**” é precoce, muito conhecida na região nordeste; apresenta ciclo de 30 a 40 dias, dependendo da época do ano e da região; é bastante vigorosa, com folhas de coloração verde-escura, excelente rusticidade e boa resistência às doenças de folhagens (MELO et al., 2009; LIMA et al., 2007). A cultivar de coentro “**Português**” tem a coloração da folha verde escuro, com

colheita de 50 a 60 dias e apresenta resistência ao pendoamento precoce (HORTIVALE, 2011).

A cultivar de cenoura “**Brasília**” tem indicação para o cultivo de verão, folhagem vigorosa e coloração verde escura, raízes de pigmentação alaranjada escura, baixa incidência de ombro verde ou roxo e boa resistência à queima-das-folhas; é recomendada para semeaduras de outubro a fevereiro, nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2002). A cenoura “**Esplanada**” apresenta boa adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras, possui alta resistência à queima-das-folhas, baixa incidência de florescimento precoce no verão, e resistência moderada a nematóides formadores de galhas. As raízes são compridas, finas e apresentam coloração uniforme, características estas adequadas para o processamento mínimo visando a produção de cenourete (VIEIRA et al., 2005).

A cultivar de rúcula “**Cultivada**” é uma cultivar tradicional com bom rendimento de maços, folhas compridas e recortadas de coloração verde claro, altura variando de 25-30 cm; a “**Folha Larga**” apresenta alto vigor de plantas proporcionando uma maior precocidade nas mudas como também na produção e tem excelente aceitação de mercado (PORTO et al., 2011).

As parcelas utilizadas no cultivo consorciado do experimento foram estabelecidas em faixas alternadas das culturas componentes na proporção de 25% da área para o coentro, 50% da área para a cenoura e 25% da área para a rúcula, onde cada parcela constituiu-se quatro fileiras de coentro alternadas com quatro fileiras de cenoura e de quatro fileiras de rúcula alternadas com quatro fileiras de cenoura, ladeadas por duas fileiras-bordaduras de cenoura por um lado e por duas fileiras de coentro pelo outro lado, constituindo assim as bordaduras laterais. A área total da parcela experimental foi de 4,80 m² e a área útil de 3,20 m², contendo 160 plantas de coentro, 160 plantas de cenoura e 160 de rúcula. Os espaçamentos utilizados para o coentro, a cenoura e a rúcula foram de 0,20m x 0,05m, 0,20m x 0,05m e 0,20m x 0,05m, com duas, uma e duas plantas por cova, respectivamente.

As parcelas no cultivo solteiro tinham uma área total de 1,44 m², com uma área útil de 0,80 m², contendo 80 plantas de coentro e 80 de rúcula nos espaçamentos de 0,20 m x 0,05 m e de 0,20 m x 0,05 m e para cenoura uma área útil de 0,80 m², contendo 40 plantas no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m. A população recomendada para o cultivo solteiro para a região foi de 1.000.000 plantas por hectare para o coentro e a rúcula (LIMA et al., 2007; FREITAS et al., 2009) e de 500.000 plantas por hectare para a cultura da cenoura, recomendada para a região (OLIVEIRA et al., 2012).

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo da área experimental consistiu-se de limpeza mecânica com grade aradora com o auxílio de um trator, seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros com enxada rotativa. Antes da instalação do experimento em campo, realizou-se uma solarização dos canteiros de plantio por 45 dias, utilizando plástico transparente *Vulcabrilho Bril Fles* de 30 micra, com o objetivo de reduzir a população de fitopatógenos do solo, que viessem acometer a produtividade das culturas avaliadas, especialmente *Meloidogyne spp* (SILVA et al., 2006).

Utilizou-se a adubação verde com flor-de-seda (*Calotropis procera*), onde este adubo verde foi coletado no município de Quixeré-CE, na Fazenda da Mizú, coletando-se a parte vegetativa das plantas. Após, foram trituradas em máquina forrageira convencional, obtendo-se fragmentos entre 2,0 e 3,0 cm e posta para secar a sol pleno, até atingir um teor de umidade de 10%. Amostras desse material foram retiradas e encaminhadas para análise da sua composição química, obtendo-se os seguintes resultados: N= 15,3 g kg⁻¹; P= 4,0 g kg⁻¹; K= 15,7 g kg⁻¹; Ca= 9,3 g kg⁻¹ e Mg= 7,03 g kg⁻¹.

As parcelas experimentais no sistema consorciado foram adubadas utilizando-se 45 t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo, quantidade otimizada em experimento desenvolvido por Silva et al. (2013). Adubaram-se as parcelas no cultivo solteiro de cenoura com 42 t ha⁻¹ (SILVA, 2014). Foram realizadas duas incorporações deste material nas parcelas dos cultivos consorciado e solteiro da cenoura, sendo 50% das quantidades incorporadas em todas as parcelas consorciadas e solteiras nos canteiros de plantio, na camada de 0-20 cm de profundidade do solo (LINHARES et al., 2009), no dia 03 de novembro de 2014 aos 21 dias antes da semeadura das culturas componentes do consórcio e os 50% restantes foi incorporado 45 dias após o plantio da cenoura (CARVALHO, 2011), considerada cultura principal, devido ser a cultura de maior ciclo.

As hortaliças folhosas foram plantadas em dois cultivos sucessivos (bicultivo), durante o ciclo da cenoura, de acordo com a metodologia utilizada por Oliveira et al. (2015). As parcelas do cultivo solteiro da rúcula e do coentro foram adubadas com as quantidades de flor-de-seda de 45 t ha⁻¹ e 30 t ha⁻¹ respectivamente, conforme Silva (2012), divididas em duas incorporações deste material, realizadas 20 dias antes de cada plantio.

Após as incorporações foram realizadas irrigações, com o intuito de promover a decomposição do material até o plantio e durante toda a condução do experimento por um

sistema de micro-aspersão, com turno de rega diário parcelado em duas aplicações (manhã e tarde), onde se forneceu uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm dia⁻¹.

Estas hortaliças foram semeadas em cultivo simultâneo, no dia 24 de novembro de 2014, em covas de aproximadamente 2 cm de profundidade, colocando-se três a quatro sementes por cova. O desbaste da rúcula e do coentro foi realizado aos 10 e 12 dias após a semeadura, respectivamente, deixando-se duas plantas por cova nos tratamentos em consórcio e apenas uma planta por cova no cultivo solteiro. O desbaste da cenoura foi feito aos 16 dias após a semeadura, deixando-se uma planta por cova, nos dois sistemas de cultivo (consorciado e solteiro). Durante a condução do experimento foram realizadas capinas manuais com o intuito de manter as culturas no limpo, e amontoa na cenoura para prevenir a incidência do ombro verde.

Aos 85 dias após a semeadura da cenoura, foi realizado o segundo cultivo das folhosas. Com a finalidade de reduzir a competição interespecífica e sombreamento das folhosas foi realizado o tutoramento da cenoura (levantamento das hastes). Para o desbaste das folhosas no segundo cultivo seguiu-se ao mesmo procedimento realizado no primeiro cultivo.

As colheitas da rúcula e do coentro foram realizadas aos 31 e 38 dias após a semeadura, respectivamente, em ambos os cultivos. A colheita da cenoura ocorreu no dia 04 de março de 2015, aos 105 dias da semeadura.

3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

3.4.1 Cultura do coentro

3.4.1.1 Altura de plantas

Obtida através de medição a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expressa em centímetro, em uma amostra composta por vinte plantas, retiradas aleatoriamente da área útil com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

3.4.1.2 Número de hastes por planta

Determinado a partir da mesma amostra de vinte plantas, sendo procedido individualmente, a contagem do número de hastes.

3.4.1.3 Rendimento de massa verde

Determinado a partir da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil, expresso em $t\ ha^{-1}$.

3.4.1.4 Massa seca da parte aérea

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

3.4.2 Cultura da cenoura

3.4.2.1 Altura de plantas

Medida em uma amostra de quinze plantas aleatória da área útil da parcela experimental, realizando uma medição do solo até a extremidade das hastes mais altas das plantas, sendo expressa em centímetros.

3.4.2.2 Número de hastes por planta

Determinado da contagem direta do número de hastes, na mesma amostra de quinze plantas anterior.

3.4.2.3 Massa fresca da parte aérea

Obtida na mesma amostra anterior, onde se determinou a massa fresca das plantas, pesando-as em balança analítica de precisão, e o resultado expresso em $t\ ha^{-1}$.

3.4.2.4 Massa seca da parte aérea

Determinada na mesma amostra de 15 plantas, colocando-se as plantas em sacos de papel e após em estufa de circulação de ar forçada a $65\ ^\circ C$ até atingir massa constante, expressa em $t\ ha^{-1}$.

3.4.2.5 Massa seca de raízes

Obtida a partir da amostra das raízes das quinze plantas amostradas, colocadas em sacos de papel em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C até atingir massa constante e expressa em t ha⁻¹.

3.4.2.6 Produtividade total de raízes

Determinada a partir da massa fresca das raízes de todas as plantas da área útil, expressa em t ha⁻¹.

3.4.2.7 Produtividade comercial de raízes

Obtida a partir da massa fresca das raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, expresso em t ha⁻¹.

3.4.2.8 Produtividade classificada de raízes

Determinada a partir do comprimento e maior diâmetro transversal em: longas (comprimento de 17 a 25 cm e diâmetro menor que 5 cm), médias (comprimento de 12 a 17 cm e diâmetro maior que 2,5 cm), curtas (comprimento de 5 a 12 cm e diâmetro maior que 1 cm) e refugo (raízes que não se enquadram nas medidas anteriores), conforme Lana e Vieira (2000), sendo esta produtividade expressa em t ha⁻¹.

3.4.3 Cultura da rúcula

3.4.3.1 Altura de plantas

Mensurada a partir de uma amostra de vinte plantas retiradas aleatoriamente da área útil, com o auxílio de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas, sendo expressa em centímetros.

3.4.3.2 Número de folhas por planta

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

3.4.3.3 Rendimento de massa verde

Determinado a partir da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil da parcela, expressa em t ha⁻¹.

3.4.3.4 Massa seca da parte aérea

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

3.4.4 Índices de eficiência agrônomo/biológica

3.4.4.1 Índice de uso eficiente da terra (UET)

A eficiência dos sistemas consorciados foi obtida através da estimativa dos índices de eficiência biológico/agrônomo, definido por Willey e Osiru (1972) como a área relativa de terra, sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio. Obtido pela seguinte expressão:

$$UET = (Y_{Cop1}/Y_{Cos1}) + (Y_{Cop2}/Y_{Cos2}) + (Y_{Cep}/Y_{Ces}) + (Y_{Rp1}/Y_{Rs1}) + (Y_{Rp2}/Y_{Rs2})$$

Onde:

Y_{Cop1} = rendimento de massa verde de coentro em policultivo com rúcula e cenoura no primeiro cultivo;

Y_{Cos1} = rendimento de massa verde de coentro em cultivo solteiro no primeiro cultivo;

Y_{Cop2} = rendimento de massa verde de coentro em policultivo com rúcula e cenoura no segundo cultivo;

Y_{Cos2} = rendimento de massa verde de coentro em cultivo solteiro no segundo cultivo;

Y_{Cep} = produtividade comercial de raízes de cenoura em policultivo com coentro e rúcula;

Y_{Ces} = produtividade comercial de raízes de cenoura em cultivo solteiro.

Y_{Rp1} = rendimento de massa verde de rúcula em policultivo com coentro e cenoura no primeiro cultivo;

Y_{Rs1} = rendimento de massa verde de rúcula em cultivo solteiro no primeiro cultivo;

Y_{Rp2} = rendimento de massa verde de rúcula em policultivo com coentro e cenoura no segundo cultivo;

Y_{Rs2} = rendimento de massa verde de rúcula em cultivo solteiro no segundo cultivo.

As UET's de cada parcela, foram obtidas considerando-se o valor da média das repetições das cultivares solteiros sobre blocos no denominador dos índices de uso eficiente da terra parciais de cada cultura (UET_{Co} ; UET_{Ce} ; UET_R), conforme recomendação de Bezerra Neto et al. (2012). Esta padronização foi utilizada para evitar dificuldades com a possibilidade de se ter uma distribuição complexa da soma dos quocientes que definem as UET's e, assim, a análise de variância destes índices não ter representatividade, levando a erros relacionados à validade das pressuposições de normalidade e homogeneidade. Além disso, foi usada para permitir a validação dos testes de significância e intervalos de confiança e, conseqüentemente, as comparações entre os diversos sistemas consorciados de coentro, cenoura e rúcula.

3.4.4.2 Índice de eficiência produtiva (IEP)

No cálculo de eficiência produtiva de cada tratamento, foi usado o modelo IEP com retornos constantes à escala (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978), já que não há evidências de diferenças de escala significativas. Esse modelo tem a formulação geral matemática apresentada em, na qual x_{ik} : valor do input i ($i=1...s$), para o tratamento k ($k=1...n$); y_{jk} : valor do output j ($j=1...r$), para o tratamento k ; v_i e u_j : pesos atribuídos a inputs e outputs, respectivamente; 0: tratamento em análise.

$$\begin{aligned} & \text{Max } \sum_{i=1}^r v_i x_{io} \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1 \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, k = 1, \dots, n \quad u_j, v_i \geq 0, i=1, \dots, s, j=1, \dots, r \end{aligned}$$

As unidades de avaliação foram as provenientes dos tratamentos, nas quatro repetições, em um total de 32 unidades. Como outputs, foram utilizados os rendimentos de

coentro e da rúcula no 1^o e no 2^o cultivo, a produtividade comercial da cenoura e o índice de lucratividade como índice econômico. Para avaliar o desempenho de cada parcela, foi considerado que cada uma utiliza-se de um único recurso com nível unitário, seguindo abordagem semelhante à usada por Soares de Mello e Gomes, (2004), já que os outputs incorporam os possíveis inputs. Esse modelo é equivalente a um modelo multicritério aditivo, com a particularidade de que as próprias alternativas atribuem pesos a cada critério, ignorando qualquer opinião de um eventual decisor. Ou seja, IEP é usado como ferramenta multicritério e não como uma medida de eficiência clássica.

3.4.4.3 Escore da variável canônica

A eficiência do sistema consorciado também foi determinada pelo escore da variável canônica (Z), obtido através da análise multivariada de variância das produtividades do coentro, cenoura, e rúcula.

3.4.5 Indicadores econômicos

3.4.5.1 Custos Totais (CT)

O custo de produção foi calculado e analisado ao final do processo produtivo em março de 2015, sendo realizada a análise de custo do tipo *ex-post*. A modalidade de custo analisada neste trabalho corresponde aos gastos totais (custos totais) por hectare de uma área cultivada, o qual abrange os serviços prestados pelo capital estável, ou seja, a contribuição do capital circulante e o valor dos custos alternativos. De modo semelhante, as receitas referem-se ao valor da produção de um hectare.

3.4.5.2 Depreciação

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

3.4.5.3 Custos de oportunidade ou alternativo

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

3.4.5.4 Mão-de-obra fixa

Direcionada 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\$ 724,00. Os custos com a mão-de-obra utilizada durante a condução da pesquisa foram calculados tendo como base uma diária do trabalhador em campo, correspondendo a R\$ 40,00 em dezembro de 2014.

3.4.5.5 Custo de aquisição

Custo obtido multiplicando-se o preço do insumo variável utilizado (sementes, adubos, defensivos, mão-de-obra eventual, etc.) pela quantidade do respectivo insumo, referente ao mês de março de 2015.

3.4.5.6 Conservação e manutenção

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

3.4.5.7 Prazo

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

3.4.5.8 Renda bruta (RB)

Foi obtida através do valor da produção por hectare, e o preço pago ao produtor em nível de mercado na região, no mês de março de 2015. Para o coentro, a cenoura; e a rúcula os valores pagos foram de R\$ 6,00 kg⁻¹, R\$ 1,48 kg⁻¹ e R\$ 1,40 kg⁻¹, respectivamente.

3.4.5.9 Renda líquida (RL)

Foi obtida pela diferença entre a renda bruta (RB) e os custos totais (CT) envolvidos na obtenção da mesma.

$$RL = RB - CT$$

Onde:

RB - renda bruta por hectare (R\$ ha⁻¹);

CT - custos totais de cada tratamento (R\$ ha⁻¹).

3.4.5.10 Taxa de retorno (TR)

Foi feita pela relação entre a renda bruta e o custo total. Constituindo-se de quantos reais são obtidos de retorno para cada real aplicado no sistema consorciado avaliado.

$$TR = RB/CT$$

Onde:

RB - renda bruta por hectare (R\$ ha⁻¹);

CT - custos totais de cada tratamento (R\$ ha⁻¹).

3.4.5.11 Índice de lucratividade (IL)

Foi obtido pela relação entre a renda líquida (RL) e a renda bruta (RB), expresso em porcentagem. Obtido pela seguinte equação:

$$IL = (RL/RB) \times 100$$

Onde:

IL - índice de lucratividade (%);

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

RB - renda bruta por hectare (R\$ ha⁻¹).

3.4.5.12 Vantagem monetária (VM)

Foi obtida pela relação entre a renda bruta (RB) e o índice de uso eficiente da terra (UET), expressa em reais por hectare, calculada pela seguinte equação:

$$VM = RB \times (UET - 1)/UET$$

Onde:

VM - vantagem monetária (R\$ ha⁻¹);

RB - renda bruta por hectare (R\$ ha⁻¹);

UET - índice de uso eficiente da terra.

3.4.5.13 Vantagem monetária corrigida (VMc)

Foi obtido pela relação entre renda líquida (RL) e o índice de uso eficiente da terra (UET), expressa em reais por hectare. Sendo calculada pela seguinte equação:

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

Onde:

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

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

UET - índice de uso eficiente da terra.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Uma análise de variância univariada para o experimento fatorial em blocos completos casualizados foi realizada para avaliar as características estudadas no coentro, na cenoura, e rúcula, através do aplicativo software SISVAR, versão 5.4 (FERREIRA, 2011). O teste de Tukey a 5% de probabilidade foi usado para comparar às médias dos níveis dos fatores tratamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CULTURA DO COENTRO

Interação significativa tripla entre as cultivares de coentro, de cenoura e de rúcula em consórcio foi observada para a altura de plantas de coentro (Tabela 1). Diferença significativa entre as cultivares de coentro foi observada apenas quando elas estavam associadas a cultivar de cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’, com o coentro ‘Português’ apresentando a maior altura de plantas (13,50 cm). Diferença significativa também foi registrada entre as cultivares de cenoura, na associação com a cultivar de coentro ‘Português’ e rúcula ‘Cultivada’, onde a ‘Esplanada’ superou a ‘Brasília’. As cultivares de rúcula apresentaram diferença significativa entre si, onde a rúcula ‘Cultivada’ superou a ‘Folha Larga’ independente da associação com qualquer uma das cultivares de coentro e cultivares de cenoura estudadas.

Tabela 1 - Valores médios de altura de plantas (AP) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares de coentro no consórcio	Característica avaliada			
	AP (cm)			
	Cultivares de rúcula no consórcio			
	Cultivada		Folha Larga	
	Cultivares de cenoura no consórcio		Cultivares de cenoura no consórcio	
	Brasília	Esplanada	Brasília	Esplanada
Verdão	11,25 aA α	10,50 bA α	7,75 aA β	7,50 aA β
Português	11,75 aB α	13,50 aA α	8,50 aA β	8,25 aA β
Sistemas de cultivo				
ConSORCIADO	9,98 a			
SOLTEIRO	10,68 a			

*Médias seguidas de letras minúsculas entre cultivares de coentro, maiúsculas entre cultivares de cenoura e gregas entre cultivares de rúcula diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Este resultado para a altura de plantas de coentro deve-se provavelmente a um maior interrelacionamento entre essas culturas em consórcio, resultando em uma maior cooperação entre as cultivares de coentro ‘Português’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’. Esta complementaridade entre as culturas deve-se às diferenças na arquitetura das plantas, favorecendo assim à melhor utilização da luz, água e nutrientes disponíveis (MONTEZANO;

PEIL, 2006). A complementaridade das características de nicho das culturas em questão pode aumentar seus rendimentos em cultivo consorciado (GLIESSMAN, 2000).

Estes resultados foram inferiores aos apresentados por Oliveira et al. (2005), onde encontraram altura de plantas de coentro (18,90 cm) com a cultivar de coentro ‘Português’ nas condições do Nordeste brasileiro, em sistema consorciado com cultivares de alface.

Interação significativa entre as cultivares de coentro e de cenoura foi registrada para o número de hastes de coentro (Tabela 2). Desdobrando essa interação, foi observada diferença significativa entre as cultivares de coentro quando estavam associadas com cenoura ‘Brasília’. O coentro ‘Português’ apresentou o maior valor médio para essa característica (6,25).

Tabela 2 - Valores médios do número de hastes por planta (NH) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de coentro solteiro e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Característica avaliada	
	NH	
	Cultivares de cenoura no consórcio	
	Brasília	Esplanada
Verdão	5,13 bA	5,88 aA
Português	6,25 aA	6,00 aA
Cultivares de rúcula no consórcio		
Cultivada	5,87 a	
Folha Larga	5,80 a	
Cultivares de coentro solteiro		
Verdão	7,05 a	
Português	6,63 a	
Sistemas de cultivo		
ConSORCIADO	5,84 b	
SOLTEIRO	6,84 a	

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

Foi observada diferença significativa entre os sistemas de cultivo, tendo o cultivo solteiro superado o consorciado, apresentando o maior número de hastes de coentro (Tabela 2). Este desempenho neste sistema de cultivo se deve provavelmente à menor competição intraespecífica entre as plantas, resultado de um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Para o rendimento de massa verde e seca da parte aérea do coentro não foi observada interação significativa entre as cultivares de coentro, cenoura e de rúcula (Tabela 3). Diferenças significativas entre cultivares de coentro e entre cultivares de rúcula em consórcio,

foram observadas apenas para o rendimento de massa verde, proporcionando os maiores valores médios na cultivar de coentro ‘Português’ (1,39 t ha⁻¹) e na cultivar de rúcula ‘Cultivada’ (1,48 t ha⁻¹). A cultivar de coentro ‘Português’ foi melhor que a cultivar ‘Verdão’, provavelmente porque essas condições favoreceram melhor o desenvolvimento da cultivar ‘Português’ que se desenvolveu mais rapidamente do que a cultivar ‘Verdão’, o que se traduziu em maior rendimento de massa verde nesse consórcio.

Tabela 3 - Valores médios do rendimento de massa verde (RMV) e de massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de coentro solteiro e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas	
	RMV (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)
Cultivares de coentro no consórcio		
Verdão	1,09 b	0,35 a
Português	1,39 a	0,42 a
Cultivares de cenoura no consórcio		
Brasília	1,21 a	0,41 a
Esplanada	1,27 a	0,36 a
Cultivares de rúcula no consórcio		
Cultivada	1,48 a	0,42 a
Folha Larga	0,99 b	0,35 a
Cultivares de coentro solteiro		
Verdão	4,20 a	0,67 a
Português	3,06 a	0,71 a
Sistemas de cultivo		
ConSORCIADO	1,24 b	0,38 b
SOLTEIRO	3,63 a	0,69 a

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

Conforme Oliveira et al. (2005), esta diferenciação nos desempenhos das cultivares de coentro, pode ser explicada presumivelmente pelas condições de alta temperatura e ampla luminosidade, além da adaptabilidade diferenciada destes genótipos a consorciação com as cultivares de cenoura e as cultivares de rúcula. Esses resultados diferem dos encontrados por Marques e Lorencetti (1999), que trabalhando com três cultivares de coentro, cultivar ‘Verdão’, ‘Português’ e ‘Nacional Palmeira’, semeadas em duas épocas de cultivos, observaram maior rendimento de massa verde na cultivar ‘Verdão’ com relação às demais cultivares nessas duas épocas. Por outro lado, assemelham-se com os resultados reportados

por Oliveira et al. (2005) que analisando a combinação das cultivares de coentro e de alface em sistema consorciado, observaram diferença entre cultivares de coentro para o rendimento de massa verde de coentro, com a cultivar ‘Português’ destacando-se das demais.

Diferenças significativas entre os sistemas de cultivos foram registradas no rendimento de massa verde e na massa seca da parte aérea do coentro, tendo o cultivo solteiro superado o cultivo consorciado nessas características (Tabela 3).

4.2 CULTURA DA CENOURA

Não foi observada interação significativa entre as cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em nenhuma das características avaliadas na cenoura. No entanto, diferença significativa foi observada apenas entre as cultivares de coentro em consórcio para a altura de plantas, com a maior altura de plantas (59,66 cm) registrada na cultivar ‘Verdão’ sobressaindo-se da cultivar de coentro ‘Português’ (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de cenoura solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas				
	AP (cm)	NH	MFPA (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)	MSR (t ha ⁻¹)
Cultivares de coentro no consórcio					
Verdão	59,66 a	9,42 a	27,20 a	3,51 a	2,21 a
Português	56,35 b	9,68 a	24,34 a	3,34 a	2,46 a
Cultivares de cenoura no consórcio					
Brasília	57,55 a	9,42 a	25,83 a	3,43 a	2,25 a
Esplanada	58,46 a	9,68 a	25,70 a	3,42 a	2,42 a
Cultivares de rúcula no consórcio					
Cultivada	58,26 a	9,98 a	25,53 a	3,39 a	2,39 a
Folha Larga	57,75 a	9,12 a	25,10 a	3,46 a	2,27 a
Cultivares de cenoura solteira					
Brasília	55,32 a	9,43 a	20,47 a	2,82 a	2,07 a
Esplanada	52,29 a	9,15 a	15,08 a	2,08 b	1,76 a
Sistemas de cultivo					
ConSORCIADO	58,00 a	9,55 a	25,76 a	3,42 a	2,33 a
SOLTEIRO	53,81 b	9,29 a	17,78 b	2,45 b	1,91 b

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

Este comportamento em cultivos consorciados pode estar associado ao fato relatado por Trenbath (1976), onde as condições nutricionais do solo são adequadas para o cultivo e a competição por luz é mais intensa e a utilização de densidades mais elevadas, podem levar a fortes efeitos de competição, com isso a competição por luz é maior, conseqüentemente as plantas necessitam de maior desenvolvimento, para que possam competir mais por esse recurso (BEZERRA NETO et al., 2005).

Analisando as cultivares de cenoura em cultivo solteiro, observou-se diferença significativa entre elas apenas na massa seca da parte aérea, onde a cultivar 'Brasília' apresentou a maior média (2,82 t ha⁻¹) quando consorciada com a cultivar 'Esplanada' (Tabela 4).

Para os sistemas de cultivos, observou-se que o cultivo consorciado superou o solteiro nas características de altura de plantas, massa fresca e seca da parte aérea e massa seca de raízes (Tabela 4). Este resultado demonstra a cooperação do consórcio no desenvolvimento das culturas, devido à complementaridade entre as culturas envolvidas. Esta complementariedade entre as culturas componentes se deve provavelmente as diferentes formas na arquitetura das plantas, fazendo com que a associação entre elas (coentro, cenoura e rúcula) aproveitem melhor os recursos disponíveis, pois exploram diferentes profundidades do solo (TRENBATH, 1976; TEIXEIRA; MOTA; SILVA, 2005).

Para as produtividades analisadas na cenoura, observou-se diferença significativa entre as cultivares de coentro na produtividade comercial e produtividade classificada de raízes longas e raízes curtas, apresentando as maiores médias da produtividade comercial e produtividade classificada de raízes curtas (21,54 e 6,22 t ha⁻¹), respectivamente, quando associada a cultivar de coentro 'Verdão' e maior produtividade classificada de raízes longas (5,80 t ha⁻¹), quando associada a cultivar de coentro 'Português' (Tabela 5).

Diferença significava entre cultivares de cenoura em cultivo solteiro, foi registrada apenas na produtividade de raízes longas, onde a cultivar 'Esplanada' apresentou a maior média (7,18 t ha⁻¹), superando a cultivar 'Brasília' (Tabela 5). Este resultado para a 'Esplanada', deve-se à característica própria desta cultivar, que tende a produzir raízes mais compridas e finas, adequadas para o processamento mínimo visando a produção de cenourete (VIEIRA et al., 2005).

Tabela 5 - Valores médios da produtividade total de raízes (PT), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade classificada de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e refugo (RR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de cenoura solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas					
	PT (t ha ⁻¹)	PC (t ha ⁻¹)	RL (t ha ⁻¹)	RM (t ha ⁻¹)	RC (t ha ⁻¹)	RR (t ha ⁻¹)
Cultivares de coentro no consórcio						
Verdão	23,86 a	21,54 a	2,46 b	12,82 a	6,22 a	2,32 a
Português	22,34 a	19,08 b	5,80 a	11,69 a	1,59 b	3,26 a
Cultivares de cenoura no consórcio						
Brasília	22,23 a	21,35 a	3,77 a	11,65 a	3,84 a	2,97 a
Esplanada	23,97 a	19,26 a	4,51 a	12,87 a	3,97 a	2,62 a
Cultivares de rúcula no consórcio						
Cultivada	23,56 a	20,45 a	4,56 a	12,25 a	3,63 a	3,11 a
Folha Larga	22,64 a	20,17 a	3,72 a	12,26 a	4,18 a	2,47 a
Cultivares de cenoura solteira						
Brasília	44,42 a	42,47 a	1,66 b	23,80 a	17,02 a	1,95 a
Esplanada	37,89 a	34,51 a	7,18 a	21,08 a	6,25 a	3,37 a
Sistemas de cultivo						
Consortiado	23,10 b	20,31 b	4,14 a	12,26 b	3,90 b	2,79 a
Solteiro	41,16 a	38,49 a	4,42 a	22,44 a	11,64 a	2,67 a

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

Observaram-se também diferenças significativas entre os sistemas de cultivos, na produtividade total, comercial e na produtividade de raízes médias e curtas com o cultivo solteiro destacando-se do cultivo consorciado (Tabela 5). Este comportamento já é esperado neste sistema de cultivo, pois a cenoura em cultivo solteiro tem um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, favorecendo seu desenvolvimento, pois não tem competição com outras plantas (SILVA et al., 2003).

4.3 CULTURA DA RÚCULA

Interação significativa entre cultivares de coentro e de rúcula foi registrada no número de folhas por planta (Tabela 6). Diferença significativa entre as cultivares de coentro foi observada apenas quando elas estavam associadas com a cultivar de rúcula ‘Folha Larga’, com o coentro ‘Português’ obtendo um maior número de folhas por planta. Para as cultivares de rúcula, as mesmas diferiram apenas quando estavam associadas ao coentro ‘Verdão’, com a rúcula ‘Cultivada’ obtendo o maior número de folhas por planta (6,25).

Tabela 6 - Valores médios do número de folhas por planta (NF) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de rúcula solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares de coentro no consórcio	Característica avaliada	
	NF	
	Cultivares de rúcula no consórcio	
	Cultivada	Folha Larga
Verdão	6,25 aA	5,38 bB
Português	6,00 aA	6,25 aA
Cultivares de cenoura no consórcio		
Brasília	5,93 a	
Esplanada	5,85 a	
Cultivares de rúcula solteira		
Cultivada	7,64 a	
Folha Larga	7,30 a	
Sistemas de cultivo		
Consortiado	5,89 b	
Solteiro	7,47 a	

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

Contatou-se diferença significativa entre os sistemas de cultivo, com o cultivo solteiro superando o cultivo consorciado. Estes resultados corroboram com os observados por Bezerra Neto et al. (2003), onde o maior número de folhas por planta de alface foi obtido no sistema de cultivo solteiro, ao testar cultivares de alface em consórcio com a cenoura ‘Brasília’. Este resultado se deve provavelmente a uma menor competição intraespecífica entre plantas. Uma maior ou menor densidade de plantas, em uma determinada área, gera um comportamento produtivo diferenciado, em função de competição por espaços, água, luz e nutrientes que se estabelece na comunidade vegetal (ZANINE; SANTOS, 2004).

Para as características altura de plantas, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea não foi observada interação significativa entre as cultivares de coentro, cenoura e de rúcula (Tabela 7). Diferença significativa foi observada apenas entre as cultivares de coentro no consórcio no rendimento de massa verde de rúcula, tendo a cultivar de coentro ‘Português’ apresentado o maior rendimento de (3,05 t ha⁻¹), sobressaindo-se da cultivar ‘Verdão’. Este comportamento nos desempenhos das cultivares de coentro pode estar relacionado presumivelmente às condições de alta temperatura e ampla luminosidade, assim como adaptabilidade distinta dessas cultivares ao ambiente (OLIVEIRA et al., 2005).

Entre os sistemas de cultivos, observou-se diferença significativa apenas no rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea, com o cultivo solteiro sobressaindo-se do consorciado. Estes resultados se devem, provavelmente, à ausência de competição intraespecífica entre plantas, favorecendo um melhor aproveitamento dos recursos ambientais disponíveis, assemelhando-se aos encontrados por Bezerra Neto et al. (2003), que encontraram os maiores valores para a matéria seca da parte aérea e produtividade de alface de 1,03 e 17,04 t ha⁻¹, respectivamente, no sistema de cultivo solteiro, testando o desempenho de quatro cultivares de alface lisa em sistemas de cultivos solteiro e consorciado com cenoura, em dois arranjos em faixas.

Tabela 7 - Valores médios de altura de plantas (AP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula consorciadas, de cultivares de rúcula solteira e de sistemas de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas		
	AP (cm)	RMV (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)
Cultivares de coentro no consórcio			
Verdão	11,60 a	2,54 b	0,80 a
Português	12,04 a	3,05 a	0,88 a
Cultivares de cenoura no consórcio			
Brasília	12,13 a	2,86 a	0,85 a
Esplanada	11,51 a	2,72 a	0,83 a
Cultivares de rúcula no consórcio			
Cultivada	11,81 a	2,88 a	0,88 a
Folha Larga	11,82 a	2,70 a	0,80 a
Cultivares de rúcula solteira			
Cultivada	12,48 a	8,81 a	1,23 a
Folha Larga	12,29 a	8,21 a	1,17 a
Sistemas de cultivo			
ConSORCIADO	11,82 a	2,79 b	0,84 b
Solteiro	12,38 a	8,51 a	1,20 a

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

4.4 ÍNDICES DE EFICIÊNCIA AGRONÔMICO/BIOLÓGICA

Interação significativa entre as cultivares de coentro e cenoura foi observada apenas para o índice de escore da variável canônica (Tabela 8). Diferença significativa entre as cultivares de coentro foi registrada apenas quando elas estavam associadas a cultivar de cenoura ‘Esplanada’, tendo a cultivar de coentro ‘Português’ apresentado o maior escore (2,05). Por outro lado, diferença significativa entre as cultivares de cenoura, foi observada quando elas estavam associadas ao coentro ‘Português’, com a cultivar ‘Esplanada’ registrando o maior escore (2,05). Entre as cultivares de rúcula, também foi observada diferença significativa, com a cultivar ‘Cultivada’ diferindo-se da ‘Folha Larga’, registrando o maior escore (1,92).

Tabela 8 - Valores médios do escore da variável canônica (Z) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares de coentro no consórcio	Escore da variável canônica (Z)	
	Cultivares de cenoura no consórcio	
	Brasília	Esplanada
Verdão	1,58 aA	1,49 bA
Português	1,73 aB	2,05 aA
Cultivares de rúcula no consórcio		
Cultivada	1,92 a	
Folha Larga	1,51 b	

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

Esse resultado se deve provavelmente ao fato do consórcio ter respondido muito bem nas combinações das cultivares estudadas, demonstrando assim, uma baixa competição interespecífica entre as cultivares. As melhores combinações entre espécies em consórcio são aquelas onde ocorre uma alta complementação entre elas, pelas suas diferentes formas na arquitetura, tendo um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis (CECÍLIO FILHO et al., 2015).

Diferença significativa foi registrada entre as cultivares de coentro no índice de uso eficiente da terra, tendo a cultivar ‘Português’ apresentado a melhor UET de 2,21 (Tabela 9). Esse resultado se deve provavelmente ao fato do consórcio ter respondido muito bem nas combinações das cultivares estudadas, demonstrando assim, uma baixa competição

interespecífica entre elas. Desse modo, percebe-se que houve adaptabilidade da cultivar ‘Português’ ao sistema consorciado, expressando-se em melhor utilização dos recursos ambientais e aproveitamento do uso da terra.

Para as cultivares de rúcula, observou-se diferença nos índices UET e IEP analisados, com a cultivar ‘Cultivada’ diferindo-se da ‘Folha Larga’, apresentando os maiores resultados (2,13 para UET e 0,89 para o IEP). Isto indica que houve adaptabilidade da cultivar ‘Cultivada’ nesta associação, desempenhando melhor eficiência agrônômica/biológica. As cultivares de cenoura não apresentaram diferença significativa para nenhum dos índices analisados.

Tabela 9 - Valores médios do índice de uso eficiente da terra (UET) e índice de eficiência produtiva (IEP) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas	
	UET	IEP
Cultivares de coentro no consórcio		
Verdão	1,74 b	0,83 a
Português	2,21 a	0,87 a
Cultivares de cenoura no consórcio		
Brasília	1,94 a	0,84 a
Esplanada	2,02 a	0,86 a
Cultivares de rúcula no consórcio		
Cultivada	2,13 a	0,89 a
Folha Larga	1,83 b	0,81 b

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

Independente das combinações de cultivares utilizadas no consórcio, todos os índices de uso eficiente da terra (UET) foram superiores que um (unidade), variando de 1,83 a 2,24 (Tabela 8). Isto significa que são necessários pelo menos 83% a 124% a mais de área para que as culturas no plantio isolado produzam o equivalente à produção do consórcio em um hectare. Este resultado comprova que o sistema de cultivo consorciado favoreceu o crescimento e a produção das hortaliças (CABALLERO; GOICOECHEA; HERMAIZ, 1995), confirmando que houve maior aproveitamento dos recursos ambientais, significando dizer que o consórcio foi viável.

4.5 INDICADORES ECONÔMICOS

Não se observou interação significativa entre as cultivares de coentro, cenoura e rúcula para nenhum dos indicadores econômicos estudados (Tabela 10). No entanto, diferença significativa foi registrada entre as cultivares de coentro apenas na vantagem monetária e vantagem monetária corrigida, com a cultivar coentro ‘Português’ sobressaindo-se da ‘Verdão’ nesses indicadores econômicos. Este resultado está associado ao fato do coentro ‘Português’ ter expressado melhor uso eficiente da terra, assim, essa superioridade agrônômica traduziu-se em ganho econômico (OLIVEIRA et al., 2005).

Tabela 10 - Valores médios de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Cultivares	Características avaliadas					
	RB (R\$ ha ⁻¹)	RL (R\$ ha ⁻¹)	TR	IL (%)	VM (R\$ ha ⁻¹)	VMc (R\$ ha ⁻¹)
Cultivares de coentro no consórcio						
Verdão	45.380,00 a	17.113,00 a	1,60 a	36,97 a	19.314,00 b	7.404,90 b
Português	45.660,00 a	17.315,00 a	1,61 a	37,23 a	24.878,00 a	9.617,30 a
Cultivares de cenoura no consórcio						
Brasília	44.149,00 b	15.872,00 a	1,56 a	35,35 a	21.021,00 a	7.712,40 a
Esplanada	46.891,00 a	18.556,00 a	1,65 a	38,86 a	23.170,00 a	9.309,90 a
Cultivares de rúcula no consórcio						
Cultivada	47.772,00 a	19.472,00 a	1,69 a	40,25 a	24.858,00 a	10.284,00 a
Folha Larga	43.268,00 b	14.956,00 b	1,53 b	33,96 b	19.333,00 b	6.738,30 b

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

Foi observado também que as cultivares de cenoura diferiram entre si, somente na renda bruta, com a cultivar de cenoura ‘Esplanada’ apresentando o maior resultado.

Para as cultivares de rúcula, registrou-se diferença significativa nos indicadores econômicos estudados, com destaque para a rúcula ‘Cultivada’ que apresentou os maiores resultados. Isto deve ao fato desta cultivar ter expressado melhor eficiência agrônômico/biológica, traduzindo-se em ganho econômico.

Estes resultados encontrados na presente pesquisa estão abaixo dos encontrados por Oliveira et al. (2004) que, avaliando o desempenho agroeconômico de cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado em faixas, com duas cultivares de cenoura, verificaram que os consórcios cenoura ‘Alvorada’ x alface ‘Lucy Brown’ e cenoura ‘Brasília’ x alface

‘Maravilha das Quatro Estações’ tiveram os melhores indicadores econômicos de receita líquida 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%, simultaneamente.

5 CONCLUSÕES

As melhores associações foram as que envolveram a cultivar de coentro ‘Português’, a cultivar de cenoura ‘Esplanada’ e a cultivar de rúcula ‘Cultivada’.

O sistema de cultivo solteiro foi mais produtivo que o consorciado.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, D. J.; KASSAN, A. H. The importance of multiple cropping in increasing world food supplies. In: Multiple cropping. **American Society of Agronomy**, Madison, 1977. p. 1-3, (Asa Special Publication, 27).
- BELTRÃO, N. E. M.; NOBREGA, L. B.; AZEVEDO, D. M. P.; VIEIRA, D. J. **Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão “upland” e feijão “caupi”**. Campina Grande: CNPA, 1984. 21 p. (Boletim de pesquisa 15).
- BERTINI, C. H. M.; PINHEIRO, E. A. R.; NÓBREGA, G. N.; DUARTE, J. M. L. Desempenho agrônômico e divergência genética de genótipos de coentro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 409-416, 2010.
- BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; GOMES, E. G.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MOREIRA, J. N. Assessment of agroeconomic indices in polycultures of lettuce, rocket and carrot through uni- and multivariate approaches in semi-arid Brazil. **Ecological Indicators**, New York, v. 1, n. 14, p. 11-17, 2012.
- BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; ARAÚJO, R. R.; OLIVEIRA, E. Q.; NUNES, G. H. S.; GRANGEIRO, L. C.; AZEVEDO, C. M. S. B. Evaluation of yield advantage indexes in carrot-lettuce intercropping systems. **Interciencia**, Caracas, v. 35, n. 1, p. 59-64, 2010.
- BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. S.; OLIVEIRA, E. Q. Desempenho de sistemas consorciados de cenoura e alface avaliados através de métodos uni e multivariados. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 514-520, 2007a.
- BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NUNES, G. H. S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Análise multidimensional de consórcios cenoura-alface sob diferentes combinações de densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.12, p.1697-1704, 2007b.
- BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; OLIVEIRA, A. M. Produtividade biológica em sistemas consorciados de cenoura e alface avaliada através de indicadores agroeconômicos e métodos multicritério. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 193-198, 2007c.
- 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**, Brasília, v.23, n.2, p.233-237, 2005.
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. S. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 635-641, 2003.
- CABALLERO, R.; GOICOECHEA, E. L.; HERMAIZ, P. J. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of common vetch. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 41, n. 2, p. 135-140, 1995.

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

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

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

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

CECÍLIO FILHO, A. B.; BEZERRA NETO, F.; REZENDE, B. L. A.; BARROS JÚNIOR, A. P.; LIMA, J. S. S. Indices of bio-agro-economic efficiency in intercropping systems of cucumber and lettuce in greenhouse. **Australian Journal of Crop Science**, Austrália, v. 9, n.12, p. 1154-1164, 2015.

CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, 15-19, 2007.

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

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. **Handbook on data envelopment analysis**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. 608p.

COSTA, A. P. **Conсорciação de cultivares de caupi-hortaliça com cultivares de cenoura em sistema orgânico**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2014, 76f.

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Cap. 3 e 4. 3 eds., v.1. Viçosa, MG: UFV, 2004. 480 p.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Centro nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

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

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

HORTIVALE. **Hortivale** - Sementes do Vale Ltda. 2011. Disponível em: <<http://www.hortivale.com.br>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

HUBER, D. M. The influence of mineral nutrition on vegetable diseases. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.206-214, 1994.

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

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

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

LAVORENTI, N. A. **Fitting models in a bivariate analysis of intercropping**. Thesis (Doctorate in Statistics) - University of Reading, Reading. 1998. 310p.

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

LIEBMAN, M. **Sistemas de policultivos**. In: ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3.ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012. p. 221-40.

LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G.; NEGREIROS, M. Z.; PONTES, F. S. T.; MEDEIROS, M. A.; BARROS JUNIOR, A. P. Agroeconomic evaluation of intercropping rocket and carrot by uni and multivariate analyses in a semi-arid region of Brazil. **Ecological Indicators**, New York, v. 41, p. 109-114, 2014.

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

LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; RIBEIRO, M. C. C.; BARROS JÚNIOR, A. P. Productive performance of carrot and rocket cultivars in strip-intercropping system and sole crops. **Agrociência**, Montecillo, v.44, n.5, p. 561-574, 2010.

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

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; SILVA, U. L.; SILVA, J. S.; BEZERRA, A. K. H. Velocidade e tempo de decomposição da jitrana incorporada na cultura do rabanete. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p.206-210, 2009.

LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica - a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, 2011, 32p.

MARQUES, F. C.; LORENCETTI, B. L. Avaliação de três cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) semeadas em duas épocas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.2, p.265-270, 1999.

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

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

MORGADO, L. B.; RAO, M. R. **Conceitos e métodos experimentais em pesquisas com consorciação de culturas**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1986. 79p. (EMBRAPA-CPATSA. Documento, 43).

MULLER, A. M.; PAULUS, G.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 86p.

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

OLIVEIRA, L. A. A.; BEZERRA NETO, F.; SILVA, M. L.; OLIVEIRA, O. F. N.; LIMA, J. S. S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Viabilidade agrônômica de policultivos de rúcula/cenoura/alface sob quantidades de flor-de-seda e densidades populacionais. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 116-126, 2015.

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 jitrana (*Merremia aegyptia*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 433-439, 2012.

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

OLIVEIRA, 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**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 712-717, 2004.

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

REZENDE, B. L. A.; CECILIO FILHO, A. B.; BARROS JUNIOR, A. P., PORTO, D. R. Q.; MARTINS, M. I. E. G. Economic analysis of cucumber and lettuce intercropping under greenhouse in the winter-spring. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 83, n.2, p. 706-717, 2011.

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

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CATELAN, F.; MARTINS, M. I. E. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 853-858, 2005.

SANTIAGO, F. S.; BLACKBURN, R. M.; DIAS, I. C. G. M.; JALFIM, F.T.; PINHEIRO, M. R. A. Índices de eficiência do uso da terra em consórcios agroecológicos no semiárido nordestino. In: VI Congresso sobre Uso e Manejo do Solo, 2014, Recife. **Anais... UFRPE: UMS**, 2014.

SCHULTZ, B., PHILLIPS, C., ROSSET, P., VANDERMEER, J. An experiment in intercropping cucumbers and tomatoes in southern Michigan, U.S.A. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 1-8, 1982.

SILVA, R. C. P. **Adubação verde com espécie espontânea no consórcio de cenoura e alface em bicultivo sob diferentes quantidades de biomassa e arranjos espaciais**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2014. 71f.

SILVA, M. L.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; BEZERRA, A. K. H. Produção de cenoura fertilizada com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 732-740, 2013.

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

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

SILVA, J. B. C.; VIEIRA, J. V.; MACHADO, C. M. M.; LIMA, G. B. Rendimento das cultivares de cenoura Alvorada e Nantes Forto cultivadas sob diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21: Suplemento 2 - CD-ROM, 2003.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18 n. 3, p. 183-187, 2000.

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

SOUZA, R. J.; MACHADO, A.Q.; GONÇALVES, L.D.; YURI, J.E.; MOTA J.H.; RESENDE, G.M. **Cultura da cenoura**. Lavras: Editora UFLA, (Textos Acadêmicos, 22), 2002, 68 p.

STEINER, K. G. **Intercropping in tropical smallholder agriculture with special reference to West Africa**. Eschborn, Germany: Germany Agency for Technical Cooperation (GTZ), 303p. (D-6236), 1982.

TEIXEIRA, I. R.; MOTA, J. H.; SILVA, A. G. Consórcio de Hortaliças. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 507-514, 2005.

TRENBATH, B.R. Plant interaction in mixed crop communities. In: R.I. PAPENDICK, R.I.; SANCHEZ, A.; TRIPLETT, G.B. [Editors]. **Multiple Cropping**. Madison: American Society of Agronomy, p. 129-169, 1976.

VIEIRA, J. V.; SILVA, J. B. C.; CHARCHAR, J. M.; RESENDE, F. V.; FONSECA, M. E. N.; CARVALHO, A. M.; MACHADO, C. M. M. Esplanada: cultivar de cenoura de verão para fins de processamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.851-852, 2005.

WILLEY, R. W. Intercropping - its importance and research needs. In: **Field Crops Abstracts**, Wallingford, v. 32, n. 1-2, p. 1-81, 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**, Cambridge, v. 70, n.2, p 517-529, 1972.

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

APÊNDICES

Tabela 1A - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas				
	GL	AP (cm)	NH	RMV (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)
Blocos	3	0,37 ^{ns}	0,23 ^{ns}	1,13 ^{ns}	0,87 ^{ns}
Coentro (Co)	1	20,34 ^{**}	5,67 [*]	11,37 ^{**}	3,27 ^{ns}
Cenoura (Ce)	1	0,01 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,45 ^{ns}	1,91 ^{ns}
Rúcula (Ruc)	1	218,97 ^{**}	0,09 ^{ns}	29,76 ^{**}	3,94 [*]
CoxCe	1	4,09 [*]	5,75 [*]	3,02 ^{ns}	0,08 ^{ns}
CoXRuc	1	2,25 ^{ns}	0,49 ^{ns}	3,32 ^{ns}	0,28 ^{ns}
CeXRuc	1	0,43 ^{ns}	0,08 ^{ns}	1,96 ^{ns}	1,72 ^{ns}
CoxCeXRuc	1	4,75 [*]	0,19 ^{ns}	3,53 ^{ns}	4,52 ^{ns}
Solteiro	1	15,14 ^{**}	0,84 ^{ns}	1,93 ^{ns}	0,12 ^{ns}
SxCon	1	0,64 ^{ns}	12,50 ^{**}	90,32 ^{**}	42,33 ^{**}
CV (%)		7,40	11,06	20,30	25,91

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

Tabela 2A - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NH), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca de raízes (MSR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas					
	GL	AP (cm)	NH	MFPA (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)	MSR (t ha ⁻¹)
Blocos	3	3,52 [*]	0,92 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,44 ^{ns}	2,78 [*]
Coentro (Co)	1	19,89 ^{**}	0,24 ^{ns}	2,20 ^{ns}	0,54 ^{ns}	2,06 ^{ns}
Cenoura (Ce)	1	1,49 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	1,09 ^{ns}
Rúcula (Ruc)	1	0,47 ^{ns}	2,59 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,43 ^{ns}
CoxCe	1	0,10 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,18 ^{ns}
CoXRuc	1	1,40 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,98 ^{ns}
CeXRuc	1	2,48 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,38 ^{ns}
CoxCeXRuc	1	0,19 ^{ns}	2,41 ^{ns}	2,13 ^{ns}	2,28 ^{ns}	4,22 ^{ns}
Solteiro	1	1,93 ^{ns}	0,56 ^{ns}	5,82 [*]	7,45 [*]	1,87 ^{ns}
SxCon	1	17,38 ^{**}	0,24 ^{ns}	14,90 ^{**}	15,16 ^{**}	5,74 [*]
CV (%)		3,61	15,75	21,10	19,45	20,49

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

Tabela 3A - Valores de “F” de produtividade total de raízes (PT), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e refugo (RR) de cenoura em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas						
	GL	PT (t ha ⁻¹)	PC (t ha ⁻¹)	RL (t ha ⁻¹)	RM (t ha ⁻¹)	RC (t ha ⁻¹)	RR (t ha ⁻¹)
Blocos	3	3,10*	1,75 ^{ns}	0,16 ^{ns}	2,56 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,89 ^{ns}
Coentro (C _o)	1	2,40 ^{ns}	4,99*	27,82**	1,29 ^{ns}	65,88**	2,83 ^{ns}
Cenoura (C _e)	1	3,18 ^{ns}	3,62 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,49 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,39 ^{ns}
Rúcula (R _{uc})	1	0,88 ^{ns}	0,07 ^{ns}	1,78 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,92 ^{ns}	1,28 ^{ns}
C _o xC _e	1	0,22 ^{ns}	0,01 ^{ns}	3,14 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,34 ^{ns}
C _o xR _{uc}	1	0,18 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,41 ^{ns}	0,15 ^{ns}	4,97 ^{ns}
C _e xR _{uc}	1	0,04 ^{ns}	0,09 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1,35 ^{ns}	0,04 ^{ns}
C _o xC _e xR _{uc}	1	1,88 ^{ns}	1,15 ^{ns}	0,43 ^{ns}	3,39 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Solteiro	1	0,92 ^{ns}	1,48 ^{ns}	19,82**	0,60 ^{ns}	5,07 ^{ns}	5,06 ^{ns}
SxCon	1	103,59**	119,00**	0,07 ^{ns}	67,0**	19,01**	0,04 ^{ns}
CV (%)		11,95	15,32	42,74	23,12	41,26	56,73

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

Tabela 4A - Valores de “F” de altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de rúcula em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistemas de cultivos consorciado e solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas				
	GL	AP (cm)	NF	RMV (t ha ⁻¹)	MSPA (t ha ⁻¹)
Blocos	3	1,57 ^{ns}	1,37 ^{ns}	1,93 ^{ns}	0,50 ^{ns}
Coentro (C _o)	1	1,21 ^{ns}	1,81 ^{ns}	4,74*	1,83 ^{ns}
Cenoura (C _e)	1	2,39 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Rúcula (R _{uc})	1	0,00 ^{ns}	0,76 ^{ns}	0,55 ^{ns}	1,73 ^{ns}
C _o xC _e	1	1,21 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,01 ^{ns}
C _o xR _{uc}	1	0,08 ^{ns}	4,98*	0,03 ^{ns}	0,98 ^{ns}
C _e xR _{uc}	1	0,00 ^{ns}	0,66 ^{ns}	1,01 ^{ns}	1,73 ^{ns}
C _o xC _e xR _{uc}	1	0,00 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Solteiro	1	0,16 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,17 ^{ns}
SxCon	1	1,99 ^{ns}	32,41**	392,08**	23,89**
CV(%)		9,66	11,99	23,76	21,08

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

Tabela 5A - Valores de “F” do índice de uso eficiente da terra (UET), índice de eficiência produtiva (IEP) e escore da variável canônica (Z) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas			
	GL	UET	IEP	Z
Blocos	3	1,22 ^{ns}	2,29 ^{ns}	1,07 ^{ns}
Coentro (C _o)	1	37,82 ^{**}	1,97 ^{ns}	23,22 ^{**}
Cenoura (C _e)	1	1,36 ^{ns}	0,42 ^{ns}	2,42 ^{ns}
Rúcula (R _{uc})	1	15,95 ^{**}	8,64 ^{**}	31,37 ^{**}
C _o x C _e	1	1,64 ^{ns}	0,70 ^{ns}	7,35 [*]
C _o x R _{uc}	1	2,97 ^{ns}	1,34 ^{ns}	1,09 ^{ns}
C _e x R _{uc}	1	0,11 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,20 ^{ns}
C _o x C _e x R _{uc}	1	4,05 ^{ns}	2,72 ^{ns}	2,21 ^{ns}
CV(%)		10,93	9,54	12,14

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

Tabela 6A - Valores de “F” de renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc) em função de cultivares de coentro, cenoura e de rúcula em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

FV	Características avaliadas						
	GL	RB (R\$ ha ⁻¹)	RL (R\$ ha ⁻¹)	TR	IL (%)	VM (R\$ ha ⁻¹)	VMc (R\$ ha ⁻¹)
Blocos	3	3,81 ^{ns}	3,81 ^{ns}	3,83 ^{ns}	3,33 [*]	2,65 ^{ns}	3,42 [*]
Coentro (C _o)	1	0,05 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}	18,15 ^{**}	6,87 [*]
Cenoura (C _e)	1	4,41 [*]	4,23 ^{ns}	3,99 ^{ns}	3,56 ^{ns}	2,71 ^{ns}	3,58 ^{ns}
Rúcula (R _{uc})	1	11,90 ^{**}	11,97 ^{**}	11,93 ^{**}	11,39 ^{**}	17,89 ^{**}	17,65 ^{**}
C _o x C _e	1	0,08 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1,07 ^{ns}
C _o x R _{uc}	1	1,38 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,35 ^{ns}	0,82 ^{ns}	1,92 ^{ns}	2,51 ^{ns}
C _e x R _{uc}	1	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,06 ^{ns}
C _o x C _e x R _{uc}	1	5,92 ^{ns}	3,95 ^{ns}	3,77 ^{ns}	4,75 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,66 ^{ns}
CV(%)		8,11	21,45	8,15	14,21	16,72	28,05

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

Tabela 7A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				25897,32	91,73
A.1. Insumos				8777,20	31,09
Coentro ‘Verdão’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	7,50	112,50	0,40
Cenoura ‘Brasília’	100g	50	6,50	325,00	1,15
Rúcula ‘Cultivada’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	4,50	180,00	0,64
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,78
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,13
A.2. Mão-de-obra				16420,00	58,16
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)				9220,00	32,66
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,52
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,34
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,13
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços				7200,00	25,50
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,43
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,70
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,98
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,42
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,27
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,54
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,43
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,54
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,42
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica				233,64	0,83
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,77
A.4. Outras despesas				254,31	0,90
1% sobre (A.1.), (A.2), (A.3)	%	0,01	25430,84	254,31	0,90
A.5. Manutenção e conservação				212,17	0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)				1234,38	4,37
B.1. Depreciação				500,38	1,77
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00

Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02
Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,66
Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27131,70	96,10
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	3,90
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,54
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,54
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28231,54	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 8A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)			25912,47		91,74
A.1. Insumos			8792,20		31,13
Coentro ‘Português’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	8,50	127,50	0,45
Cenoura ‘Brasília’	100g	50	6,50	325,00	1,15
Rúcula ‘Cultivada’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	4,50	180,00	0,64
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,77
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,11
A.2. Mão-de-obra			16420,00		58,13
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)			9220,00		32,64
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,51
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,34
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços			7200,00		25,49
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,42
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,70
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,97
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,42
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,27
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,54
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,54
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,42
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica			233,64		0,83
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas			254,46		0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25445,84	254,46	0,90
A.5. Manutenção e conservação			212,17		0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)			1234,38		4,37
B.1. Depreciação			500,38		1,77
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02

Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,66
Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27146,85	96,11
D. Custos de oportunidade (CO)					
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,54
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,54
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28246,69	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 9A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				25957,92	91,75
A.1. Insumos				8837,20	31,24
Coentro ‘Verdão’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	7,50	112,50	0,40
Cenoura ‘Brasília’	100g	50	6,50	325,00	1,15
Rúcula ‘Folha Larga’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	6,00	240,00	0,85
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,77
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,07
A.2. Mão-de-obra				16420,00	58,04
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)				9220,00	32,59
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,47
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços				7200,00	25,45
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,70
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,97
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,26
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica				233,64	0,83
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas				254,91	0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25490,84	254,91	0,90
A.5. Manutenção e conservação				212,17	0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)				1234,38	4,36
B.1. Depreciação				500,38	1,77
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02

Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65
Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27192,30	96,11
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	3,89
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,53
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,53
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28292,14	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 10A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Brasília’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)			25973,07		91,78
A.1. Insumos			8852,20		31,28
Coentro ‘Português’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	8,50	127,50	0,45
Cenoura ‘Brasília’	100g	50	6,50	325,00	1,15
Rúcula ‘Folha Larga’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	6,00	240,00	0,85
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,77
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,07
A.2. Mão-de-obra			16420,00		58,02
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)			9220,00		32,58
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,46
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços			7200,00		25,44
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,70
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,97
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,26
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica			233,64		0,83
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas			255,06		0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25505,84	255,06	0,90
A.5. Manutenção e conservação			212,17		0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)			1226,05		4,33
B.1. Depreciação			492,05		1,74
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02
Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65

Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	25,00	0,09
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27199,11	96,11
D. Custos de oportunidade (CO)					
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,53
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,53
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28298,95	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 11A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				25973,07	91,75
A.1. Insumos				8852,20	31,27
Coentro ‘Verdão’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	7,50	112,50	0,40
Cenoura ‘Esplanada’	100g	50	8,00	400,00	1,41
Rúcula ‘Cultivada’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	4,50	180,00	0,64
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,76
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,06
A.2. Mão-de-obra				16420,00	58,01
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)				9220,00	32,57
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,46
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços				7200,00	25,44
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,70
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,97
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,83
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,26
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica				233,64	0,83
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas				255,06	0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25505,84	255,06	0,90
A.5. Manutenção e conservação				212,17	0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)				1234,38	4,36
B.1. Depreciação				500,38	1,77
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02

Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65
Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27207,45	96,11
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	3,89
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,53
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,53
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28307,29	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 12A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Cultivada’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)			25988,22		91,76
A.1. Insumos			8867,20		31,31
Coentro ‘Português’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	8,50	127,50	0,45
Cenoura ‘Esplanada’	100g	50	8,00	400,00	1,41
Rúcula ‘Cultivada’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	4,50	180,00	0,64
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,76
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,05
A.2. Mão-de-obra			16420,00		57,98
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)			9220,00		32,55
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,44
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,84
A.2.2. Custos com demais serviços			7200,00		25,42
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,69
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,97
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,26
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica			233,64		0,82
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas			255,21		0,90
1% sobre (A.1.), (A.2), (A.3)	%	0,01	25520,84	255,21	0,90
A.5. Manutenção e conservação			212,17		0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)			1234,38		4,36
B.1. Depreciação			500,38		1,77
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02

Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65
Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,56
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,56
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27222,60	96,12
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	3,88
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,53
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,53
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28322,44	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 13A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Verdão’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)			26033,67		91,77
A.1. Insumos			8912,20		31,42
Coentro ‘Verdão’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	7,50	112,50	0,40
Cenoura ‘Esplanada’	100g	50	8,00	400,00	1,41
Rúcula ‘Folha Larga’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	6,00	240,00	0,85
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,75
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,01
A.2. Mão-de-obra			16420,00		57,88
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)			9220,00		32,50
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,41
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,12
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,83
A.2.2. Custos com demais serviços			7200,00		25,38
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,69
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,96
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Levantamento das hastas da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,26
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,53
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,71
A.3. Energia elétrica			233,64		0,82
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas			255,66		0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25565,84	255,66	0,90
A.5. Manutenção e conservação			212,17		0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)			1234,38		4,35
B.1. Depreciação			500,38		1,76
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02
Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65

Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,55
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,55
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27268,05	96,12
D. Custos de oportunidade (CO)					
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,52
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664	999,84	3,52
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28367,89	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator

Tabela 14A - Custos variáveis de produção por hectare de coentro ‘Português’, cenoura ‘Esplanada’ e rúcula ‘Folha Larga’ em sistema de cultivo consorciado. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Componentes	Un.	Qte.	Preço (R\$)		% sobre CT
			V. Un.	V. Total	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				26048,82	91,78
A.1. Insumos				8927,20	31,45
Coentro ‘Português’ (1º e 2º cultivo)	100g	15	8,50	127,50	0,45
Cenoura ‘Esplanada’	100g	50	8,00	400,00	1,41
Rúcula ‘Folha Larga’ (1º e 2º cultivo)	100g	40	6,00	240,00	0,85
Substrato comercial Plantmax (1º e 2º cultivo)	20 Kg	15	89,90	1348,50	4,75
Bobina de plástico	m	2064	3,30	6811,20	24,00
A.2. Mão-de-obra				16420,00	57,85
A.2.1. Custos com Adubo verde (Flor-de-seda)				9220,00	32,48
Corte 45 t/ha (1º e 2º cultivo)	d/h*	166	40,00	6640,00	23,39
Transporte (1º e 2º cultivo)	Frete	11	60,00	660,00	2,33
Trituração (1º e 2º cultivo)	d/h*	15	40,00	600,00	2,11
Secagem (1º e 2º cultivo)	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Ensacamento (1º e 2º cultivo)	d/h*	13	40,00	520,00	1,83
A.2.2. Custos com demais serviços				7200,00	25,37
Limpeza do terreno	h/t**	1	120,00	120,00	0,42
Aração	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Gradagem	h/t**	2	120,00	240,00	0,85
Confecção de canteiros	h/t**	4	120,00	480,00	1,69
Distribuição e incorporação do adubo	d/h*	21	40,00	840,00	2,96
Plantio	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Desbaste	d/h*	20	40,00	800,00	2,82
Levantamento das hastes da cenoura	d/h*	16	40,00	640,00	2,25
Capina manual	d/h*	25	40,00	1000,00	3,52
Colheita do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,70
Transporte do coentro (1º e 2º cultivo)	d/h*	3	40,00	120,00	0,42
Colheita da cenoura	d/h*	25	40,00	1000,00	3,52
Transporte da cenoura	d/h*	5	40,00	200,00	0,70
Classificação da cenoura	d/h*	8	40,00	320,00	1,13
Colheita da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	10	40,00	400,00	1,41
Transporte da rúcula (1º e 2º cultivo)	d/h*	5	40,00	200,00	0,70
A.3. Energia elétrica				233,64	0,82
Uso da forrageira	Kw/h	80	0,22	17,60	0,06
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h	981,99	0,22	216,04	0,76
A.4. Outras despesas				255,81	0,90
1% sobre (A.1.), (A.2.), (A.3)	%	0,01	25580,84	255,81	0,90
A.5. Manutenção e conservação				212,17	0,75
1% a.a sobre o valor das construções (Galpão e poço)	%	0,01	10000,00	25,00	0,09
5% a.a sobre o valor da máquina forrageira	%	0,05	5000,00	16,50	0,06
7% a.a sobre o valor do sistema de irrigação	%	0,07	7325,00	170,67	0,60
B. Custos Fixos (CF)				1234,38	4,35
B.1. Depreciação				500,38	1,76
	Vida útil (Mês)	Valor (R\$)	Meses	Depreciação	
Forrageira	120	5000	0,03	1,25	0,00
Trator/Arado/Grade	120	19193	0,03	4,80	0,02
Bomba submersa	60	2776	4,00	185,07	0,65

Tubos 2"	120	498	4,00	16,60	0,06
Poço	600	5000	4,00	33,33	0,12
Microaspersores	60	2600	4,00	173,33	0,61
Conexões	60	790	4,00	52,67	0,19
Galpão	600	5000	4,00	33,33	0,12
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,04
Imposto territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,04
B.3. Mão de obra fixa				724,00	2,55
Aux. Administração	salário	1	724,00	724,00	2,55
C. Custos operacionais totais (COT)					
C.1. (A) + (B)				27283,20	96,13
D. Custos de oportunidade (CO)				1099,84	3,87
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,35
Arrendamento	ha	1	100,00	100,00	0,35
D.2. Remuneração do capital fixo (6% a.a)				999,84	3,52
Infraestrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	16664,00	999,84	3,52
E. Custos totais (CT)					
E.1. CV +CF +CO				28383,04	100,00

*d/h= dia/homem

** h/t= hora/trator