

LUCIO JOSÉ DE OLIVEIRA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DO BICULTIVO DE RÚCULA
E COENTRO CONSORCIADO COM CENOURA EM FUNÇÃO DE
QUANTIDADES DE JITIRANA E DENSIDADES POPULACIONAIS**

MOSSORÓ - RN
2012

LUCIO JOSÉ DE OLIVEIRA

**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DO BICULTIVO DE RÚCULA
E COENTRO CONSORCIADO COM CENOURA EM FUNÇÃO DE
QUANTIDADES DE JITIRANA E DENSIDADES POPULACIONAIS**

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

Orientador:

Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto

Co-Orientadora:

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

MOSSORÓ - RN
2012

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

O48d	<p>Oliveira, Lúcio José de. Viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitirana e densidades populacionais. / Lúcio José de Oliveira-- Mossoró, 2012. 102 f.: il.</p> <p>Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Orientador: Ph.D. Francisco Bezerra Neto.</p> <p>1. <i>Daucus carota</i>. 2. <i>Coriandrum sativum</i>. 3. <i>Eruca sativa</i>. 4. <i>Merremia aegyptia</i>. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 635.13</p>
------	---

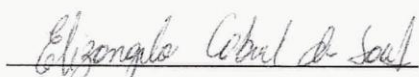
Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa
CRB15/453

LUCIO JOSÉ DE OLIVEIRA

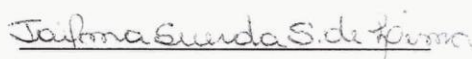
**VIABILIDADE AGROECONÔMICA DO BICULTIVO DE RÚCULA
E COENTRO CONSORCIADO COM CENOURA EM FUNÇÃO DE
QUANTIDADES DE JITIRANA E DENSIDADES POPULACIONAIS**

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

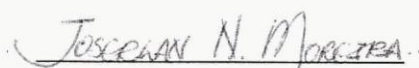
APROVADA EM: 03/ 08 / 2012



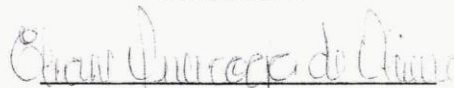
DSc. Elizângela Cabral dos Santos
Conselheira



DSc. Jailma Suerda Silva de Lima
Conselheira



DSc. Joserlan Nonato Moreira
Membro externo



DSc. Eliane Queiroga de Oliveira
Membro externo



Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto
Orientador

Aos produtores e trabalhadores rurais,
razão de ser deste trabalho.

Dedico.

Aos agricultores e às agricultoras familiares.
Ofereço

A situação de vulnerabilidade social vivida por muitos é, antes de tudo, uma questão de violação de direitos humanos, a começar pelo mais básico deles: o direito à vida. É o primeiro a ser comprometido em situações de pobreza e miséria.

Atender às questões sociais e combater a pobreza, com um claro compromisso centrado no desenvolvimento, não é uma concessão. Trata-se sim de, em uma democracia, respeitar os direitos fundamentais de seus membros.

A erradicação da pobreza constitui uma tarefa importante dos direitos humanos no século XXI. Um nível decente de vida, nutrição suficiente, atenção à saúde, educação, trabalho e proteção contra as calamidades não são simplesmente metas do desenvolvimento, são também direitos humanos.

UNESCO, 2003.

AGRADECIMENTOS

Aos meus inkices (“Seu 7”; Ogum Já; Oyá) por me conceder o axé e forças para realizar esta empreitada.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES pelo apoio financeiro através de concessão da bolsa de estudos.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Ao corpo docente e técnico administrativo da UFERSA.

Ao Instituto Federal do Ceará “campus” Iguatu, pela liberação e oportunidade concedida para cursar este doutorado.

Ao Prof. Ph.D. Francisco Bezerra Neto (Orientador) pelos ensinamentos que serão lembrados por toda a minha vida.

A Profª. D.Sc. Jailma Suerda Silva de Lima (Co-orientadora) pela orientação científica durante o curso.

Ao professor M.Sc. Ivam Holanda de Souza, Diretor-Geral do IFCE Campus Iguatu-CE.

Ao professor D.Sc. Dijauma Honório Nogueira (Diretor de Ensino) pelo espírito empreendedor ao conceber o DINTER no IFCE – Iguatu.

À minha família pelo apoio incondicional.

Ao D.Sc. José Roberto Sá e ao mestrando Ítalo Nunes Silva pela inestimável contribuição à redação desta Tese.

Aos colegas da pós-graduação especialmente ao Prof. D.Sc. Joserlan Nonato Moreira e Prof. D.Sc. Frank Wagner Alves de Carvalho, pela valiosa participação desde a delimitação da área à colheita do experimento e aos demais companheiros que conheci ao longo do curso, pelos momentos de dificuldades e alegrias que passamos juntos.

Ao meu Babalorixá Oju Oyá (José Lopes de Maria - Valdo) que com sua sapiência espiritual e divina orientação me acompanhou nesta trajetória.

A Lú e Roniê pela compreensão e apoio.

Aos meus filhos-de-santo Luiza de Ode; Sandro de Yemanjá, Wagner de Odé e Elisvânia de Oxum: contar com vocês foi crucial para o sucesso desta jornada.

Às tias: Marlete, Marlice, Marleide e Anita pelas exortações de estima e apreço.

A Nira e seus familiares que com os “Almoços de Domingo” humanizaram a minha permanência na Fazenda de Alagoinha.

A Raimundo e “Seu Antônio” que através dos seus jantares, lanches e passeios pelo Distrito de Alagoinha, melhoraram o nosso bem viver na Fazenda.

Ao Técnico Agrícola Kaio e sua esposa pela sincera amizade.

A Vânia (estagiária) que nos ofertou delicioso jantar.

Aos funcionários da Fazenda Experimental Rafael Fernandes - UFERSA, em especial aos terceirizados (Cosmildo, Nanam, Josimar, “O Cantor”, “O Cunhado” e “Meu Minino”) pela colaboração dada na condução dos trabalhos de campo.

À colega de curso e de trabalho, bem como Amiga, Prof^a. Eliani Coelho.

À Tânia Regina (minha “filha” e verdadeira advogada dos pobres) meu esteio nos momentos difíceis.

Muito Obrigado!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Lucio José de Oliveira, nascido aos 15 de junho de 1965, filho de José Fernandes de Oliveira, na Maternidade Herculano Pinheiro (extinta), no Bairro de Cascadura, Rio de Janeiro, morou no Bairro Estácio de Sá até aos 12 anos; iniciou seus estudos no Colégio Municipal Mário Cláudio, no Município do Rio de Janeiro. Concluiu a Educação Primária no Centro Educacional Municipal Pe. Januário Campos, em Iguatu-CE, no ano de 1980. Os estudos secundários foram concluídos na então Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, em 1983, antecedido em 1981, por uma breve passagem pelo Colégio Estadual Governador Adauto Bezerra. No ano de 1992 concluiu o Ensino Superior, na UFRRJ, diplomado em Licenciatura em Ciências Agrícolas, tendo exercido as monitorias de Psicologia da Educação I; Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º Graus; Prática do Ensino de Ciências Agrícolas. Ao nível de Pós-Graduação especializou-se em Desenvolvimento e Políticas Agrícolas no Brasil (UFRRJ); concluiu o Mestrado em Engenharia Agrícola (UFC) e doutorou-se em Ciências (UFERSA). Nascido na **Década da Rebeldia, da Contestação e da Repressão Política** (PAES, 2004), foi líder estudantil com participação na Aliança Estudantil Iguatuense (ALEI), no Centro Cívico Escolar Solon Vieira de Albuquerque, na União Iguatuense de Universitários (UNIDUS), no Diretório Acadêmico Raimundo Ferreira (DARF – UFRRJ), no DCE da UFRRJ, no Grupo de Tradições Nordestinas “Patativa do Assaré” (GTN – UFRRJ). Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – “campus” Iguatu desde 1992, assumiu os cargos de Coordenador de Unidade Educativa de Produção, de Relações Empresariais e Comunitárias, diretor do Departamento de Desenvolvimento Educacional e líder sindicalista do SINASEFE nacional e da Seção de Iguatu. No campo religioso converteu-se ao Candomblé, Nações Angola e Kêtu, onde exerce o cargo de Ogan de Oxossi e tornou-se líder espiritual do Abassá Axé Ogum Onirê, contando com inúmeros filhos e filhas-de-santo. No campo empresarial administra o Bazar Esotérico, na cidade de Iguatu-CE.

RESUMO

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

O experimento foi realizado no período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, com o objetivo de estudar a viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e de combinações de densidades populacionais entre as culturas componentes, nas condições do semiárido do Estado do Rio Grande do Norte. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados com quatro repetições, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de jitirana incorporadas ao solo (7,5; 15,0; 22,5 e 30,0 t ha⁻¹ em base seca) com quatro densidades populacionais entre as culturas componentes (20-50-20%; 30-50-30%; 40-50-40% e 50-50-50% da população recomendada no cultivo solteiro – PRCS). As características avaliadas nas culturas foram: altura de plantas, número de folhas ou hastes, massa seca e verde da parte aérea, produtividade de raízes total, produtividade de raízes comerciais, massa seca de raízes, percentagem de raízes comerciais, percentagem de raízes refugo e produtividade classificada de raízes de cenoura. Os índices de eficiência biológico/agronômica avaliados foram: índice de uso eficiente da terra das culturas e do policultivo. Também foram avaliados os indicadores econômicos de renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, índice de lucratividade e vantagem monetária corrigida. O uso da jitirana como adubo verde mostrou-se viável no policultivo de rúcula, cenoura e coentro. O melhor desempenho agronômico da rúcula no policultivo foi obtido na quantidade de 17,15 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo na densidade populacional de 20-50-20. O melhor desempenho agronômico do coentro no policultivo foi obtido na quantidade de 20,70 t ha⁻¹ de jitirana adicionada ao solo. A densidade populacional que proporcionou o melhor desempenho do coentro foi a de 50-50-50. O melhor desempenho produtivo da cenoura no policultivo foi obtido na quantidade de 19,36 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo. A densidade populacional que proporcionou esse melhor desempenho produtivo foi a de 50-50-50. Os maiores índices de uso eficiente da terra, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, lucratividade e vantagem monetária corrigida foram obtidos, respectivamente, nas

quantidades de 22,15; 20,41; 18,21; 17,84 e 17,99 e 18,93 t ha⁻¹ de jitirana incorporadas ao solo.

Palavras-chave: *Daucus carota*, *Coriandrum sativum*, *Eruca sativa*, *Merremia aegyptia*, policultivo.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Lúcio José de. **Agroeconomic feasibility of arugula and coriander in bicropping intercropped with carrot in function of amounts of scarlet starglory and population densities.** 2012. 102f. Dissertation (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

The experiment was conducted from September 2010 to February 2011, at the Experimental Farm Rafael Fernandes of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN, with the objective to study the agroeconomic feasibility of arugula and coriander in bicropping intercropped with carrot in function of amounts of scarlet starglory incorporated into the soil and combinations of population densities between the component crops in the semi-arid conditions of the State of Rio Grande do Norte. The experimental design was a randomized complete block with four replications, with the treatments arranged in a 4 x 4 factorial scheme. The treatments consisted of the combination of four amounts of scarlet starglory incorporated into the soil (7.5, 15.0, 22.5 and 30.0 t ha⁻¹ on a dry basis) with four population densities between component crops (20-50- 20%; 30-50-30%, 40-50-40% and 50-50-50% of the recommended population in sole crop - RPSC). The characteristics evaluated in the crops were: plant height, number of leaves or stems, dry and green mass of shoots, total and commercial yields of roots, root dry mass, percentage of commercial roots, percentage of junk roots and classified productivity of carrot roots. The indices of biological/agronomic efficiency evaluated were: land equivalent ratio of the crops and the polyculture. The economic indicators of gross income, net income, rate of return, profit margin and modified monetary advantage were also evaluated. The use of scarlet starglory as green manure proved viable in polyculture of arugula, carrot and coriander. The best agronomic performance of the arugula in the polyculture was obtained in the amount of 17.15 t ha⁻¹ of scarlet starglory incorporated into the soil at the population density of 20-50-20. The best agronomic performance of coriander in the polyculture was obtained in the amount of 20.70 t ha⁻¹ of scarlet starglory added to the soil. The population density that provided the best performance of the coriander was 50-50-50. The best carrot productive performance in the polyculture was obtained in the amount of 19.36 t ha⁻¹ of scarlet starglory incorporated into the soil. The population density of 50-50-50 proportionated the best carrot performance. The highest land equivalent ratio, gross income, net income, rate of return, index of profitability and monetary advantage modified were obtained, respectively, in amounts of 22.15, 20.41, 18.21, 17.84 and 17, 99 and 18.93 t ha⁻¹ of scarlet starglory incorporated into the

soil.

Keywords: *Daucus carota*, *Coriandrum sativum*, *Eruca sativa*, *Merremia aegyptia*, polyculture.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Descrição das densidades populacionais utilizadas de coentro, cenoura e rúcula, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 37
- Tabela 2 - Altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP) e massa seca da parte aérea de rúcula (MSPA) em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 52
- Tabela 3 - Rendimento de massa verde de rúcula em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 53
- Tabela 4 - Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 56
- Tabela 5 - Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade total de raízes (PT), produtividade de raízes longas (RL), curtas (RC) e raízes refugo (RR) de cenoura em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 63
- Tabela 6 - Produtividade de raízes médias (PRM) de cenoura em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo e diferentes densidades populacionais entre as culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 65
- Tabela 7 - Índice de uso eficiente da terra da cenoura (UETce), índice de uso eficiente da terra da rúcula (UETru), índice de uso eficiente da terra do coentro (UETco) e o índice de uso eficiente da terra (UET) do policultivo em função de combinações de densidades populacionais de coentro e rúcula consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.... 68

Tabela 8 - Renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL) em função de combinações de densidades populacionais de rúcula e coentro consorciadas com cenoura.....	71
--	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação gráfica de uma parcela experimental do policultivo de rúcula, cenoura e coentro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.38
- Figura 2 - Representação gráfica de uma parcela experimental de rúcula em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....39
- Figura 3 - Representação gráfica de uma parcela experimental de coentro em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 39
- Figura 4 - Representação gráfica de uma parcela experimental de cenoura em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 40
- Figura 5 - Altura de plantas (A), número de folhas por planta (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea (D) de rúcula em função de diferentes quantidades de jitirana incorporadas ao solo e densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 51
- Figura 6 - Altura de plantas (A), número de hastes por plantas (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea das plantas de coentro (D) em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 55
- Figura 7 - Altura de plantas (A) e número de hastes por planta (B) de cenoura em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 57
- Figura 8 - Massa seca da parte aérea de cenoura em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2011.....58
- Figura 9 - Produtividade comercial (A) e produtividade total de raízes (B) de cenoura em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....59
- Figura 10 - Produtividade de raízes longas (A), médias (B), curtas (C) e raízes refugio de cenoura (D) em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e de diferentes densidades

	populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	60
Figura 11 -	Índice de uso eficiente da terra em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	66
Figura 12 -	Índice de uso eficiente da terra em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo para as culturas do coentro (A), rúcula (B) e cenoura (C). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	67
Figura 13 -	Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	69
Figura 14 -	Vantagem monetária corrigida em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.....	73

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

- Tabela 1A - Valores de 'F' para 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 diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 84
- Tabela 2A - Valores de 'F' para a altura de plantas (AP), número de hastes por plantas (NH), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea das plantas de coentro (MSPA) em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 84
- Tabela 3A - Valores de 'F' para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial (PC) e produtividade total de raízes (PT), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e raízes refugo (RR) de cenoura em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012..... 85
- Tabela 4A - Valores de "F" para o índice de uso eficiente da terra em função das quantidades de jitrana incorporadas ao solo e diferentes densidades populacionais. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 86
- Tabela 5A - Valores de "F" para a renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno e (TR) índice de lucratividade (IL) em função de diferentes densidades populacionais de rúcula e coentro em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 86
- Tabela 6A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jitrana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012. 87

Tabela 7A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	88
Tabela 8A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	89
Tabela 9A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	90
Tabela 10A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jitirana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	91
Tabela 11A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jitirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	92
Tabela 12A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jitirana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	93
Tabela 13A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jitirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	94
Tabela 14A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	95
Tabela 15A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	96

Tabela 16A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	97
Tabela 17A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	98
Tabela 18A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitirana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	99
Tabela 19A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	100
Tabela 20A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitirana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	101
Tabela 21A -Custos variáveis, custos fixos e totais de produção de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.	102

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 O policultivo	26
2.2 Densidade populacional e espaçamento.....	28
2.3 Adubação verde.....	32
3. MATERIAL E MÉTODOS	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1 Cultura da rúcula.....	50
4.1.1 Altura, número de folhas por planta, massa verde seca da parte aérea.	50
4.2 Cultura do coentro.....	54
4.2.1 Altura, número de folhas por planta, massa verde e seca da parte aérea.	54
4.3 Cultura da cenoura	57
4.3.1 Altura de plantas, número de hastes, massa seca da parte aérea e produtividades comercial e total de raízes.	57
4.4 Índices agroeconômicos	65
4.4.1 Índices de eficiência biológico/agronômica.....	65
4.4.2 Índices econômicos	69
5 CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE	84

1. INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma atividade presente em pequenas propriedades familiares, seja como atividade de subsistência ou com a finalidade da comercialização do excedente agrícola em pequena escala. A pequena propriedade rural possui uma produção agrícola diversificada, caracterizada pela limitação de área e baixa fertilidade dos solos, porém, o agricultor é dotado de imensa preocupação com a preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida. Além disso, o consumo de hortaliças tem aumentado devido a maior conscientização da população em busca de uma dieta alimentar mais rica e saudável. Desse modo, o desenvolvimento de sistemas de cultivo com hortaliças, com vistas à otimização da produtividade, tem exigido dos agricultores esforços no sentido de reduzir ou até mesmo eliminar as deficiências do setor produtivo (MONTEZANO; PEIL, 2006).

O policultivo é uma prática que se caracteriza pela diversificação, onde diferentes espécies de plantas podem ser exploradas no mesmo tempo e espaço, apresentando mais estabilidade em suas produções do que sistemas de monocultivo, com mecanismos mais eficazes de disponibilização e fixação de nutrientes (ALTIERI, 1999). No policultivo, além da escolha adequada das combinações de espécies ou cultivares, de suas épocas de estabelecimento, dois fatores importantes a serem avaliados são suas densidades populacionais e quantidades adequadas de adubos a serem aplicadas ao solo (PAULA, 2011). No entanto, sabe-se que a eficiência do policultivo depende diretamente do manejo e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre elas (BEZERRA NETO et al., 2003).

Dentro das muitas possibilidades de sistemas de cultivo múltiplo, os sistemas de consórcio com hortaliças vêm recebendo atenção, por causa da

riqueza de suas interações ecológicas, do arranjo e manejo das culturas no campo, que contrastam com os sistemas agrícolas modernizados, cuja ênfase é a exploração de monoculturas, usos intensivos de capital e de produtos originários do setor industrial, como fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (SANTOS, 1998). Esse sistema de produção de alimentos vem sendo praticado por produtores de todos os níveis, especialmente pelos agricultores de agricultura familiar. Para esse tipo de agricultura a importância do policultivo envolve a diversificação de culturas, o melhor aproveitamento dos recursos naturais, entre eles a escassez de água e solo tornando essa prática mais viável econômica e agronomicamente (ANDREWS; KASSAN, 1977).

No policultivo se espera uma interação entre as culturas componentes para maximizar a utilização dos recursos ambientais e dos fatores de crescimento. Os diferentes hábitos de crescimento das plantas apresentam diferentes exigências ambientais, promovendo melhor uso da terra e da energia solar. Esse sistema de cultivo promove também maior estabilidade de rendimento das culturas, ao reduzir os ataques severos de patógenos e insetos nas diversas culturas envolvidas. Outra importância desse sistema de cultivo é a proteção do solo, devido à cobertura foliar reduzir os danos físicos pela chuva, vento e erosão, aumentando a estabilidade do solo. Além desses efeitos sobre os recursos ambientais, o sistema de policultivo, regulariza o suprimento de alimentos na agricultura familiar, minimiza as perdas por armazenamento devidas ao plantio e à colheita serem feitas em fases. Evita o desperdício de insumos externos como fertilizantes e agrotóxicos, e, sobretudo, favorece a permanência do agricultor familiar no campo (WILLEY, 1979a, b; ANDREWS; KASSAN, 1977).

A eficiência de um sistema consorciado fundamenta-se principalmente na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será

maior, à medida que se consegue minimizar os efeitos estabelecidos de uma espécie sobre a outra (PORTO, 2008). Cultivos consorciados entre olerícolas contribuem com o aumento de produção por área plantada, em determinado período de tempo. Além de promover a diversificação que infere menor risco de insucesso influencia também num aproveitamento mais adequado dos insumos adicionados ao solo, além de promover sua maior conservação (OLIVEIRA, 2010).

Souza et al. (2006), ao avaliarem o desempenho agroecônômico do consórcio alface-beterraba sob sistema orgânico, relataram que altos rendimentos com baixos custos de produção têm sido obtidos com o melhor uso da terra através de sistemas consorciados que consiste na exploração de diferentes espécies de plantas no mesmo tempo e espaço. Bezerra Neto et al. (2005), estudando a associação de densidades populacionais de cenoura e alface em cultivo consorciado em faixa, observaram que o aumento na associação das densidades populacionais de cenoura e de alface aumentou a produtividade total e comercial da cenoura, bem como a percentagem de raízes classe curta. Barros Júnior et al. (2005) observaram aumento na produtividade comercial de raízes de cenoura e na produtividade da alface com o aumento de suas densidades populacionais.

Trabalhos com adubação verde em consórcios com hortaliças têm sido realizados com sucesso no nordeste brasileiro. Oliveira et al. (2011), ao avaliar o desempenho de cenoura adubada com jitirana incorporada ao solo, observaram aumento na produtividade de raízes comerciáveis de cenoura. Silva et al. (2011), ao avaliar o desempenho de beterraba fertilizada com jitirana, também observaram aumento na produtividade de raízes comerciáveis de beterraba. Batista (2011) ao avaliar a adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete, também observou aumento na produtividade de raízes comerciáveis de beterraba e

rabanete. Em sistema consorciado de cenoura e rúcula, Paula (2011) obteve aumento da vantagem do consórcio com a incorporação de jitirana ao solo. Moreira (2011) ao avaliar a viabilidade agroeconômica de consórcios de rúcula e coentro adubados com jitirana em diferentes quantidades e arranjos espaciais nas condições de Mossoró-RN, observou que a adubação verde com jitirana pode ser uma prática promissora para o produtor de hortaliças em cultivo sucessivo.

Posto isso, objetivou-se neste trabalho estudar a viabilidade agroeconômica de agrossistemas consorciados de rúcula x cenoura x coentro, em função de quantidades de jitirana incorporadas ao solo e de combinações de densidades populacionais entre as culturas componentes, nas condições do semiárido do Estado do Rio Grande do Norte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O policultivo

Policultivo consiste no plantio de três ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas simultaneamente, na mesma área, procurando maximizar os lucros e aproveitar melhor os insumos e a mão-de-obra (CAETANO *et al.*,1999; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Nessa prática de cultivo, observa-se uma maior estabilidade de rendimento das culturas, uma maior cobertura do solo, controlando o processo erosivo e maior estímulo dos microrganismos benéficos na reciclagem de nutrientes e amenização dos problemas fitopatológicos (WILLEY, 1979a; KHATOUNIAN, 2001).

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

No policultivo, além da escolha adequada das combinações de espécies ou cultivares, de suas épocas de estabelecimento, dois fatores importantes a serem avaliados são suas densidades populacionais e quantidades adequadas de adubos a serem aplicadas ao solo (PAULA, 2011). A absorção de nutrientes, nesse sistema de cultivo inevitavelmente, envolve os padrões de enraizamento das culturas componentes, que podem explorar camadas diferentes de solo e que, em combinação, elas podem explorar maior volume total de solo (WILLEY, 1979a). Contudo, esses mecanismos não são bem esclarecidos, mas podendo ser explicados pelos períodos de crescimento onde as culturas componentes apresentam

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

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

As vantagens citadas de uma associação de culturas ou consórcio, serão mais evidentes quando as culturas envolvidas apresentarem diferenças entre as suas exigências frente aos recursos disponíveis, seja em quantidade, qualidade e época de demanda, seja em espaço físico (WILLEY, 1979a, b; VANDERMEER, 1981). Bezerra Neto et al. (2003) observaram que a eficiência do consórcio depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre essas para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que a monocultura.

A eficiência do consórcio com hortaliças depende de uma multiplicidade de fatores que vêm sendo trabalhados em pesquisas, tais como: escolha de cultivares adaptadas ao sistema de cultivo, produção de mudas, arranjo espacial das culturas componentes e densidade de plantio (OLIVEIRA et al., 2004a). Além desses fatores, as produtividades das culturas nesse sistema de cultivo são muito dependentes do período de convivência das espécies, o qual é determinado pela época de estabelecimento do consórcio. Desse modo, é importante que sejam escolhidas espécies divergentes quanto a ciclo, porte, arquitetura, exigência

em luz, nutrientes, entre outras características (TRENATH, 1976). A utilização de espécies contrastantes, segundo Cecílio Filho (2005) constitui-se em importante ponto para se maximizar a complementaridade entre as espécies e minimizar a competição interespecífica, peculiar a cultivos consorciados.

Barros Júnior (2004) ao avaliar o consórcio de cenoura e alface em bicultivo em faixa nas condições de Mossoró – RN observou que as densidades populacionais das culturas influenciaram significativamente nas produtividades total e comercial de raízes da cenoura, na medida em que se aumentou a densidade populacional das culturas. Souza et al. (2006) ao avaliarem o desempenho agroeconômico do consórcio alface x beterraba, sob sistema orgânico, relataram que altos rendimentos com baixos custos de produção têm sido obtidos com o melhor uso da terra.

2.2 Densidade populacional e espaçamento

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

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

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

Nas maiores densidades de plantio, o maior número de plantas por metro linear provoca redução na disponibilidade de recursos para as plantas, que é traduzida em menor diâmetro das hastes. Cultivares que ramificam e espaçamentos mais adensados influencia, individualmente, os períodos necessários para os fechamentos da linha e da entrelinha pelas plantas, promovendo uma cobertura mais rápida do terreno. A distribuição espacial também afeta a arquitetura de planta e o comportamento vegetativo e produtivo das plantas (IROLIVEA et al., 1998).

A densidade de plantas de inhame tem efeito marcante sobre a produção e altura das mesmas. A vantagem dos espaçamentos muito densos de inhame dependeu mais do potencial genético, na produção de rizomas-filho, do que da diferença na produção induzida pela interação espaçamento por cultivar (HEREDIA et al., 1998). Segundo Primavesi (1992) o espaçamento entre culturas proporciona uma colheita com produtos maiores e o adensamento proporciona redução do produto, porém uma maior produção.

Benjamim (1982), trabalhando com cenoura, observou que quanto maior a densidade de plantio, maior foi a variação entre plantas. Esse aumento, porém, na variação entre plantas, ocorreu pela intensificação de diferenças preexistentes entre as plantas, ocasionadas, sobretudo, por diferenças no tempo de emergência. A maior densidade de plantio apenas acentuou as desigualdades, tornando dominantes as plantas maiores e

dominadas as menores, ao longo do ciclo da cultura.

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

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

Minami et al. (1998) ao avaliarem o efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete, observaram que os diferentes espaçamentos entre linhas não afetaram a produção de folhas por planta, porém, observaram aumento na produção média de raízes por planta, entre a relação massa de raízes frescas e massa de folhas frescas, sendo observado que para uma mesma massa foliar, plantas sob menor competição na linha produziram raízes maiores, mostrando que houve maior acúmulo nas quantidades de reservas fotossintetizadas.

Strassburger et al. (2010) observaram que a densidade de plantio afeta a penetração da radiação solar no dossel vegetal, a taxa fotossintética e o equilíbrio entre o crescimento da fração vegetativa e dos frutos. O emprego de uma densidade de plantio adequada proporciona maior eficiência da utilização da radiação solar incidente sobre o dossel e a maior produção por

área.

Um comportamento típico de qualquer espécie cultivada é o aumento da produtividade até certa densidade. Posteriormente, atinge-se um limite, a partir do qual, as plantas competem fortemente por fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, luz e água. Assim, o crescimento individual das plantas é negativamente afetado, a ponto de haver prejuízos à produtividade da cultura (STRASSBURGER et al., 2010).

O ótimo de uma população total de culturas em um sistema consorciado pode ser maior do que a de qualquer monocultura (STEINER, 1982). Bezerra Neto et al. (2005), ao avaliarem a associação de densidades populacionais de cenoura e alface no desempenho agrônômico da cenoura em cultivo consorciado em faixas, não observaram interação significativa entre as densidades populacionais da cenoura e de alface em qualquer uma das características avaliadas na cenoura e nem do aumento dos níveis populacionais da alface em qualquer característica avaliada na cenoura. Contudo, observaram que o aumento na densidade populacional da cenoura aumentou a altura de plantas da cenoura e diminuiu a massa seca da parte aérea e de raízes, e a porcentagem de raízes classes longa e média, e refugo. Segundo os autores o aumento na associação das densidades populacionais de cenoura e de alface aumentou a produtividade total e comercial da cenoura, além do aumento na porcentagem de raízes classe curta.

Trenbath (1976) observou que em sistemas consorciados, onde as condições nutricionais do solo são adequadas para o cultivo, a competição por luz é mais intensa, e a utilização de densidades mais elevadas, pode 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, promovendo às plantas maior crescimento.

A competição intraespecífica, causada pela pressão populacional das densidades de cenoura, resultou em maior competição pelos recursos ambientais, resultando em redução da massa seca da parte aérea e de raízes de cenoura (BEZERRA NETO et al., 2005). Isso ocorre por que no aumento da densidade populacional de plantas por unidade de área, um ponto é atingido, onde cada planta começa a competir por esses recursos essenciais de crescimento.

Segundo Bezerra Neto et al. (2005), a maior produtividade total e comercial da cenoura, obtida com o aumento da densidade populacional da cenoura, está diretamente relacionada ao maior número de plantas por área.

2.3 Adubação verde

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

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

plantas (MARSCHNER, 1995).

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

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

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

A incorporação de adubos orgânicos ao solo, assim como adubos naturais de baixa solubilidade, a absorção de nutrientes acontece lentamente, na medida das necessidades das plantas, enquanto os fertilizantes solúveis podem promover desequilíbrio na proporção dos nutrientes dos produtos

agrícolas, inclusive de substâncias danosas à saúde humana, como os nitratos (BONILLA, 1992; ZAGO et al., 1999).

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

O adubo orgânico ao ser decomposto além de fornecer nutrientes após o processo de mineralização que estimula o crescimento radicular e aumenta a sua absorção, ao atingir sua estabilidade na forma de húmus pelo processo de humificação, torna-se uma principal fonte de cargas negativas nos solos tropicais, aumentando a retenção de cátions disponíveis no solo, possibilitando uma maior absorção dos nutrientes pelas plantas (MENDONÇA; LOURES, 1995). Além disso, possui também elevado poder de tamponamento do solo, isto é, quanto maior o teor de matéria orgânica humificada no solo, maior será sua resistência à mudança brusca de pH do meio. Uma das principais características relacionadas com a qualidade de um fertilizante orgânico a ser adicionado ao solo é sua relação C/N por controlar a disponibilidade de nutrientes às plantas (KIEHL, 1985).

Quando empregada em quantidade adequada, a matéria orgânica reduz imediatamente a densidade aparente da camada adubada e promove a agregação de partículas, conferindo ao solo condições favoráveis de

arejamento e friabilidade, aumentando também sua capacidade de retenção de água (MYASAKA et al., 1984). O aumento da retenção de água pode estar relacionado com o decréscimo da densidade e aumento da porosidade total e mudança na distribuição do tamanho dos agregados, que podem mudar a distribuição do tamanho dos poros (FAGERIA et al., 1999).

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

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

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

A eficiência dos fertilizantes orgânicos em proporcionar maior absorção de nutrientes às plantas, além de depender do crescimento radicular das plantas, depende também dentre outras condições, do equilíbrio da composição química do fertilizante orgânico avaliado para evitar o efeito competitivo entre os íons competidores pelos mesmos sítios de absorção (MARSCHNER, 1995).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de pesquisa da Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-RN, localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da sede do município de Mossoró (5^o 11' S e 37^o 20' W, 18 m de altitude) no período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011. O clima nessa região, pela classificação de Köppen, é BsWh, ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão. A temperatura média máxima variou de 32,1 a 34,5^oC e a média mínima de 21,3 a 23,7^oC, durante o período de condução do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 4 com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas quantidades de jirirana incorporadas ao solo (7,5; 15; 22,5; 30 t ha⁻¹ em base seca) e o segundo fator pelas densidades populacionais das culturas componentes em policultivo (50-50-50%; 40-50-40%; 30-50-30% e 20-50-20% da população recomendada no cultivo solteiro – PRCS). Na Tabela 1 estão especificados os espaçamentos utilizados para cada densidade populacional estudada, em cada cultura.

Tabela 1 - Descrição das densidades populacionais utilizadas de coentro, cenoura e rúcula, com seus respectivos espaçamentos. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

% da PRCS coentro	% da PRCS cenoura	% da PRCS Rúcula	Espaçamentos (m)		
			Coentro	Cenoura	Rúcula
20%	50%	20%	0,20 x 0,060	0,20 x 0,250	0,20 x 0,060
30%	50%	30%	0,20 x 0,040	0,20 x 0,166	0,20 x 0,040
40%	50%	40%	0,20 x 0,030	0,20 x 0,125	0,20 x 0,030
50%	50%	50%	0,20 x 0,025	0,20 x 0,100	0,20 x 0,025

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

O cultivo consorciado foi estabelecido em faixas alternadas das culturas da rúcula e do coentro entre as faixas de cenoura, na proporção de área ocupada de 50% para cenoura, 25% para rúcula e 25% para o coentro, onde cada parcela foi constituída por quatro faixas alternadas de quatro fileiras por faixa, sendo as faixas laterais ladeadas por duas fileiras de uma folhosa por um lado e duas fileiras de cenoura pelo outro lado, usadas como bordaduras (Figura 1).

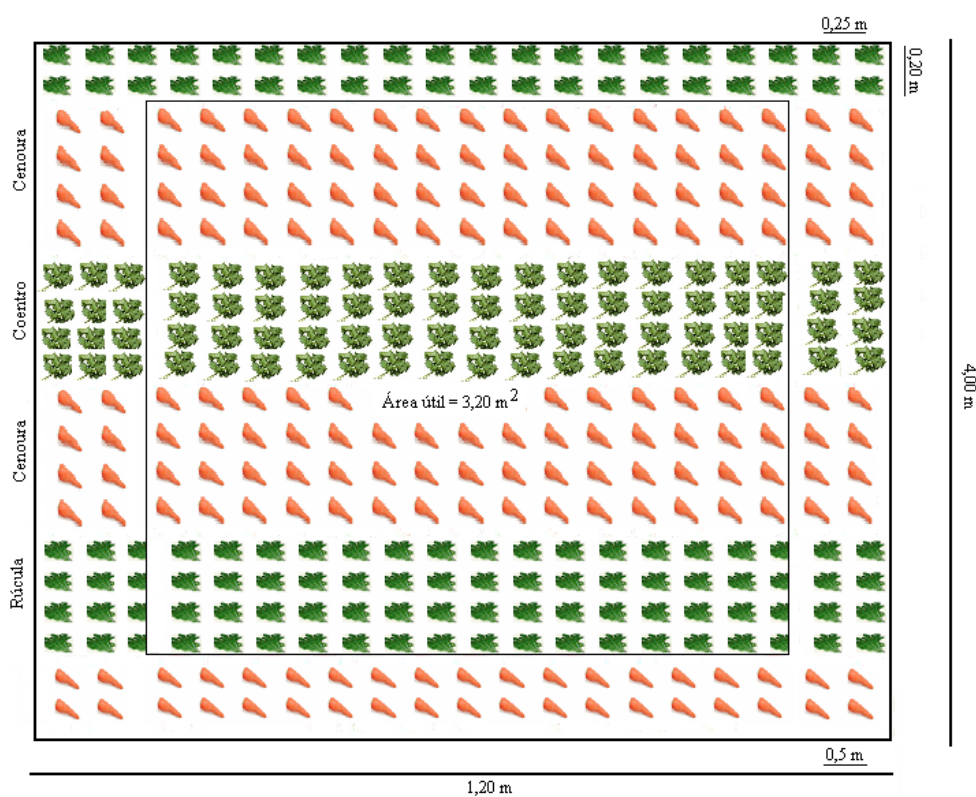


Figura 1 - Representação gráfica de uma parcela experimental do policultivo de rúcula, cenoura e coentro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

A área total da parcela do consórcio foi de $4,80 \text{ m}^2$, com área útil de $3,20 \text{ m}^2$. O espaçamento de plantio foi de $0,20 \text{ m}$ entre fileiras e dentro das fileiras variou de acordo com os espaçamentos das densidades populacionais de rúcula, cenoura e coentro estudadas. A área útil foi constituída das quatro

faixas centrais de plantas, excluindo-se as primeiras e as últimas plantas de cada fileira das faixas usadas como bordaduras.

Em cada bloco, foram plantadas parcelas solteiras das culturas rúcula, cenoura e coentro para obtenção dos indicadores agroeconômicos. O cultivo solteiro de cada hortaliça foi estabelecido através do plantio de seis linhas por parcela com uma área total de $1,44 \text{ m}^2$ e área útil de $0,80 \text{ m}^2$, no espaçamento $0,20 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$ para as culturas da rúcula e coentro (Figuras 2 e 3) e no espaçamento $0,20 \text{ m} \times 0,10 \text{ m}$ para a cultura da cenoura (Figura 4). A área útil foi constituída das quatro fileiras de plantas centrais, excluindo-se as primeiras e últimas plantas de cada fileira, usadas como bordaduras.

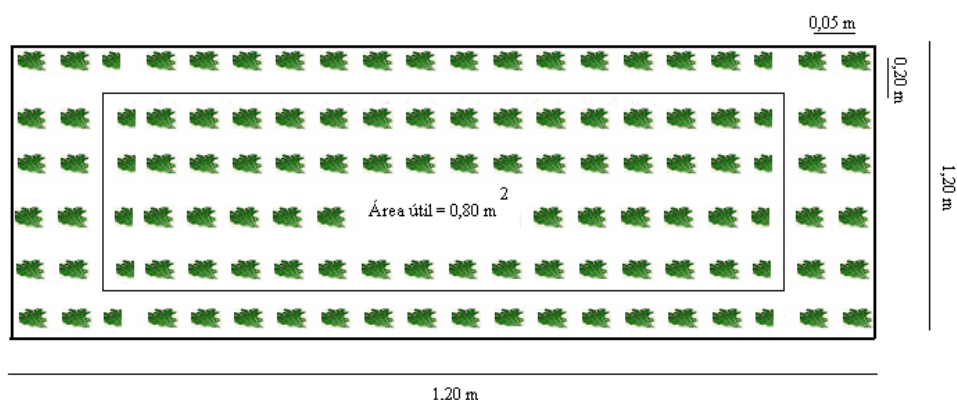


Figura 2 - Representação gráfica de uma parcela experimental de rúcula em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

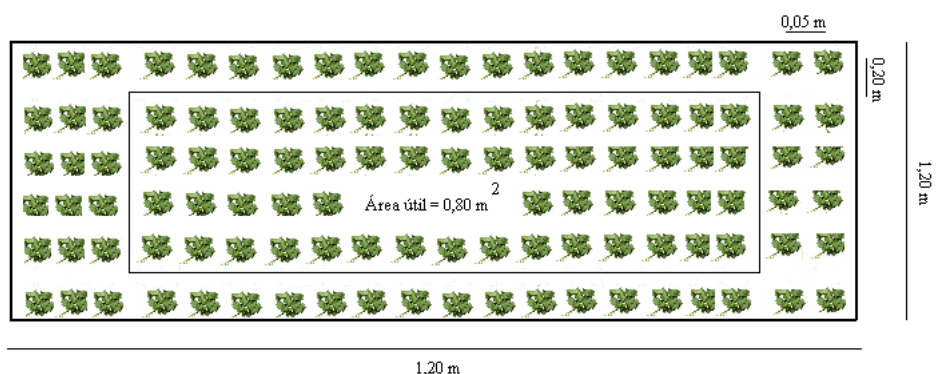


Figura 3 - Representação gráfica de uma parcela experimental de coentro

em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

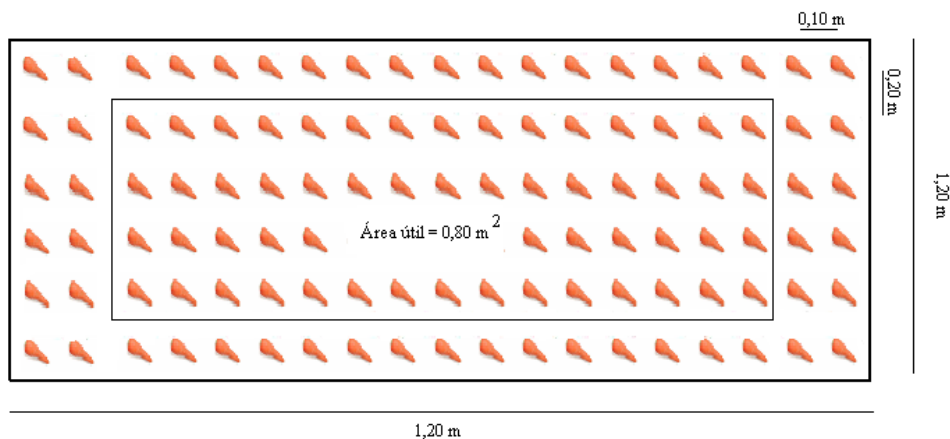


Figura 4 - Representação gráfica de uma parcela experimental de cenoura em sistema de cultivo solteiro. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas 20 amostras simples de solo a uma profundidade de 0-20 cm e posteriormente homogeneizadas para se obter uma amostra composta, a qual foi enviada para análises ao Laboratório de Química e Fertilidade de Solos do IFCE campus de Iguatu, cujos resultados foram os seguintes: pH (água) = 7,7, M.O = 4,34 g kg⁻¹, P = 3,0 mg dm⁻³, (H+Al) = 0,66 cmol_c dm⁻³, K = 0,016 cmol_c dm⁻³, Ca = 3,54 cmol_c dm⁻³, Mg = 1,67 cmol_c dm⁻³, Na = 0,029 cmol_c dm⁻³, SB = 5,255, CTCpH 7 = 5,915 e V% = 88,84 e CE = 1,77 dS m⁻¹. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem seguida de levantamento dos canteiros de forma manual com auxílio de enxadas.

Antes da instalação do experimento em campo, também foi realizada uma solarização na área experimental com plástico "Vulcabrilho Bril Fles" – 30 micra, transparente, durante 45 dias, para reduzir a população de

fitopatógenos e evitar a ocorrência de *dumping off* no coentro, minimizando possíveis prejuízos à produtividade das culturas avaliadas.

A jitirana utilizada como adubo verde foi coletada em diversas localidades da zona rural do Município de Iguatu Ceará antes do início da sua floração. Após a coleta as plantas foram trituradas em máquina forrageira convencional obtendo-se partículas fragmentadas com granulometria em torno de 2,0 a 3,0 cm, que foram desidratadas sob a luz do sol, até atingir o teor de umidade de 10% e depois uma amostra desse material foi submetida às análises em laboratório, cuja composição química obtida foi: N = 19,76 g kg⁻¹; P = 3,79 g kg⁻¹; K = 34,28 g kg⁻¹; Ca = 8,93 g kg⁻¹; Mg = 5,0 g kg⁻¹; S = 1,3 g kg⁻¹; Fe = 321 g kg⁻¹; Zn = 18 g kg⁻¹; Cu = 8 g kg⁻¹; Mn = 30 g kg⁻¹; B = 38 g kg⁻¹ e Na = 169 g kg⁻¹ e relação C/N de 25/1.

Foram realizadas duas incorporações do adubo verde nas parcelas dos cultivos consorciado e solteiro da cenoura, sendo 50% das quantidades da jitirana incorporadas em todas as parcelas consorciadas nos canteiros de plantio no dia 30 de agosto de 2010, 20 dias antes da semeadura das culturas componentes do consórcio (OLIVEIRA, 2009; MOREIRA, 2011) e 50% restante foi incorporado no dia 12 de novembro de 2010, 55 dias após o plantio da cenoura considerada cultura principal, devido ser a cultura de maior ciclo.

A incorporação do adubo verde nos cultivos solteiros de rúcula e coentro foi de 15,6 t ha⁻¹ respectivamente, conforme quantidades já otimizadas em experimentos anteriores conduzidos por Linhares (2010). Após a incorporação da jitirana ao solo, irrigações diárias foram realizadas em dois turnos com a finalidade de favorecer a atividade microbiana do solo no processo de decomposição.

As cultivares de cenoura, coentro e rúcula plantadas foram: Brasília,

Verdão e Cultivada. A cultivar de cenoura ‘**Brasília**’ é recomendada para sementeiras de outubro a fevereiro, nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2002). Ela tem folhagem vigorosa e coloração verde escura, raízes de pigmentação alaranjada escura, baixa incidência de ombro verde ou roxo e boa resistência à queima-das-folhas. 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; apresenta alto vigor de plantas proporcionando uma maior precocidade nas mudas como também na produção e tem excelente aceitação de mercado. A cultivar de coentro “**Verdão**”, possui as folhas com coloração verde escuro brilhante, tolerância a doenças de folhagem e apresenta ciclo longo quando comparada com outras cultivares (MOURA NETO, 1993).

As sementeiras da cenoura e do coentro e rúcula no primeiro plantio foram realizadas nos dias 20 e 21 de setembro de 2010, em covas de aproximadamente 3 cm de profundidade, colocando-se quatro a cinco sementes por cova. Os desbastes da rúcula e do coentro foram feitos aos 12 e 17 dias após o plantio deixando-se apenas duas plantas por cova respectivamente. O desbaste da cenoura foi feito aos 23 dias após a sementeira deixando-se uma planta por cova, com uma população de 500.000 plantas ha⁻¹, exatamente a mesma usada no cultivo solteiro.

A colheita e a determinação das características na rúcula no primeiro cultivo foram realizadas no dia 25 de outubro de 2010 e na cultura do coentro no dia 29 de outubro de 2010. Amostras de rúcula e coentro foram acondicionadas em sacos de polietileno, conduzidas do campo ao laboratório de pós-colheita da fazenda experimental para limpeza e avaliação dessas características mencionadas e logo em seguida colocadas em sacos de papel sanfonado “Kraft 7,5 Kg” para secagem em estufa com

circulação de ar forçada, a 65°C, para a obtenção da massa seca.

O segundo plantio de rúcula e coentro foi realizado no dia 21 de dezembro de 2010, onde foi feito o tutoramento da cenoura (levantamento da saia), para evitar o sombreamento nas plântulas do referido plantio. O desbaste da rúcula foi feito no dia 02 de janeiro de 2011 e o desbaste do coentro no dia 07 de janeiro de 2011. A colheita e respectivas medidas e avaliações do segundo plantio de rúcula ocorreu no dia 24 de janeiro de 2011, bem como a do coentro, no dia 29 de janeiro de 2011. A colheita da cenoura ocorreu no dia 06 de janeiro de 2011. Durante a condução do experimento o controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manual. As irrigações foram efetuadas por micro aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde) fornecendo-se uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm d⁻¹.

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

Na cultura do coentro foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas (determinada em uma amostra de vinte plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expressa em centímetro); número de

hastes por planta (determinado na mesma amostra, pela contagem direta do número de hastes); massa seca (avaliado na mesma amostra, da altura de plantas em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 65°C, até atingir peso constante, expresso em t ha⁻¹); rendimento de massa verde (avaliado através da massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil, expresso em t ha⁻¹).

Na cenoura, além das características altura de plantas, número de hastes por planta e massa seca da parte aérea, avaliaram-se também as produtividades total (determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes de todas as plantas da área útil) e comercial de raízes (determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes das plantas da área útil, livres de rachadura, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, expressa em t ha⁻¹); massa seca das raízes (tomada em amostra de quinze plantas na qual se determinou a massa seca, em estufa com circulação forçada de ar em temperatura a 65°C, até atingir peso constante, e expressa em t ha⁻¹ e a produtividade classificada de raízes, obtida segundo o comprimento e maior diâmetro transversal das raízes em: longas, com comprimento de 17 a 25 cm e diâmetro menor que 5 cm; médias, com comprimento de 12 a 17 cm e diâmetro maior que 2,5 cm; curtas, com comprimento de 5 a 12 cm e diâmetro maior que 1 cm e refugo, raízes que não se enquadram nas medidas anteriores, conforme VIEIRA et al. (1997).

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

O índice de Uso Eficiente da Terra (UET), definido por Willey; Osiru (1972) como a área relativa de terra, sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio, é

obtido pela seguinte expressão:

$$UET = \frac{PC_{R1}}{PS_{R1}} + \frac{PC_{R2}}{PS_{R2}} + \frac{PC_{Ce}}{PS_{Ce}} + \frac{PC_{Co1}}{PS_{Co1}} + \frac{PC_{Co2}}{PS_{Co2}}$$

Onde:

UET - índice de uso eficiente da terra do sistema consorciado;

$$UET_R = \frac{PC_{R1}}{PS_{R1}} + \frac{PC_{R2}}{PS_{R2}}$$

Onde:

UET_R - índice de uso eficiente da terra da rúcula;

$$UET_C = \frac{PC_{Ce}}{PS_{Ce}}$$

Onde:

UET_C - índice de uso eficiente da terra da cenoura;

$$UET_{Co} = \frac{PC_{Co1}}{PS_{Co1}} + \frac{PC_{Co2}}{PS_{Co2}}$$

Onde:

UET_{Co} - índice de uso eficiente da terra do coentro.

As UET_S individuais de cada parcela foram obtidas considerando-se o valor da média das repetições das hortaliças solteiras sobre as densidades populacionais no denominador dos Índices de Uso Eficiente da Terra parciais de cada cultura (UET_R; UET_{Co}; UET_{Ce}), conforme recomendação de Bezerra Neto et al. (2012). Especificamente, a UET indica a eficiência do consórcio em usar recursos do ambiente quando comparado com o monocultivo (WILLEY; RAO, 1980).

Segundo Ofori; Stern (1987) e Caballero et al. (1995) quando UET = 1, valor crítico, UET > 1, o consórcio favorece o desenvolvimento e o

rendimento das espécies e $UET < 1$, o consórcio afeta negativamente o desenvolvimento e o rendimento das espécies.

Os custos de produção (CP) foram calculados e analisados ao final do processo produtivo em fevereiro de 2011, procedendo-se, a análise de custo do tipo ex-post. A modalidade de custos analisada neste trabalho corresponde aos gastos totais (custo total) por hectare de área cultivada, o qual abrange os serviços prestados pelo capital estável, ou seja, a contribuição do capital circulante e o valor dos custos alternativos (também chamados de custos de oportunidade). De forma semelhante, as receitas referem-se ao valor da produção de um hectare.

A depreciação definida como o custo fixo não-monetário que reflete a perda de valor de um bem de produção em função da idade, do uso e da obsolescência. O método utilizado para determinação do valor da depreciação foi o linear ou método das cotas fixas, o qual 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.

O custo de oportunidade ou alternativo, para os itens de capital estável (construções, máquinas, equipamentos, etc.), corresponde ao juro anual que reflete o uso alternativo do capital. De acordo com Leite (1998) a taxa de juros a ser escolhida para o cálculo do custo alternativo, deve ser igual à taxa de retorno da melhor aplicação alternativa. Por ser impossível a determinação deste valor, optou-se por adotar a taxa de 6% ao ano, equivalente ao ganho em caderneta de poupança para o período. 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.

A mão-de-obra fixa foi aquela destinada ao gerenciamento das atividades produtivas, correspondente ao pagamento de um salário mínimo por mês durante o ciclo produtivo. O custo de aquisição foi obtido multiplicando-se o preço do insumo variável utilizado (sementes, adubos, defensivos, mão-de-obra eventual, etc.) pela a quantidade do respectivo insumo utilizado referente ao ano de 2010.

Para a conservação e manutenção das instalações, máquinas e equipamentos diretamente relacionados com a produção, foi estipulado o índice de 1 % ao ano do valor de custo das construções; no caso de bomba e sistema de irrigação, o percentual foi de 7% ao ano. Para o prazo foi compreendido o período 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 considerando-se dois ciclos produtivos de 30 e 42 dias.

A renda bruta (RB) foi obtida através do valor da produção por hectare no sistema consorciado a preço pago ao produtor na região, no mês de fevereiro de 2011. Para a cenoura, rúcula e coentro os valores pagos foram de R\$ 0,80 kg⁻¹, R\$ 1,40 kg⁻¹ e R\$ 1,30 kg⁻¹, respectivamente. A renda líquida (RL) foi obtida através da equação:

$$RL = RB - CT$$

Onde:

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

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

A taxa de retorno (TR) significa quantos reais são obtidos para cada real aplicado em custos de produção do sistema consorciado a ser avaliado e

foi calculada pela equação:

$$TR = \frac{RB}{CT}$$

Onde:

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

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

O índice de lucratividade (IL) foi obtido pela relação entre renda líquida (RL) e a renda bruta (RB), expresso em percentagem. Obtido pela seguinte equação:

$$IL = \frac{RL}{RB}$$

Onde:

IL - índice de lucratividade (%);

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

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

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

$$VMc = \frac{RL \times (UET - 1)}{UET}$$

Onde:

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

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

UET - índice de uso eficiente da terra.

Análises de variância foram realizadas para as características avaliadas, através do aplicativo software SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2000). O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi utilizado nas comparações entre as combinações das densidades populacionais das culturas componentes do sistema consorciado. O procedimento de ajustamento de curvas de resposta para o fator quantitativo foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Cultura da rúcula

4.1.1 Altura, número de folhas por planta, massa verde e seca da parte aérea

Não houve interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes para altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea de rúcula (Figuras 5A, 5B, 5C e 5D). Aumento na altura de plantas de rúcula de 1,23 cm foi observado com as quantidades crescentes de jitrana entre a menor (7,5 t ha⁻¹) e a maior (30 t ha⁻¹) quantidade incorporada, com altura máxima de 10,93 cm (Figura 5A). Para o número de folhas por planta não foi possível ajustar nenhuma equação de regressão em função das quantidades de jitrana incorporada ao solo (Figura 5B). Para massa seca da parte aérea de rúcula, foi registrado um aumento com as quantidades crescentes de jitrana incorporadas, até o valor máximo de 0,64 t ha⁻¹ na quantidade de 15,86 t ha⁻¹, decrescendo em seguida até a maior quantidade de jitrana incorporada (Figura 5D).

Interação significativa entre as quantidades de jitrana adicionadas ao solo e as densidades populacionais das culturas componentes foram observadas para o rendimento de massa verde de rúcula (Figura 5C). Desdobrando-se a interação quantidades de jitrana dentro de cada densidade populacional, observou-se que nas densidades populacionais de 40-50-40 e 30-50-30 registraram aumentos nos rendimentos de massa verde de 0,91 e 0,86 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de jitrana adicionada ao solo. Na densidade populacional de 20-50-20, observou-se um aumento no rendimento com as quantidades crescentes de jitrana até o valor máximo de 2,18 t ha⁻¹ obtido na quantidade de jitrana de 17,15 t ha⁻¹,

decrecendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada (Figura 5C). Não se ajustou nenhuma função resposta para o rendimento de massa verde na densidade populacional de 50-50-50 (Figura 5C).

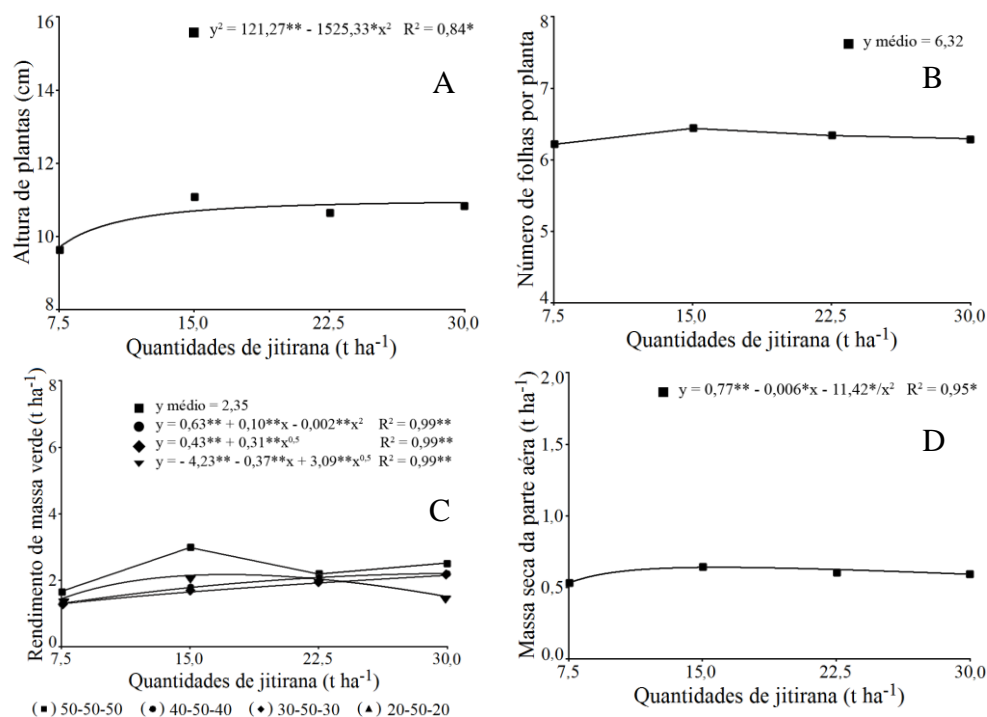


Figura 5 - Altura de plantas (A), número de folhas por planta (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea (D) de rúcula em função de diferentes quantidades de jitrana incorporadas ao solo e densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Os resultados confirmam a eficiente resposta das hortaliças a adubação orgânica e são corroborados pelas observações de FILGUEIRA (2003) ao relatar que a eficiência do adubo orgânico está relacionada ao aumento da parte aérea e rendimento de massa verde das plantas devido aumentar a disponibilidade de nutrientes, favorecer as propriedades físicas e as atividades dos organismos do solo. PAULA (2011) ao avaliar a viabilidade agrônômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes

quantidades de jitirana observou aumento da massa seca e verde das plantas de rúcula com as quantidades de jitirana incorporadas ao solo.

Diferenças significativas foram observadas entre as densidades populacionais das culturas componentes para altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea de rúcula. Na altura de plantas, as densidades populacionais de 20-50-20 e 30-50-30 se sobressaíram das densidades 50-50-50 e 40-50-40 e no número de folhas por planta apenas a densidade populacional de 20-50-20 se sobressaiu das demais densidades populacionais. Para massa seca da parte aérea a densidade populacional de 50-50-50 se sobressaiu das densidades populacionais de 40-50-40, 30-50-30 e 20-50-20 (Tabela 2).

Tabela 2 - Altura de plantas (AP), número de folhas por planta (NFP) e massa seca da parte aérea de rúcula (MSPA) em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFRSA, 2012.

Combinações de densidades populacionais (%)	AP (cm)	NFP	MSPA (t ha⁻¹)
20-50-20	11,20 a*	6,91 a	0,43 c
30-50-30	10,71 a	6,61 ab	0,55 b
40-50-40	9,87 b	5,90 c	0,62 b
50-50-50	10,47 ab	6,08 bc	0,78 a
CV (%)	7,46	10,47	12,32

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

Desdobrando-se a interação densidades populacionais das culturas componentes dentro de cada quantidade de jitirana incorporada ao solo no rendimento de massa verde da rúcula, não foram observadas diferenças significativas entre as densidades populacionais nas quantidades de 7,5 e 22,5 t ha⁻¹ de jitirana incorporadas ao solo. Dentro das quantidades de 15 e 30 t ha⁻¹ de jitirana incorporadas, a densidade de 50-50-50 se sobressaiu das demais densidades, embora não tenha diferido das densidades de 30-50-30 e 40-50-40 no rendimento de massa verde na quantidade de 30 t ha⁻¹ de

jiritana (Tabela 3).

Tabela 3 - Rendimento de massa verde de rúcula em função de quantidades de jiritana incorporadas ao solo e de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades populacionais (%)	Quantidades de jiritana (t ha ⁻¹)			
	7,5	15	22,5	30
20-50-20	1,44 a	2,15 b	2,04 a	1,51 b
30-50-30	1,30 a	1,65 b	1,90 a	2,17 ab
40-50-40	1,30 a	1,78 b	2,09 a	2,21 ab
50-50-50	1,67 a	2,99 a	2,19 a	2,52 a
CV (%)	20,61			

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

Os resultados refletem a importância sobre a quantidade adequada de adubo orgânico que deve ser aplicada ao solo para aumentar a produtividade das hortaliças e fornecer nutrientes em concentrações que permita a utilização eficiente pelas plantas sem ocasionar alterações negativas às propriedades do solo e ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Esses resultados corroboram com as observações de FILGUEIRA (2003) ao observar que a eficiência do adubo orgânico está relacionada à sua composição química, em fornecer nutrientes às plantas e por favorecer as propriedades físicas do solo e contribuir com as atividades dos organismos do solo favorecendo a absorção dos nutrientes pelas plantas. As densidades combinadas contribuíram com o efeito benéfico da complementaridade entre as culturas, nas quais são consideradas como plantas companheiras. Esta denominação tem sido definida por CERETTA (1986) de cooperação mútua, na qual se tem um efeito benéfico entre as espécies e uma utilização máxima dos recursos ambientais.

4.2 Cultura do coentro

4.2.1 Altura de plantas, número de folhas por planta, massa verde e seca da parte aérea

Não houve interação significativa entre as quantidades de jitirana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes para a altura de plantas, número de hastes por planta, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de coentro (Figuras 6A, 6B, 6C e 6D). No entanto, houve um aumento da altura de plantas, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea com as quantidades crescentes de jitirana até os valores máximos de 12,12 cm, 0,29 t ha⁻¹ e 1,11 t ha⁻¹ nas quantidades de 20,70 t ha⁻¹, 22,13 t ha⁻¹ e 22,90 t ha⁻¹ de jitirana, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitirana incorporada (Figuras 6A, 6C e 6D). Não houve ajuste de curva de resposta para o número de hastes por planta de coentro em função das quantidades de jitirana (Figura 6B).

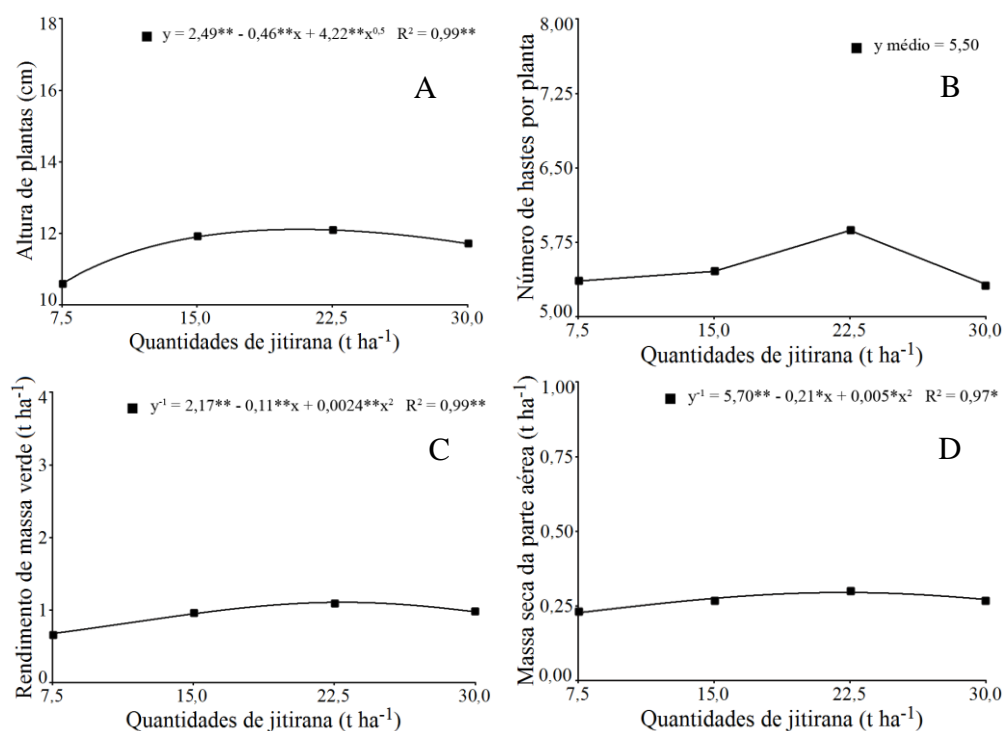


Figura 6 - Altura de plantas (A), número de hastes por plantas (B), rendimento de massa verde (C) e massa seca da parte aérea das plantas de coentro (D) em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

NUNES et al. (2007), ao avaliarem fontes alternativas de adubos orgânicos (pó de serra + lodo de cervejaria + terra infusória e pó da casca de coco + esterco de galinha de postura) na produtividade de coentro e repolho em sistema consorciado, observaram que a cultura do coentro cultivar Verdão foi influenciada pelas doses de compostos, registrando que a maior altura de plantas e produção de coentro foi alcançada utilizando as doses de 30 e 40 t ha⁻¹.

BARROS JÚNIOR et al. (2009), ao avaliarem a produtividade do coentro sob as quantidades (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base seca) de jirirana, mata pasto e flor-de-seda e na presença de 80 t ha⁻¹ de esterco bovino e nas condições de fertilidade natural do solo, observaram melhor

desempenho do coentro quando adubado com a quantidade de 15,6 t ha⁻¹ de jitrana. Os autores observaram também que apenas o rendimento de massa verde, com a jitrana se sobressaiu dos demais adubos verdes testados.

Em Pesquisa realizada por LINHARES et al. (2012) com quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomico do coentro, foi observado que houve aumento na altura das plantas com as quantidades de jitrana adicionadas ao solo, com altura máxima de 15,0 cm na quantidade máxima de 15,6 t ha⁻¹, correspondendo a um acréscimo médio de 3,0 cm em relação à menor quantidade (5,4 t ha⁻¹).

Diferenças significativas entre as combinações de densidades populacionais não foram observadas para altura de plantas de coentro. Para o número de hastes por planta a combinação populacional 20-50-20 se sobressaiu das combinações populacionais 50-50-50, 40-50-40 e 30-50-30. No rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea a combinação populacional 50-50-50 se sobressaiu das combinações populacionais 40-50-40, 30-50-30 e 20-50-20 (Tabela 4).

Tabela 4 - Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades populacionais (%)	AP (cm)	NHP	RMV (t ha⁻¹)	MSPA (t ha⁻¹)
	*			
20-50-20	11,53 a	6,04a	0,74 b	0,18 d
30-50-30	11,63 a	5,55 ab	0,82 ab	0,29 b
40-50-40	11,42 a	5,27 b	0,97 b	0,24 c
50-50-50	11,73 a	5,16 b	1,18 a	0,35 a
CV (%)	7,68	10,02	31,82	12,32

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

4.3 Cultura da cenoura

4.3.1 Altura de plantas, número de hastes, massa seca da parte aérea e produtividades comercial e total de raízes

Não houve interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes para altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea, produtividades comercial e total de raízes (Figuras 7A, e 7B, 8, 9A e 9B). Aumento com as quantidades crescentes de jitrana incorporadas ao solo foi registrado na altura de plantas de cenoura até o valor máximo observado de 51,06 cm na quantidade de 25,24 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada ao solo. Não houve ajuste de uma função resposta para o número de hastes por planta (Figura 7B). PAULA (2011), ao avaliar a viabilidade agroeconômica de consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitrana, observou que a altura e número de hastes por planta de cenoura aumentaram com as quantidades crescentes de jitrana incorporadas ao solo.

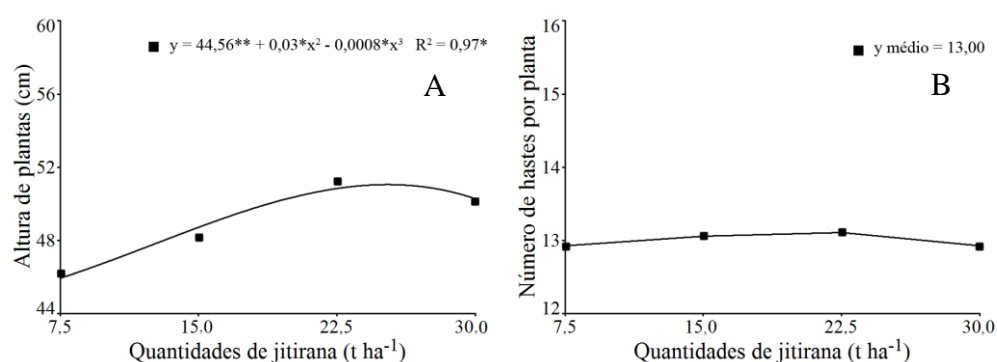


Figura 7 - Altura de plantas (A) e número de hastes por planta (B) de cenoura em função de quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Aumento com as quantidades crescentes de jitrana incorporadas ao solo foi registrado na massa seca da parte aérea das plantas de cenoura até o valor máximo observado de 2,20 t ha⁻¹ na quantidade de 29,08 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada ao solo (Figura 8). Resultado semelhante também foi observado por OLIVEIRA (2009) avaliando a viabilidade agroeconômica da cenoura adubada com jitrana também observou aumento da massa seca da parte aérea das plantas de cenoura com as quantidades de jitrana incorporadas ao solo, registrando para cada incremento de uma tonelada de jitrana incorporada ao solo um aumento na massa seca da parte aérea da cenoura de aproximadamente 0,03 t ha⁻¹.

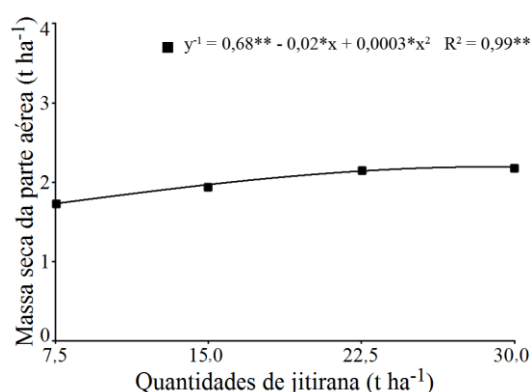


Figura 8 - Massa seca da parte aérea de cenoura em função de quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró - RN. UFERSA, 2011.

SILVA (2010) ao avaliar beterraba sob diferentes doses e tempos de decomposição de jitrana incorporada ao solo, também observou aumento crescente do rendimento de massa fresca da parte aérea das plantas de beterraba com as quantidades de jitrana incorporadas ao solo, onde o maior valor de rendimento (9,03 t ha⁻¹) foi obtido na quantidade de jitrana de 15,6 t ha⁻¹, correspondendo a um acréscimo de 22,36 %.

PAULA (2011) ao avaliar consórcios de cenoura e rúcula sob

diferentes quantidades de jirirana, observou também que a massa seca da parte aérea das plantas de cenoura aumentou com as quantidades de jirirana incorporadas ao solo.

Aumentos com as quantidades crescentes de jirirana incorporadas ao solo também foram registrados nas produtividades comercial e total de raízes até os valores máximos observados de 15,70 t ha⁻¹ e 17,64 t ha⁻¹, respectivamente, nas quantidades de 19,36 t ha⁻¹ e 20,17 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jirirana incorporada ao solo (Figuras 9A e 9B). A resposta crescente nas produtividades comercial e total de raízes em função do aumento nas quantidades de jirirana pode ser atribuída aos efeitos benéficos da adubação verde, onde se pode destacar o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas, a proteção do solo contra erosão, o favorecimento de organismos benéficos para agricultura e o controle de plantas espontâneas (ESPINDOLA et al., 2004)

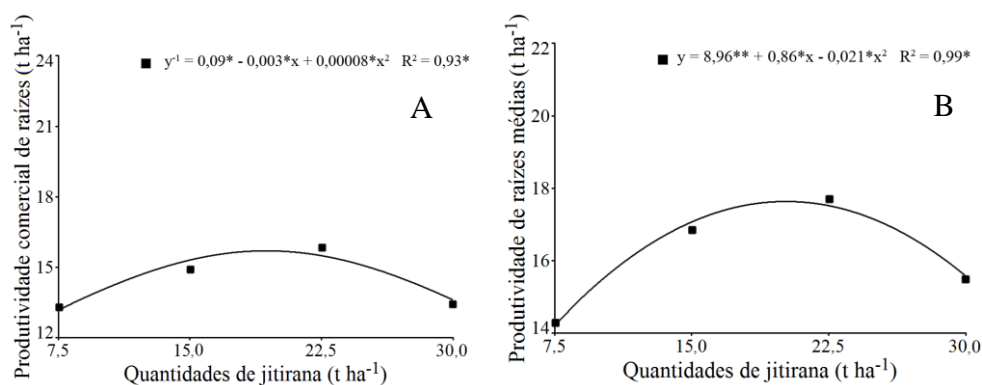


Figura 9 - Produtividade comercial (A) e produtividade total de raízes (B) de cenoura em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

OLIVEIRA (2009), avaliando a cenoura adubada com jirirana, obteve o maior valor de produtividade comercial da cenoura (14,94 t ha⁻¹) na quantidade de jirirana incorporada ao solo de 15,6 t ha⁻¹. PAULA (2011), ao

avaliar consórcios de cenoura e rúcula em diferentes quantidades de jitrana, observou que a produtividade comercial de raízes de cenoura aumentou com as quantidades de jitrana incorporadas ao solo.

Interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes foi observada na produtividade de raízes médias (Figura 10B), não se observando interação entre esses fatores nas produtividades de raízes longas, curtas e refugo de cenoura (Figuras 10A, 10C e 10D).

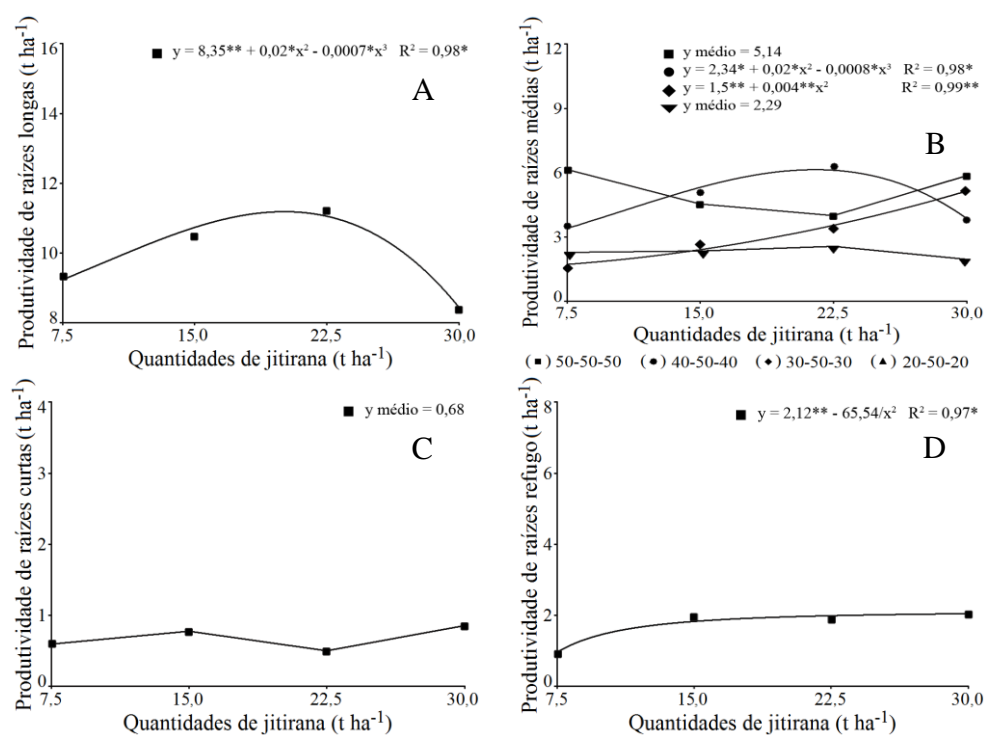


Figura 10 - Produtividade de raízes longas (A), médias (B), curtas (C) e raízes refugo de cenoura (D) em função de quantidades de jitrana incorporadas ao solo e de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Aumento com as quantidades crescentes de jitrana incorporadas ao solo foi registrado na produtividade de raízes longas de cenoura, até o valor

máximo observado de 11,19 t ha⁻¹, na quantidade de 20,10 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada ao solo (Figura 10A). Não houve ajuste de uma função resposta para a produtividade de raízes curtas de cenoura, cujo valor médio foi de 0,68 (Figura 10C). Para a produtividade de raízes refugo registrou-se um aumento da ordem de 1,09 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de jitrana incorporada (Figura 10D).

Desdobrando-se as quantidades de jitrana dentro de cada densidade populacional, observou-se aumento da produtividade de raízes médias na densidade de 40-50-40, até o valor máximo de 6,15 t ha⁻¹ na quantidade de jitrana de 21,46 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada. Por outro lado, na densidade de 30-50-30 observou-se também um aumento de 3,43 t ha⁻¹ entre a menor e a maior quantidade de jitrana incorporada ao solo. Não se ajustou nenhuma equação resposta para produtividade de raízes médias nas densidades populacionais de 50-50-50 e 20-50-20 em função de quantidades de jitrana adicionada ao solo, cujo valor médio foi de 2,29 (Figura 10B).

Trabalhos de pesquisa têm relatado que hortaliças tuberosas respondem muito bem à adubação verde com espécies espontâneas da Caatinga (BATISTA, 2011; MOREIRA, 2011; SILVA, 2012). A provável explicação pode ser pela elevada disponibilidade de nitrogênio suprimindo a exigência nutricional das hortaliças pelo o nutriente. O fornecimento de quantidades adequadas de N favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura. O potássio é outro elemento importante na elaboração e translocação de carboidratos, e uso eficiente da água pela planta de cenoura, além de melhoria da qualidade das raízes de cenoura, no que tange ao aspecto, coloração, sabor e propriedades culinárias. BEZERRA NETO et al. (2005)

estudando a associação de densidades populacionais de cenoura e alface em cultivo consorciado, observaram que o aumento na associação das densidades populacionais de cenoura e de alface aumentou a produtividade total e comercial da cenoura, bem como a percentagem de raízes curtas.

Diferenças significativas entre as densidades populacionais das culturas componentes foram registradas para o número de hastes por planta, massa seca da parte aérea, produtividades comercial e total de raízes, produtividade de raízes longas e curtas de cenoura (Tabela 5). Para o número de hastes por planta a densidade populacional 20-50-20 se sobressaiu das demais densidades avaliadas, enquanto que, para massa seca da parte aérea, as densidades populacionais de 30-50-30, 40-50-40 e 50-50-50 se destacaram apenas da densidade populacional de 20-50-20, não se observando diferença estatística entre as três densidades nessa característica (Tabela 5). Nas produtividades comercial e total das raízes, a densidade populacional de 50-50-50 se destacou das demais densidades (Tabela 5). Para a produtividade de raízes longas e curtas, a densidade populacional de 50-50-50 também se sobressaiu das demais densidades avaliadas, não se observando diferença estatística entre essa densidade e as densidades de 30-50-30 e 40-50-40. Não se observou diferenças significativas entre as densidades populacionais nas características altura de plantas e produtividade de raízes refugo de cenoura (Tabela 5). Esses resultados podem ser devido à menor competição por recursos ambientais entre as hortaliças cultivadas.

Tabela 5 - Altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial de raízes (PC), produtividade total de raízes (PT), produtividade de raízes longas (RL), curtas (RC) e raízes refugo (RR) de cenoura em função de diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Densidades Populacionais	Características avaliadas							
	AP (cm)	NHP	MSPA (t ha ⁻¹)	PC (t ha ⁻¹)	PT (t ha ⁻¹)	RL (t ha ⁻¹)	RC (t ha ⁻¹)	RR (t ha ⁻¹)
20-50-20	49,36 a	14,16 a	1,25 b	11,40 c	12,94 c	8,72 b	0,40 b	1,54 a
30-50-30	48,74 a	12,55 b	1,62 a	13,25 bc	14,98 bc	9,20 ab	0,59 ab	1,73 a
40-50-40	48,23 a	12,90 ab	2,42 a	15,07 b	16,89 b	9,40 ab	0,72 ab	1,82 a
50-50-50	49,46 a	12,14 b	2,75 a	17,83 a	19,56 a	11,30 a	1,05 a	1,73 a

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

BEZERRA NETO et al. (2005), ao avaliarem densidades populacionais de cenoura e alface em cultivo consorciado, também observaram resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa, onde com o aumento das densidades populacionais de cenoura e de alface, obtiveram aumento das produtividades total e comercial da cenoura e produtividade classificada de raízes (longas e curtas). Conforme os autores, a maior produtividade total e comercial da cenoura, obtida com o aumento da densidade populacional da cenoura, está diretamente relacionada ao maior número de plantas por área.

Os resultados também estão de acordo com as observações de BARROS JÚNIOR (2008) ao observar que a rúcula pode ser utilizada com sucesso como cultura secundária em consórcios com cenoura porque suas características botânicas e seu ciclo curto têm propiciado baixa interferência na cultura principal, resultando numa complementaridade espacial e temporal.

Desdobrando-se a interação densidades populacionais das culturas componentes dentro de cada quantidade de jitirana incorporada ao solo na produtividade de raízes médias, observaram-se, que as densidades populacionais de 50-50-50, 40-50-40 e 20-50-20 se sobressaíram da densidade de 30-50-30 na quantidade de 7,5 t ha⁻¹ de jitirana, as densidades de 30-50-30 e 40-50-40 se destacaram das densidades de 20-50-20 e 50-50-50 na quantidade de 15 t ha⁻¹, a densidade de 20-50-20 se sobressaiu das demais na quantidade de 22,5 t ha⁻¹ e as densidades de 50-50-50, 40-50-40 e 30-50-30 se destacaram da densidade de 20-50-20 na quantidade de 30 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo (Tabela 6).

Tabela 6 - Produtividade de raízes médias (PRM) de cenoura em função de quantidades de jitrana incorporadas ao solo e diferentes densidades populacionais entre as culturas componentes. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Densidades populacionais (%)	Quantidades de jitrana (t ha ⁻¹)			
	7,5	15	22,5	30
20-50-20	5,85 a	3,81 b	5,16 a	1,96 b
30-50-30	4,00 b	6,28 a	3,47 b	2,58 a
40-50-40	5,90 a	6,19 a	3,59 b	2,35 a
50-50-50	6,14 a	3,51 b	1,61 b	2,28 a

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

4.4 Índices agroeconômicos

4.4.1 Índices de eficiência biológico/agronômica

Não houve interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes no índice de uso eficiente da terra (Figura 11). Aumentos no índice de uso eficiente da terra foram observados com as quantidades crescentes de jitrana adicionadas até o valor máximo de 1,65, obtido na quantidade de 22,15 t ha⁻¹, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de jitrana incorporada ao solo (Figura 11). Isto indica que, neste sistema de cultivo orgânico ocorreu um melhor aproveitamento dos recursos ambientais com essa quantidade de jitrana incorporada ao solo. Os resultados obtidos podem ser explicados por JAGANNATH e SUNDERARAJ (1987) ao observarem que em qualquer comparação de benefícios entre sistemas consorciados com áreas de ocupação de terra diferentes, a vantagem da consorciação via UET, vem de duas fontes diferentes, como por exemplo, do fator terra (área ocupada por cada cultura componente) e do fator biológico/agronômico (advindo dos fatores-tratamentos testados).

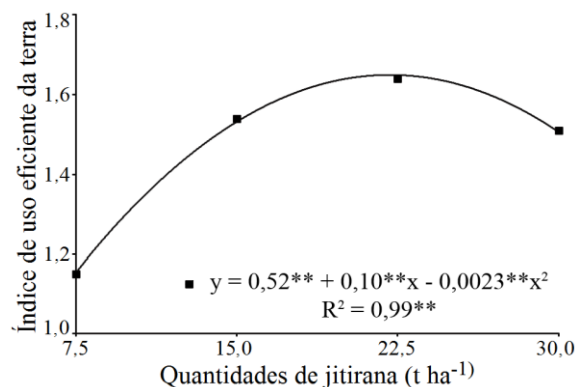


Figura 11 - Índice de uso eficiente da terra em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Analisando as UET's individuais das culturas componentes do sistema consorciado não se observou diferença significativa no comportamento dessas hortaliças em função das quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Comportamento crescente foi observado para a UET do coentro (Figura 12A), rúcula (Figura 12B) e cenoura (Figura 12C) chegando a valores máximos de 0,54, 0,62 e 0,49 nas quantidades de 17,53, 22,57 e 21,02 t ha⁻¹, respectivamente, de jirirana incorporada ao solo, decrescendo até a maior quantidade de adubo incorporada.

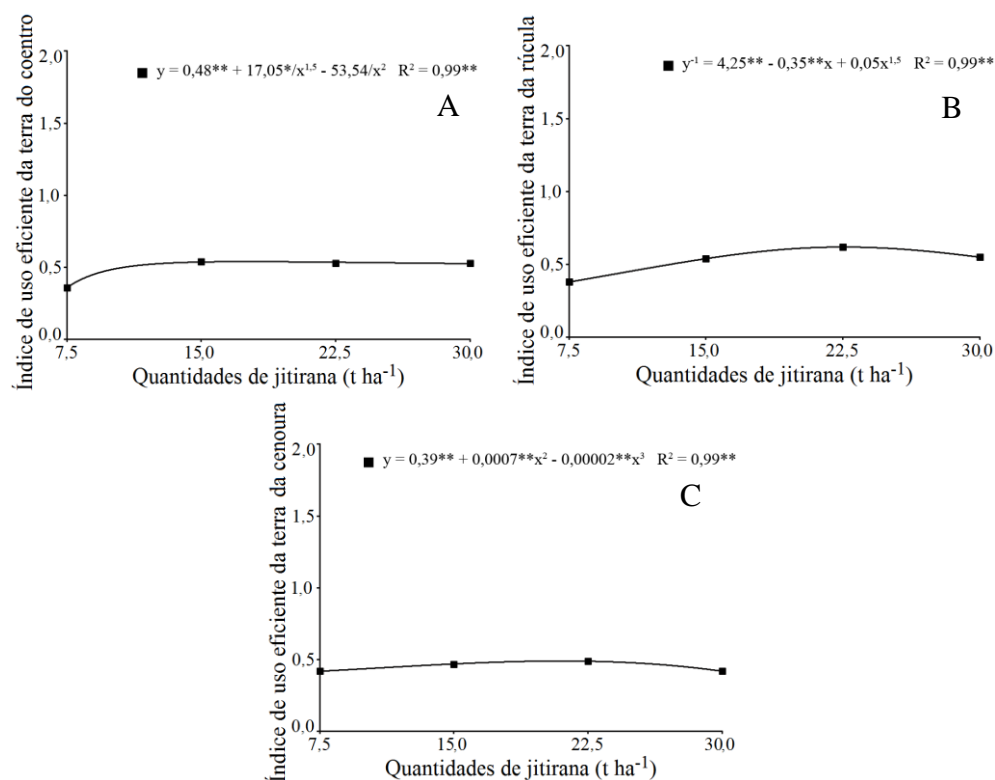


Figura 12 - Índice de uso eficiente da terra em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo para as culturas do coentro (A), rúcula (B) e cenoura (C). Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Diferenças significativas entre as densidades populacionais foram observadas no índice de eficiência da cenoura, índice de eficiência da rúcula, índice de eficiência do coentro e sobre o índice de uso da terra do sistema (Tabela 7). Observou-se que os maiores índices de eficiência de uso da terra das culturas da cenoura, rúcula e coentro foram obtidos na combinação 50-50-50%. Esses resultados são explicados pelo melhor aproveitamento dos recursos ambientais com as maiores densidades populacionais, não se observando influência negativa da competição por água e nutrientes imposta às plantas. No entanto, os índices de eficiência da terra dessas hortaliças avaliadas foram menores que 1. Para o índice de uso eficiente da terra do sistema, o maior valor também foi observado na densidade de 50-50-50 (Tabela 7).

Tabela 7 - Índice de uso eficiente da terra da cenoura (UETce), índice de uso eficiente da terra da rúcula (UETru), índice de uso eficiente da terra do coentro (UETco) e o índice de uso eficiente da terra (UET) do policultivo em função de combinações de densidades populacionais de coentro e rúcula consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades populacionais (%)	Características avaliadas			
	UETce	UETru	UETco	UET
20-50-20	0,36 c	0,43 b	0,42 b	1,25 b
30-50-30	0,41 bc	0,47 b	0,46 b	1,31 b
40-50-40	0,47 b	0,48 b	0,54 ab	1,48 b
50-50-50	0,56 a	0,58 a	0,66 a	1,80 a
CV(%)	15,84	21,06	30,54	16,87

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

As UETs foram maior que 1, evidenciando superioridade agrônomo/biológica em relação as culturas em monocultivos, pelo uso favorável dos recursos ambientais em todas as combinações populacionais. Tal favorecimento pode ser explicado pelas observações de CABALLERO et al. (1995), ao considerarem que quando a UET for maior que 1 o consórcio favorecerá o crescimento e a produção das culturas componentes e de VANDERMEER (1990), ao relatar que um consórcio é considerado eficiente quando o valor do UET for superior a 1,0, desde que o padrão comercial das culturas seja atingido.

BEZERRA NETO et al. (2003), ao avaliarem o desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo, observaram vantagem no uso eficiente da terra, cujos valores dos índices variaram de 1,04 a 1,19. OLIVEIRA et al. (2004), também avaliando o desempenho agrônomo do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura, obtiveram vantagem no uso eficiente da terra, com valores entre 1,45 a 2,16, resultados inferiores aos obtidos nessa pesquisa.

4.4.2 Índices econômicos

Não houve interação significativa entre as quantidades de jirirana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes na renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade (Figuras 13A, 13B, 13C e 13D). Aumentos na renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade foram observados com as quantidades crescentes de jirirana adicionadas, até os valores máximos de R\$ 16926,57; R\$ 4017,94; 1,30 e 21,99%, nas quantidades de 20,41; 18,21; 17,84 e 17,99 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo até a maior quantidade de jirirana adicionada ao solo (Figuras 13A, 13B, 13C e 13D).

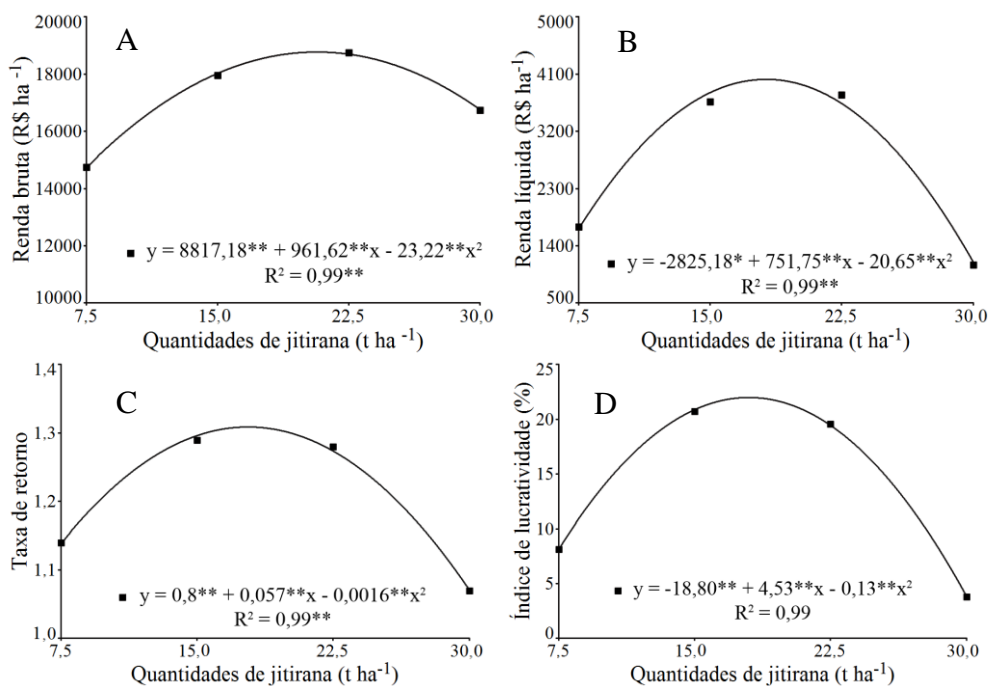


Figura 13 - Renda bruta (A), renda líquida (B), taxa de retorno (C) e índice de lucratividade (D) em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Diferenças significativas foram observadas entre as diferentes combinações de densidades populacionais das culturas componentes sobre a renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, índice de lucratividade e vantagem monetária corrigida, com a densidade populacional de 50-50-50 sobressaindo-se das densidades de 40-50-40, 30-50-30 e 20-50-20 (Tabela 8).

Os resultados obtidos pelos índices econômicos principalmente a (RL) expressam em termos monetários maiores vantagens econômicas das culturas consorciadas com a maior combinação da densidade populacional, devido à pequena competição por luz, água e nutrientes entre as plantas componentes, indicando vantagens das culturas no uso eficiente da terra. BELTRÃO et al. (1984) relatam que a renda líquida é um dos indicadores que expressa melhor o valor econômico do sistema do que a renda bruta, devido nela ser deduzida os custos de produção (insumos + serviços).

NEGREIROS et al. (2002), ao avaliarem cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró, relataram a vantagem do uso eficiente da terra em termos monetários, não se observando disparidade entre a UET e a VM no melhor sistema, indicando que uma vantagem agrônômica garantiu também uma vantagem econômica no sistema consorciado. OLIVEIRA et al. (2005), ao avaliarem a produção e o valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e alface, observaram maiores eficiências agroeconômicas, avaliadas pelos índices de uso eficiente da terra, renda bruta e líquida, vantagem monetária, taxa de retorno e índice de lucratividade com as combinações do consórcio entre alface Tainá e coentro Asteca e Babá de Verão e Português.

Tabela 8 - Renda bruta (RB), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR), índice de lucratividade (IL) e vantagem monetária corrigida (VM_c) em função de combinações de densidades populacionais de rúcula e coentro consorciadas com cenoura. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Combinações de densidades populacionais (%)	RB (R\$/ha)	RL (R\$/ha)	TR	IL (%)	VM_c (R\$/ha)
20-50-20	12580,9 c	570,0 c	1,04 b	2,22 b	304,4 b
30-50-30	14122,9 bc	1500,5 bc	1,11 b	8,48 b	500,4 b
40-50-40	15910,9 b	2753,4 b	1,21 b	14,75 ab	1141,9 b
50-50-50	19087,0 a	5416,8 a	1,39 a	26,81 a	2518,9 a
CV (%)	14,21	85,61	14,31	102,06	87,95

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

OLIVEIRA (2008), avaliando consórcios de alface e rúcula, obteve nos arranjos espaciais 1:1 e 3:3 as maiores receitas, taxa de retorno e índice de lucratividade. MOREIRA (2011), ao avaliar a viabilidade agroeconômica de consórcios de rúcula e coentro adubados com jitirana sob diferentes quantidades e arranjos espaciais, observou que o arranjo espacial 2:2 teve o melhor desempenho econômico, devido à baixa competição inter e intraespecífica das culturas consorciadas.

Estes resultados principalmente a receita líquida expressam a vantagem do uso da quantidade de 20,41 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo como componente em termos monetários, indicando que uma quantidade superior a esta se torna inviável economicamente, devido onerar mais o sistema de cultivo. Possivelmente, a quantidade de 20,41 t ha⁻¹ de jitirana incorporada ao solo favoreceu uma maior disponibilidade de nutrientes às plantas, influenciando o índice de uso eficiente da terra e a produtividade das culturas consorciadas, e conseqüentemente a renda líquida. Segundo BELTRÃO et al. (1984), a renda líquida expressa melhor o valor econômico dos sistemas do que a receita bruta, pois nela encontram-se deduzidos os custos de produção.

MOREIRA (2011), ao avaliar a viabilidade agroeconômica do consórcio de rúcula e coentro adubado com jitirana em diferentes quantidades (5,4; 9,0; 12,6 e 16,2 t ha⁻¹) e arranjos espaciais, observou interação significativa entre as quantidades de jitirana incorporadas ao solo e os arranjos espaciais na renda bruta (RB) e renda líquida (RL) dos sistemas consorciados. Segundo o autor houve aumentos de RB nos arranjos 1:1, 2:2, 3:3 e 4:4, até os valores máximos de R\$ 55.669,81, R\$ 63.021,25, R\$ 53.614,86 e R\$ 56.359,18, nas quantidades de 10,45 t ha⁻¹, 9,17 t ha⁻¹, 14,76 t ha⁻¹ e 14,56 t ha⁻¹ de jitirana, respectivamente, decrescendo com a maior quantidade incorporada. Na RL, também foram observados aumentos

nos arranjos 1:1, 2:2, 3:3 e 4:4 até os valores máximos de R\$ 45.197,82, R\$ 53.454,12, R\$ 42958,81 e R\$ 46.523,00, nas quantidades de jirirana de 10,20 t ha⁻¹, 8,77 t ha⁻¹, 14,66 t ha⁻¹ e 14,57 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo com a maior quantidade de jirirana incorporada ao solo.

Não houve interação significativa entre as quantidades de jirirana incorporadas ao solo e as combinações de densidades populacionais das culturas componentes na vantagem monetária corrigida (Figura 14). Aumento nessa vantagem foi observado com as quantidades crescentes de jirirana adicionadas, até o valor máximo de R\$ 1.694,06, na quantidade de 18,93 t ha⁻¹, decrescendo até a maior quantidade de jirirana adicionada ao solo (Figura 14).

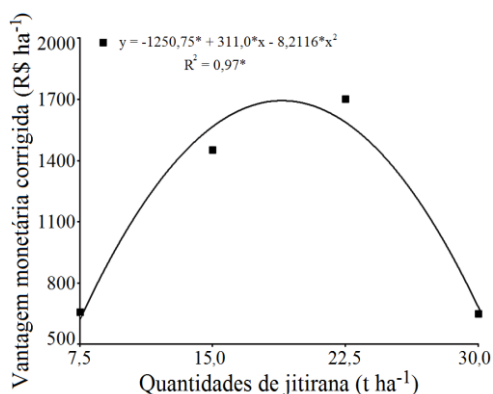


Figura 14 - Vantagem monetária corrigida em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

5. CONCLUSÕES

O uso da jitrana como adubo verde mostrou-se viável no policultivo de rúcula, cenoura e coentro.

O melhor desempenho agronômico da rúcula no policultivo foi obtido na quantidade de 17,15 t ha⁻¹ de jitrana incorporada ao solo na densidade populacional de 20-50-20.

O melhor desempenho agronômico do coentro no policultivo foi obtido na quantidade de 20,70 t ha⁻¹ de jitrana incorporada ao solo. A densidade populacional que proporcionou esse desempenho no coentro foi a de 50-50-50.

O melhor desempenho agronômico da cenoura no policultivo foi obtido na quantidade 19,36 t ha⁻¹ de jitrana incorporada ao solo. A densidade populacional que proporcionou esse melhor desempenho produtivo foi a de 50-50-50.

Os maiores índices de uso eficiente da terra, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno, lucratividade e vantagem monetária corrigida foram obtidos, respectivamente, nas quantidades de 22,15; 20,41; 18,21; 17,84 e 17,99 e 18,93 t ha⁻¹ de jitrana incorporadas ao solo.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, S. M. C.; ABOUD, A.C.S.; RIBEIRO, R.L.D.; ALMEIDA, D.L. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 3, n. 11, p. 1111-1117, 2004.

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 74, n. 1-3, p. 19-31, 1999.

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

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

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

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

BARROS JÚNIOR, A. P. **Adubação nitrogenada no consórcio alface e rúcula**. 2008. 86f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), UNESP, Jaboticabal, SP.

BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M.; LINHARES, P. C. F.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N.; SILVA, M. L.; PACHECO, I. W. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; FERNANDES, Y. T. D. Avaliação produtiva de coentro em diferentes tipos e quantidades de adubos verdes aplicadas ao solo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 288-293, 2009.

BATISTA, M. A. V. **Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete**. 2011. 123 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

BELTRÃO, N. E. M.; NÓBREGA, L. B.; AZEVÊDO, 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: EMBRAPA-CNPA, 1984. 21p. (Boletim Técnico, 15).

BENJAMIN, L. R. Some effects of differing times of seedling emergence, population density and seed size on root variation in carrot populations. **Journal of Agricultural Science**, v. 98, n. 3, p.537-545, 1982.

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

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

BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; GOMES, E. G.; CECILIO FILHO, A. B.; MOREIRA, J. N. Assessment of agroeconomic indices in polycultures of lettuce, rocket and carrot through uni – and multivariate approaches in semi-arid Brazil. **Ecological Indicators**, v. 1, n. 14, p. 11-17, 2012.

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

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

CABALLERO, R.; GOICOECHEA, E. L.; HERNAIZ, P. J. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. **Field Crops Research**, 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**, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA O. F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, características e aspectos florísticos**. 62p. Mossoró: ESAM, Coleção Mossoroense B, 1989.

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

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

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2^a ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G.; ALMEIDA, D. L. **Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20p.

ESPÍNDOLA, A. A. A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 24p. (Embrapa agrobiologia. Documentos, 174).

FERREIRA, M. E.; CASTELANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. São Paulo: POTAFOS, 1993. 480p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3^a ed. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412p.

HEREDIA, Z. N. A.; ALVES SOBRINHO, T.; VIEIRA, M. C.; SUZUKI, M. T. Influência do espaçamento na colheita semimecanizada de inhame. **Horticultura Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 59-60, 1998.

HOLE, C. C.; THOMAS, T. H.; BARNES, A.; SCOTT, P. A.; RANKIN, W. E. F. Dry matter distribution between shoot and storage root of carrot, parsnip, radish and red beet. **Annals of Botany**, v. 53, n. 5, p. 625-631, 1984.

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

JAGANNATH, M. K.; SUNDERARAJ, N. Productivity equivalent ratio and statistical testing of its advantage in intercropping. **Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics**, v. 39, n.1, p. 289-300, 1987.

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

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

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

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

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

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

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

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London:

Academic, 1995. 889p.

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

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

MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, v. 57, n. 1, p. 189-173, 1998.

MINAMI, K.; DEMETRIO, C. G. B. Efeito da densidade de população de cenoura (*Daucus carota* L.) cv. 'Nantes'. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 35, p. 483-490, 1978.

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

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

MOURA NETO, E. L. **Efeito da cobertura morta sobre a produção de outro cultivares de coentro no Município de Mossoró – RN.** 1993. 45p. Monografia (Graduação em Agronomia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

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

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**, v. 20, n. 2, p. 162-166, 2002.

NUNES, M. U. C.; CUNHA, A. O.; CARVALHO, L. M. Efeitos de fontes alternativas de adubos orgânicos na produtividade de repolho x coentro em sistema ecológico de produção. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1234-1237, 2007.

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

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

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

OLIVEIRA, E. Q. **Interações agroeconômicas de alface e rúcula**. 2008. 87f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

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

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

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

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

PORTO, V. C. N. **Bicultivo de alface, cenoura e rúcula consorciadas com cenoura em faixas**. 2008. 97f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

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

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

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

SILVA, M. L. **Viabilidade agroeconômica da beterraba adubada com jitrana (*Merremia aegyptia* L.) sob diferentes quantidades e tempos de incorporação ao solo**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

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

SILVA, M. L. **Viabilidade agroeconômica da beterraba adubada com jitrana (*Merremia aegyptia* L.) sob diferentes quantidades e tempos de incorporação ao solo**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

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

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

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

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

STEINER, K. G. **Intercropping in tropical smallholder agriculture with special reference to West Africa**. v. 23, Germany Agency For Technical Cooperation, Eschborn, Germany, 1982. 230p.

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

TRANI, A. L. **Aplicação correta dos fertilizantes em hortaliças**. Campinas: IAC/RPTA, 2011. 5p.

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

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

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

VIEIRA, J. V.; VECCHIA, P. T. D; IKUTA, H. Cenoura Brasília. **Horticultura Brasileira**, v. 1, n. 42, p. 42, 1983.

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

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

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

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

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

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

APÊNDICE

Tabela 1A - Valores de 'F' para 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 diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de variação	GL	AP	NF	RMV	MSPA
Blocos	3	1,18 ^{ns}	1,61 ^{ns}	0,51 ^{ns}	1,68 ^{ns}
Densidades (D)	3	7,91**	7,76**	7,70**	62,56**
Quantidades (Q)	3	10,15**	0,52 ^{ns}	11,53**	7,38**
D x Q	9	1,95 ^{ns}	2,04 ^{ns}	2,37*	1,57 ^{ns}
CV(%)		7,46	10,48	20,61	12,32

**significativo a 1%; *significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Tabela 2A - Valores de 'F' para a altura de plantas (AP), número de hastes por plantas (NHP), rendimento de massa verde (RMV) e massa seca da parte aérea das plantas de coentro (MSPA) em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jitrana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de variação	GL	AP	NHP	RMV	MSPA
Blocos	3	6,90**	4,24*	5,04**	4,51**
Densidades (D)	3	0,37 ^{ns}	8,18**	6,99**	55,24**
Quantidades (Q)	3	9,22**	3,31*	6,02**	8,79**
D x Q	9	3,57**	0,20 ^{ns}	1,79 ^{ns}	1,79 ^{ns}
CV(%)		7,68	10,03	31,82	13,95

**significativo a 1%; *significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Tabela 3A - Valores de 'F' para altura de plantas (AP), número de hastes por planta (NHP), massa seca da parte aérea (MSPA), produtividade comercial (PC) e produtividade total de raízes (PT), produtividade de raízes longas (RL), médias (RM), curtas (RC) e raízes refugo (RR) de cenoura em função de diferentes densidades populacionais de coentro e rúcula em sistema consorciado e quantidades de jitirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de variação	GL	AP	NHP	MSPA	PC	PT	RL	RC	RM	RR
Blocos	3	24,27**	0,34 ^{ns}	1,40 ^{ns}	4,78**	4,41**	7,24**	2,21 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,73 ^{ns}
Densidades (D)	3	0,67 ^{ns}	5,26**	24,44**	23,17**	24,25**	3,41*	3,94*	27,03**	0,29 ^{ns}
Quantidades (Q)	3	10,02**	0,14 ^{ns}	2,26 ^{ns}	4,43**	7,01**	3,69*	1,30 ^{ns}	2,90*	5,80**
D x Q	9	1,67 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,89 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,84 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,66 ^{ns}	4,82**	0,71 ^{ns}
CV(%)		5,76	11,78	27,97	15,84	14,24	25,40	83,20	27,49	50,17

**significativo a 1%; *significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Tabela 4A - Valores de “F” para o índice de uso eficiente da terra em função das quantidades de jítirana incorporadas ao solo e diferentes densidades populacionais. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de variação	GL	UET
Blocos	3	1,22 ^{ns}
Densidades (D)	3	16,08**
Quantidades (Q)	3	11,93**
D x Q	9	1,89 ^{ns}
CV(%)		16,87

**significativo a 1%; *significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo

Tabela 5A - Valores de “F” para a renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária corrigida (VMC), taxa de retorno e (TR) índice de lucratividade (IL) em função de diferentes densidades populacionais de rúcula e coentro em sistema consorciado com cenoura e quantidades de jítirana incorporadas ao solo. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

Fontes de variação	GL	RB	RL	VMC	TR	IL
Blocos	3	2,99*	2,99*	2,62 ^{ns}	2,77 ^{ns}	2,99*
Densidades (D)	3	26,01**	14,75**	16,63**	12,49**	7,26**
Quantidades (Q)	3	7,42**	6,20**	4,90**	6,24**	2,71 ^{ns}
D x Q	9	0,63 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1,12 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1,57 ^{ns}
CV(%)		14,20	85,61	87,95	14,31	50,85

**significativo a 1%; *significativo a 5% de probabilidade; ns – não significativo

Tabela 6A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jirirana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.631,50	91,97
A.1. Insumos				6.830,20	54,00
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,88
Coentro Verdão	100g	15	1,70	25,5	0,20
Rúcula Cultivada	100g	15	7,50	112,5	0,89
Adubo verde (jirirana)	t	7,5	90	675	5,34
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	45,69
A.2. Mão-de-obra				4.350,00	34,39
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,49
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,47
Plantio	d/h*	30	30	900	7,12
Desbaste	d/h*	13	30	390	3,08
Capina manual	d/h*	20	30	600	4,74
Amontoa	d/h*	10	30	300	2,37
Colheita	d/h*	20	30	600	4,74
Transporte	d/h*	10	30	300	2,37
A.3. Energia elétrica				186,73	1,48
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,48
A.4. Outras despesas				113,67	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	11.366,93	113,67	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,19
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,20
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,00
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,22
B.1. Depreciação				397	3,14
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,36
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,20
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,95
Conexões	60	860	3	43,00	0,34
Galpão	600	5000	3	25,00	0,20
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,00
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,00
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.418,60	98,19
C.1. (A) + (B)				12.418,60	98,19
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,81
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,79
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,79
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,02
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,02
E. CUSTOS TOTAIS				12.647,55	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.647,55	

*d/h – dia homem

Tabela 7A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jirirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNIDADE	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.118,82	91,63
A.1. Insumos				6.802,60	56,06
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,96
Coentro Verdão	100g	12	1,70	20,4	0,17
Rúcula Cultivada	100g	12	7,50	90	0,74
Adubo verde (jirirana)	t	7,5	90	675	5,56
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	47,62
A.2. Mão-de-obra				3.870,00	31,89
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,89
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,49
Plantio	d/h*	25	30	750	6,18
Desbaste	d/h*	10	30	300	2,47
Capina manual	d/h*	17	30	510	4,20
Amontoa	d/h*	9	30	270	2,22
Colheita	d/h*	17	30	510	4,20
Transporte	d/h*	9	30	270	2,22
A.3. Energia elétrica				186,73	1,54
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,54
A.4. Outras despesas				108,59	0,89
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	10.859,33	108,59	0,89
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,24
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,21
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,04
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,49
B.1. Depreciação				397	3,27
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,41
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,21
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,99
Conexões	60	860	3	43,00	0,35
Galpão	600	5000	3	25,00	0,21
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,13
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,13
C. Custos Operacionais Total (COpT)				11.905,92	98,11
C.1. (A) + (B)				11.905,92	98,11
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,89
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,82
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,82
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,06
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,06
E. CUSTOS TOTAIS				12.134,88	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.134,88	

*d/h – dia homem

Tabela 8A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jirirana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				10.606,14	91,26
A.1. Insumos				6.775,00	58,29
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	2,05
Coentro Verdão	100g	9	1,70	15,3	0,13
Rúcula Cultivada	100g	9	7,50	67,5	0,58
Adubo verde (jirirana)	t	7,5	90	675	5,81
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	49,73
A.2. Mão-de-obra				3.390,00	29,17
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	10,33
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,52
Plantio	d/h*	20	30	600	5,16
Desbaste	d/h*	9	30	270	2,32
Capina manual	d/h*	14	30	420	3,61
Amontoa	d/h*	7	30	210	1,81
Colheita	d/h*	14	30	420	3,61
Transporte	d/h*	7	30	210	1,81
A.3. Energia elétrica				186,73	1,61
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,61
A.4. Outras despesas				103,52	0,89
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	10.351,73	103,52	0,89
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,30
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,22
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,08
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,77
B.1. Depreciação				397	3,42
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,48
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,11
Poço	600	5000	3	25,00	0,22
Microaspressores	60	2400	3	120,00	1,03
Conexões	60	860	3	43,00	0,37
Galpão	600	5000	3	25,00	0,22
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,09
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,09
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,27
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,27
C. Custos Operacionais Total (COpT)				11.393,24	98,03
C.1. (A) + (B)				11.393,24	98,03
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,97
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,86
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,86
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,11
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,11
E. CUSTOS TOTAIS				11.622,20	100,00
E.1. CV + CF + CO				11.622,20	

*d/h – dia homem

Tabela 9A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 7,5 toneladas de jirirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				9.972,27	90,75
A.1. Insumos				6.747,40	61,41
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	2,17
Coentro Verdão	100g	6	1,70	10,2	0,09
Rúcula Cultivada	100g	6	7,50	45	0,41
Adubo verde (jirirana)	t	7,5	90	675	6,14
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	52,59
A.2. Mão-de-obra				2.790,00	25,39
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	10,92
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,55
Plantio	d/h*	15	30	450	4,10
Desbaste	d/h*	7	30	210	1,91
Capina manual	d/h*	9	30	270	2,46
Amontoa	d/h*	5	30	150	1,37
Colheita	d/h*	10	30	300	2,73
Transporte	d/h*	5	30	150	1,37
A.3. Energia elétrica				186,73	1,70
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,70
A.4. Outras despesas				97,24	0,88
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	9.724,13	97,24	0,88
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,37
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,23
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,15
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	7,16
B.1. Depreciação				397	3,61
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,56
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,11
Poço	600	5000	3	25,00	0,23
Microaspressores	60	2400	3	120,00	1,09
Conexões	60	860	3	43,00	0,39
Galpão	600	5000	3	25,00	0,23
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,09
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,09
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,46
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,46
C. Custos Operacionais Total (COpT)				10.759,37	97,92
C.1. (A) + (B)				10.759,37	97,92
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	2,08
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,91
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,91
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,17
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,17
E. CUSTOS TOTAIS				10.988,32	100,00
E.1. CV + CF + CO				10.988,32	

*d/h – dia homem

Tabela 10A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jirirana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.313,25	92,38
A.1. Insumos				7.505,20	56,31
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,79
Coentro Verdão	100g	15	1,70	25,5	0,19
Rúcula Cultivada	100g	15	7,50	112,5	0,84
Adubo verde (jirirana)	t	15	90	1350	10,13
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	43,36
A.2. Mão-de-obra				4.350,00	32,63
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,00
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,45
Plantio	d/h*	30	30	900	6,75
Desbaste	d/h*	13	30	390	2,93
Capina manual	d/h*	20	30	600	4,50
Amontoa	d/h*	10	30	300	2,25
Colheita	d/h*	20	30	600	4,50
Transporte	d/h*	10	30	300	2,25
A.3. Energia elétrica				186,73	1,40
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,40
A.4. Outras despesas				120,42	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	12.041,93	120,42	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,13
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,19
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,94
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,91
B.1. Depreciação				397	2,98
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,29
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,19
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,90
Conexões	60	860	3	43,00	0,32
Galpão	600	5000	3	25,00	0,19
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,85
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,85
C. Custos Operacionais Total (COpT)				13.100,35	98,28
C.1. (A) + (B)				13.100,35	98,28
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,72
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,75
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,75
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,97
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,97
E. CUSTOS TOTAIS				13.329,30	100,00
E.1. CV + CF + CO				13.329,30	

*d/h – dia homem

Tabela 11A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jirirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.800,57	92,07
A.1. Insumos				7.477,60	58,34
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,86
Coentro Verdão	100g	12	1,70	20,4	0,16
Rúcula Cultivada	100g	12	7,50	90	0,70
Adubo verde (jirirana)	t	15	90	1350	10,53
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	45,09
A.2. Mão-de-obra				3.870,00	30,20
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,36
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,47
Plantio	d/h*	25	30	750	5,85
Desbaste	d/h*	10	30	300	2,34
Capina manual	d/h*	17	30	510	3,98
Amontoa	d/h*	9	30	270	2,11
Colheita	d/h*	17	30	510	3,98
Transporte	d/h*	9	30	270	2,11
A.3. Energia elétrica				186,73	1,46
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,46
A.4. Outras despesas				115,34	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	11.534,33	115,34	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,18
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,20
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,98
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,14
B.1. Depreciação				397	3,10
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,34
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,20
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,94
Conexões	60	860	3	43,00	0,34
Galpão	600	5000	3	25,00	0,20
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,96
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,96
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.587,67	98,21
C.1. (A) + (B)				12.587,67	98,21
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,79
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,78
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,78
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,01
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,01
E. CUSTOS TOTAIS				12.816,63	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.816,63	

*d/h – dia homem

Tabela 12A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jitrana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.287,89	91,74
A.1. Insumos				7.450,00	60,55
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,93
Coentro Verdão	100g	9	1,70	15,3	0,12
Rúcula Cultivada	100g	9	7,50	67,5	0,55
Adubo verde (jitrana)	t	15	90	1350	10,97
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	46,97
A.2. Mão-de-obra				3.390,00	27,55
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,75
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,49
Plantio	d/h*	20	30	600	4,88
Desbaste	d/h*	9	30	270	2,19
Capina manual	d/h*	14	30	420	3,41
Amontoa	d/h*	7	30	210	1,71
Colheita	d/h*	14	30	420	3,41
Transporte	d/h*	7	30	210	1,71
A.3. Energia elétrica				186,73	1,52
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,52
A.4. Outras despesas				110,27	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)				110,27	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,23
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)				25,00	0,20
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação				125,90	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,40
B.1. Depreciação				397	3,23
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,39
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,20
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,98
Conexões	60	860	3	43,00	0,35
Galpão	600	5000	3	25,00	0,20
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,09
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,09
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.074,99	98,14
C.1. (A) + (B)				12.074,99	98,14
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,86
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,81
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,81
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,05
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,05
E. CUSTOS TOTAIS				12.303,95	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.303,95	

*d/h – dia homem

Tabela 13A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 15 toneladas de jirirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				10.654,02	91,29
A.1. Insumos				7.422,40	63,60
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	2,04
Coentro Verdão	100g	6	1,70	10,2	0,09
Rúcula Cultivada	100g	6	7,50	45	0,39
Adubo verde (jirirana)	t	15	90	1350	11,57
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	49,52
A.2. Mão-de-obra				2.790,00	23,91
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	10,28
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,51
Plantio	d/h*	15	30	450	3,86
Desbaste	d/h*	7	30	210	1,80
Capina manual	d/h*	9	30	270	2,31
Amontoa	d/h*	5	30	150	1,29
Colheita	d/h*	10	30	300	2,57
Transporte	d/h*	5	30	150	1,29
A.3. Energia elétrica				186,73	1,60
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,60
A.4. Outras despesas				103,99	0,89
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	10.399,13	103,99	0,89
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,29
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,21
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,08
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,74
B.1. Depreciação				397	3,40
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,47
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,11
Poço	600	5000	3	25,00	0,21
Microaspressores	60	2400	3	120,00	1,03
Conexões	60	860	3	43,00	0,37
Galpão	600	5000	3	25,00	0,21
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,09
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,09
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,26
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,26
C. Custos Operacionais Total (COpT)				11.441,12	98,04
C.1. (A) + (B)				11.441,12	98,04
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,96
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,86
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,86
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,11
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,11
E. CUSTOS TOTAIS				11.670,07	100,00
E.1. CV + CF + CO				11.670,07	

*d/h – dia homem

Tabela 14A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitrana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UNID	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.995,00	92,75
A.1. Insumos				8.180,20	58,38
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,70
Coentro Verdão	100g	15	1,70	25,5	0,18
Rúcula Cultivada	100g	15	7,50	112,5	0,80
Adubo verde (jitrana)	t	22,5	90	2025	14,45
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	41,25
A.2. Mão-de-obra				4.350,00	31,05
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	8,56
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,43
Plantio	d/h*	30	30	900	6,42
Desbaste	d/h*	13	30	390	2,78
Capina manual	d/h*	20	30	600	4,28
Amontoa	d/h*	10	30	300	2,14
Colheita	d/h*	20	30	600	4,28
Transporte	d/h*	10	30	300	2,14
A.3. Energia elétrica				186,73	1,33
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,33
A.4. Outras despesas				127,17	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	12.716,93	127,17	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,08
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,18
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,90
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,62
B.1. Depreciação				397	2,83
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,22
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,18
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,86
Conexões	60	860	3	43,00	0,31
Galpão	600	5000	3	25,00	0,18
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,07
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,71
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,71
C. Custos Operacionais Total (COpT)				13.782,10	98,37
C.1. (A) + (B)				13.782,10	98,37
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,63
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,71
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,71
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,92
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,92
E. CUSTOS TOTAIS				14.011,05	100,00
E.1. CV + CF + CO				14.011,05	

*d/h – dia homem

Tabela 15A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitrana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.482,32	92,47
A.1. Insumos				8.152,60	60,40
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,76
Coentro Verdão	100g	12	1,70	20,4	0,15
Rúcula Cultivada	100g	12	7,50	90	0,67
Adubo verde (jitrana)	t	22,5	90	2025	15,00
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	42,81
A.2. Mão-de-obra				3.870,00	28,67
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	8,89
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,44
Plantio	d/h*	25	30	750	5,56
Desbaste	d/h*	10	30	300	2,22
Capina manual	d/h*	17	30	510	3,78
Amontoa	d/h*	9	30	270	2,00
Colheita	d/h*	17	30	510	3,78
Transporte	d/h*	9	30	270	2,00
A.3. Energia elétrica				186,73	1,38
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,38
A.4. Outras despesas				122,09	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	12.209,33	122,09	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,12
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,19
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,93
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,83
B.1. Depreciação				397	2,94
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,27
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,19
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,89
Conexões	60	860	3	43,00	0,32
Galpão	600	5000	3	25,00	0,19
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,07
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,82
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,82
C. Custos Operacionais Total (COpT)				13.269,42	98,30
C.1. (A) + (B)				13.269,42	98,30
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,70
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,74
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,74
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,96
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,96
E. CUSTOS TOTAIS				13.498,38	100,00
E.1. CV + CF + CO				13.498,38	

*d/h – dia homem

Tabela 16A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitrana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.969,64	92,18
A.1. Insumos				8.125,00	62,57
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,83
Coentro Verdão	100g	9	1,70	15,3	0,12
Rúcula Cultivada	100g	9	7,50	67,5	0,52
Adubo verde (jitrana)	t	22,5	90	2025	15,59
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	44,50
A.2. Mão-de-obra				3.390,00	26,11
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,24
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,46
Plantio	d/h*	20	30	600	4,62
Desbaste	d/h*	9	30	270	2,08
Capina manual	d/h*	14	30	420	3,23
Amontoa	d/h*	7	30	210	1,62
Colheita	d/h*	14	30	420	3,23
Transporte	d/h*	7	30	210	1,62
A.3. Energia elétrica				186,73	1,44
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,44
A.4. Outras despesas				117,02	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	11.701,73	117,02	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,16
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,19
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,97
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,06
B.1. Depreciação				397	3,06
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,32
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,19
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,92
Conexões	60	860	3	43,00	0,33
Galpão	600	5000	3	25,00	0,19
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,93
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,93
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.756,74	98,24
C.1. (A) + (B)				12.756,74	98,24
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,76
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,77
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,77
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,99
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,99
E. CUSTOS TOTAIS				12.985,70	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.985,70	

*d/h – dia homem

Tabela 17A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 22,5 toneladas de jitrana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				11.335,77	91,77
A.1. Insumos				8.097,40	65,56
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,93
Coentro Verdão	100g	6	1,70	10,2	0,08
Rúcula Cultivada	100g	6	7,50	45	0,36
Adubo verde (jitrana)	t	22,5	90	2025	16,39
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	46,79
A.2. Mão-de-obra				2.790,00	22,59
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,72
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,49
Plantio	d/h*	15	30	450	3,64
Desbaste	d/h*	7	30	210	1,70
Capina manual	d/h*	9	30	270	2,19
Amontoa	d/h*	5	30	150	1,21
Colheita	d/h*	10	30	300	2,43
Transporte	d/h*	5	30	150	1,21
A.3. Energia elétrica				186,73	1,51
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,51
A.4. Outras despesas				110,74	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	11.074,13	110,74	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,22
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,20
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	1,02
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,37
B.1. Depreciação				397	3,21
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,39
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,20
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,97
Conexões	60	860	3	43,00	0,35
Galpão	600	5000	3	25,00	0,20
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	3,08
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	3,08
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.122,87	98,15
C.1. (A) + (B)				12.122,87	98,15
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,85
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,81
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,81
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	1,04
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	1,04
E. CUSTOS TOTAIS				12.351,82	100,00
E.1. CV + CF + CO				12.351,82	

*d/h – dia homem

Tabela 18A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitrana na densidade populacional 50-50-50. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				13.676,75	93,08
A.1. Insumos				8.855,20	60,27
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,62
Coentro Verdão	100g	15	1,70	25,5	0,17
Rúcula Cultivada	100g	15	7,50	112,5	0,77
Adubo verde (jitrana)	t	30	90	2700	18,38
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	39,33
A.2. Mão-de-obra				4.350,00	29,61
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	8,17
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,41
Plantio	d/h*	30	30	900	6,13
Desbaste	d/h*	13	30	390	2,65
Capina manual	d/h*	20	30	600	4,08
Amontoa	d/h*	10	30	300	2,04
Colheita	d/h*	20	30	600	4,08
Transporte	d/h*	10	30	300	2,04
A.3. Energia elétrica				186,73	1,27
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,27
A.4. Outras despesas				133,92	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	13.391,93	133,92	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,03
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,17
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,86
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,36
B.1. Depreciação				397	2,70
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,17
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,17
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,82
Conexões	60	860	3	43,00	0,29
Galpão	600	5000	3	25,00	0,17
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,07
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,59
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,59
C. Custos Operacionais Total (COpT)				14.463,85	98,44
C.1. (A) + (B)				14.463,85	98,44
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,56
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,68
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,68
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,88
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,88
E. CUSTOS TOTAIS				14.692,80	100,00
E.1. CV + CF + CO				14.692,80	

*d/h – dia homem

Tabela 19A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jirirana na densidade populacional 40-50-40. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				13.164,07	92,83
A.1. Insumos				8.827,60	62,25
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,68
Coentro Verdão	100g	12	1,70	20,4	0,14
Rúcula Cultivada	100g	12	7,50	90	0,63
Adubo verde (jirirana)	t	30	90	2700	19,04
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	40,76
A.2. Mão-de-obra				3.870,00	27,29
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	8,46
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,42
Plantio	d/h*	25	30	750	5,29
Desbaste	d/h*	10	30	300	2,12
Capina manual	d/h*	17	30	510	3,60
Amontoa	d/h*	9	30	270	1,90
Colheita	d/h*	17	30	510	3,60
Transporte	d/h*	9	30	270	1,90
A.3. Energia elétrica				186,73	1,32
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,32
A.4. Outras despesas				128,84	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	12.884,33	128,84	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,06
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,18
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,89
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,55
B.1. Depreciação				397	2,80
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,21
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,18
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,85
Conexões	60	860	3	43,00	0,30
Galpão	600	5000	3	25,00	0,18
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,07
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,68
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,68
C. Custos Operacionais Total (COpT)				13.951,17	98,39
C.1. (A) + (B)				13.951,17	98,39
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,61
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,71
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,71
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,91
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,91
E. CUSTOS TOTAIS				14.180,13	100,00
E.1. CV + CF + CO				14.180,13	

*d/h – dia homem

Tabela 20A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jitrana na densidade populacional 30-50-30. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.651,39	92,57
A.1. Insumos				8.800,00	64,39
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,74
Coentro Verdão	100g	9	1,70	15,3	0,11
Rúcula Cultivada	100g	9	7,50	67,5	0,49
Adubo verde (jitrana)	t	30	90	2700	19,75
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	42,28
A.2. Mão-de-obra				3.390,00	24,80
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	8,78
Distribuição e incorporação de jitrana	d/h*	2	30	60	0,44
Plantio	d/h*	20	30	600	4,39
Desbaste	d/h*	9	30	270	1,98
Capina manual	d/h*	14	30	420	3,07
Amontoa	d/h*	7	30	210	1,54
Colheita	d/h*	14	30	420	3,07
Transporte	d/h*	7	30	210	1,54
A.3. Energia elétrica				186,73	1,37
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,37
A.4. Outras despesas				123,77	0,91
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)				123,77	0,91
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,10
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)				25,00	0,18
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação				125,90	0,92
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	5,76
B.1. Depreciação				397	2,91
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,25
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,09
Poço	600	5000	3	25,00	0,18
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,88
Conexões	60	860	3	43,00	0,31
Galpão	600	5000	3	25,00	0,18
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,07
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,07
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,78
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,78
C. Custos Operacionais Total (COpT)				13.438,49	98,32
C.1. (A) + (B)				13.438,49	98,32
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,68
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,73
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,73
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,94
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,94
E. CUSTOS TOTAIS				13.667,45	100,00
E.1. CV + CF + CO				13.667,45	

*d/h – dia homem

Tabela 21A - Custos variáveis, custos fixos e totais de produção por hectare de rúcula, cenoura e coentro adubados com 30 toneladas de jirirana na densidade populacional 20-50-20. Mossoró-RN, UFERSA, 2012.

COMPONENTES	UND	QUANT	R\$/JANEIRO/2011		% sobre CT
			VLR UNIT	VLR TOT	
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				12.017,52	92,20
A.1. Insumos				8.772,40	67,31
Cenoura Brasília	100g	28	8,50	238	1,83
Coentro Verdão	100g	6	1,70	10,2	0,08
Rúcula Cultivada	100g	6	7,50	45	0,35
Adubo verde (jirirana)	t	30	90	2700	20,72
Bobina de plástico	m	2064	2,8	5779,2	44,34
A.2. Mão-de-obra				2.790,00	21,41
Confecção de canteiros	d/h*	40	30	1200	9,21
Distribuição e incorporação de jirirana	d/h*	2	30	60	0,46
Plantio	d/h*	15	30	450	3,45
Desbaste	d/h*	7	30	210	1,61
Capina manual	d/h*	9	30	270	2,07
Amontoa	d/h*	5	30	150	1,15
Colheita	d/h*	10	30	300	2,30
Transporte	d/h*	5	30	150	1,15
A.3. Energia elétrica				186,73	1,43
Bombeamento da água	Kw/h	982,8	0,19	186,73	1,43
A.4. Outras despesas				117,49	0,90
1% sobre (A.1), (A.2) e (A.3)	%	0,01	11.749,13	117,49	0,90
A.5. Manutenção e Conservação				150,90	1,16
1% a.a. sobre Construções (galpão e poço)	%	0,01	10000	25,00	0,19
7% a.a. sobre valor do sistema de irrigação	%	0,07	7194	125,90	0,97
B. CUSTOS FIXOS (CF)				787,10	6,04
B.1. Depreciação				397	3,05
	vida útil/mês	valor (R\$)	meses	depreciação	
bomba submersa	60	3430	3	171,50	1,32
Tubos 2"	120	504	3	12,60	0,10
Poço	600	5000	3	25,00	0,19
Microaspressores	60	2400	3	120,00	0,92
Conexões	60	860	3	43,00	0,33
Galpão	600	5000	3	25,00	0,19
B.2. Impostos e taxas				10,00	0,08
Imposto Territorial rural	ha	1	10,00	10,00	0,08
B.4. Mão-de-obra fixa				380,00	2,92
Aux. Administração	Salário	1	380,00	380,00	2,92
C. Custos Operacionais Total (COpT)				12.804,62	98,24
C.1. (A) + (B)				12.804,62	98,24
D. Custos de Oportunidade (CO)				228,96	1,76
D.1. Remuneração da terra				100,00	0,77
Arrendamento	ha	1	100	100,00	0,77
D.2. Remuneração do Capital Fixo (6% a.a.)				128,96	0,99
Infra-estrutura, máquinas e equipamentos	%	0,06	17194	128,955	0,99
E. CUSTOS TOTAIS				13.033,57	100,00
E.1. CV + CF + CO				13.033,57	

*d/h – dia homem