



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA AGROALIMENTAR PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

WADNA LÚCIA DA CRUZ DE OLIVEIRA

**QUANTIDADES E PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DE PALHA DE
CARNAÚBA MISTURADA COM ESTERCO BOVINO NO DESEMPENHO
AGROECONÔMICO DA RÚCULA**

POMBAL-PB

2015

WADNA LÚCIA DA CRUZ DE OLIVEIRA

**QUANTIDADES E PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DE PALHA
DE CARNAÚBA MISTURADA COM ESTERCO BOVINO NO
DESEMPENHO AGROECONÔMICO DA RÚCULA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para obtenção do título de Mestra em Sistemas Agroindustriais com ênfase em Agroecologia.

Orientador: Prof. Eng^o. Agr^o. D.Sc Paulo César Ferreira Linhares UFERSA/UFCG

Coorientador: Prof. Eng^o. Agr^o. D.Sc Patrício Borges Maracajá UFCG/CCTA

POMBAL-PB

2015

WADNA LÚCIA DA CRUZ DE OLIVEIRA

**QUANTIDADES E PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DE PALHA
DE CARNAÚBA MISTURADA COM ESTERCO BOVINO NO
DESEMPENHO AGROECONÔMICO DA RÚCULA**

APROVADA EM: 18 de novembro de 2015

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Eng^o Agr^o D.Sc Paulo César Ferreira Linhares
UFERSA - UFCG
Orientador

Prof. Eng^o. Agr^o D.Sc Patrício Borges Maracajá UAGRA –
CCTA – UFCG – PB Coorientador

Eng^a. Agr^a. D.Sc Maria Francisca Soares Pereira
Primeira examinadora

Prof. Agr^a. D.Sc Maria José Tôrres Câmara
FVJ - CE
Segunda examinadora

POMBAL-PB
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que com sua infinita bondade me permitiu realizar este sonho; Ele que tem sido o meu porto seguro nas horas de angústia e minha alegria nos momentos de felicidade. Obrigado Senhor por tantas bênçãos.

A minha mãe (Maria Lúcia) e meu pai (Edvaldo), por tudo o que fizeram por mim, por sempre apoiarem meus sonhos, por estarem presentes em todas as horas. Não sei o que seria da minha vida sem a existência de vocês.

Ao meu esposo Júnior, um grande incentivador e motivador dos meus sonhos e que sempre companheiro, esteve ao meu lado entendendo as minhas ausências em decorrência dos estudos.

Aos meus irmãos Wêdna e Edvaldo Júnior, e a minha sobrinha Laura, que mesmo longe se fizeram presentes, torcendo por mim a cada passo dado.

Aos meus avós maternos Pedro e Irene, e a meus avós paternos Antônio e Maria, guerreiros agricultores familiares, pela inspiração em seguir esta carreira.

A Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, pela oportunidade em participar do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais. A todos os mestres, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Aos meus orientadores, anjos que Deus enviou, Patrício Maracajá e Paulo Linhares, que acreditaram em mim e oportunizaram esse momento, mesmo com tantas dificuldades, serei eternamente grata a cada um.

A banca examinadora na presença de Maria Francisca, que com sua paciência e perfeccionismo contribuiu imensamente, obrigada por toda ajuda. A Professora Rosinha pela simpatia e presteza, o meu muito obrigado.

A Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, por fornecer o espaço físico para a implantação do experimento em campo.

Ao grupo de pesquisa “Jitirana”, a todas as meninas, em especial a minha grande amiga Whênia, que me acolheu tão bem e me ajudou tanto, sem você esse trabalho estaria incompleto. Obrigada.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa história e contribuíram para a concretização desse sonho.

Muito obrigado

BIOGRAFIA

WADNA LÚCIA DA CRUZ DE OLIVEIRA, filha de Edvaldo Miguel de Oliveira e de Maria Lúcia da Cruz de Oliveira, nasceu em Natal – RN, em 10 de junho de 1985. Iniciou os estudos na cidade de Serrinha - RN, cursando o nível fundamental (1º. grau) na Escola Estadual Domitila Noronha, concluindo em 1999. Concluiu o Ensino Médio e Técnico em Agropecuária (2º. Grau) no Colégio Agrícola de Jundiáí, no ano de 2002 na cidade de Macaíba-RN. Iniciou o curso de Bacharelado em Agronomia no ano de 2003 pela Universidade Federal Rural do Semiárido, na cidade de Mossoró – RN concluindo o mesmo no ano de 2013. Em março de 2014, iniciou o curso de Mestrado em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

RESUMO

OLIVEIRA, Wadna Lúcia da Cruz de Oliveira. **Diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula.** 2015. f. Dissertação (Mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – PB, 2015.

O uso de resíduos orgânicos existentes nas áreas de produção é de suma importância para os pequenos produtores de hortaliças. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a utilização de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a outubro de 2014. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 5 x 4, com três repetições. O primeiro fator foi constituído da combinação de cinco quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino (0,0; 0,8; 1,6; 2,4 e 3,2 kg m⁻² de canteiro) e o segundo fator pelos períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes da semeadura). A cultivar utilizada foi a “Cultivada”. As características avaliadas foram: altura de planta, número de folhas planta⁻¹, produtividade, número de molhos e massa seca da rúcula. Foram utilizados indicadores econômicos, tais como: renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. Não houve interação significativa entre os fatores-tratamentos. O melhor desempenho agrônômico foi observado na quantidade de 3,2 kg m⁻² de canteiro de palha de carnaúba misturada com esterco bovino, aos 47 dias de incorporação, com produtividade de 1,7 e 1,5 kg m⁻² de canteiro de massa verde de rúcula, respectivamente. A maior eficiência econômica foi observada na quantidade de 3,2 kg m⁻² de canteiro aos 47 dias de incorporação de palha de carnaúba misturada com esterco bovino, com valores médios de renda bruta de R\$ 5.521,00 e 4.605,00; renda líquida de R\$ 5.223,20 e 3.831,00; taxa de retorno de R\$ 7,60 e 6,00 e índice de lucratividade de 88,50 e 86,00%, respectivamente, para uma área de produção de 100 m² de canteiro. A utilização de palha de carnaúba misturada com esterco bovino proporcionou desempenho agroeconômico para a rúcula, portanto, constitui-se em alternativa viável para o produtor.

Palavras-chave: *Eruca sativa*. Produção agroecológica. Eficiência econômica.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Lucia Wadna the Cross. **Different amounts of carnauba straw mixed with cattle manure in agroeconomic performance of the arugula.** 2015. f. Dissertation (Master's degree in agribusiness systems) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2015.

The use of existing organic waste in production areas is of paramount importance for small producers of vegetables. In this sense, the objective was to evaluate the use of different amounts of carnauba straw mixed with manure in agroeconomic performance of the arugula. The experiment was conducted at the Fazenda Experimental Rafael Fernandes, in Alagoinha district, a rural area of Mossoró-RN, from July to October 2014. The experimental design was a randomized complete block design with treatments arranged in a factorial 5 x 4 with three replications. The first factor consisted of the combination of five amounts of carnauba straw mixed with manure (0.0, 0.8, 1.6, 2.4 and 3.2 kg m⁻² bed) and the second factor by incorporating periods (14, 28, 42 and 56 days before sowing). The cultivar used was "Cultivada". The characteristics evaluated were: plant height, number of leaves plant⁻¹, productivity, number of bunches and dry mass of the arugula. Economic indicators were used, such as (gross income, net income, cost of production, rate of return, profit margin. There was no significant interaction between the factors-treatments. The best agronomic performance was observed in the amount of 3.2 kg m⁻² mixed carnauba straw bed with cattle manure, after 47 days of incorporation, with productivity of 1.7 and 1.5 kg m⁻² construction site green mass of arugula, respectively. The most economic efficiency was observed in the amount of 3.2 kg m⁻² site for 47 days of carnauba straw mixed with manure incorporation, with average values of gross income of R \$ 5521.00 and 4605.00; net income of R \$ 5223.20 and 3831.00; return rate of R \$ 7.60 and 6.00 and 88.50 and 86.00% of profit margin, respectively, for a production area of 100 m² site. The use of carnauba straw mixed with cattle manure provided agroeconomic performance for arugula therefore constitutes a viable alternative to the producer.

Keywords: *Eruca sativa*. Agroecological production. Economic efficiency

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação gráfica da parcela experimental de rúcula plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m sob diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.....21
- Figura 2 - Instalação dos blocos por ocasião da montagem do experimento adubado com diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA. 2014.....22
- Figura 3 - Plantio da rúcula nas parcelas experimentais adubado com diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA. 2014.23
- Figura 4 - Altura de planta de rúcula em função de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$ 27
- Figura 5 - Número de folhas de rúcula em função de diferentes quantidades (C) e períodos (D) de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$ 28
- Figura 6 - Produtividade de rúcula em função de diferentes quantidades (E) e períodos de incorporação (F) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$ 30
- Figura 7 - Número de molhos de rúcula em função de diferentes quantidades (G) e períodos de incorporação (H) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$ 31
- Figura 8 - Massa seca de rúcula em função de diferentes quantidades(I) e períodos de incorporação (J) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$ 32

Figura 9 - Renda bruta do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$ 33

Figura 10 - Renda líquida do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$ 34

Figura 11 - Taxa de retorno do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$ 34

Figura 12 - Índice de lucratividade do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$
35

Figura 13 - Renda bruta do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015.
** = $P < 0,05$ 36

Figura 14 - Renda líquida do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015.
** = $P < 0,05$ 36

Figura 15 - Taxa de retorno do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015.
** = $P < 0,05$ 37

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Indicadores econômicos de RB, CP, RL, TR e IL, para a cultura da rúcula em função de diferentes quantidades e períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. POMBAL-PB, UFCG, 2015.38
- Tabela 2 - Valores de F para AT, NF, PD, NM e MSR no primeiro cultivo em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino incorporado ao solo. Pombal-PB, UFCG, 2015.45
- Tabela 3 - Coeficientes de custos de produção de um canteiro de 100 m² cultivado com rúcula utilizando diferentes quantidades e períodos de incorporação da palha de carnaúba misturado com esterco bovino. Pombal-RN, UFCG, 2015.47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Considerações Gerais sobre a Cultura da Rúcula	16
2.2 Adubação Orgânica em Hortaliças	17
2.2.1 Esterco Bovino	17
2.2.2 Palha de Carnaúba	18
2.3 Agricultura Familiar	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1 Caracterização da Área Experimental.....	20
3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos	20
3.3 Cultura da Rúcula – Avaliação Biométrica	23
3.3.1 Altura de planta:	23
3.3.2 Número de folhas por planta (termos de média):	23
3.4 Produtividade	24
3.4.1 Produtividade da Rúcula	24
3.4.2 Número de Molhos da Rúcula	24
3.4.3 Massa da Matéria Seca da Rúcula	24
3.5 Indicadores Econômicos	24
3.5.1 Renda bruta:	24
3.5.2 Renda líquida:	24
3.5.3 Taxa de retorno por real investido:	25
3.5.4 Índice de lucratividade:	25
3.6 Análise Estatística	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Avaliação Agronômica	26
4.2 Análise Econômica	33
5. CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, têm se observado uma crescente diversificação no consumo de hortaliças no Brasil, fato este provocado, principalmente pelo aumento da renda da população, à crescente preocupação com a alimentação saudável e a qualidade de vida, ao desenvolvimento das cidades do interior e ao maior acesso à informação. No Nordeste brasileiro, uma das hortaliças com crescimento na produção e no consumo é a rúcula (*Eruca sativa* L.). Este vegetal é integrante da família Brassicaceae, sendo suas folhas consumidas na forma de salada. Assim como outras Brássicas, a rúcula é uma boa fonte de compostos bioativos, como a vitamina C, polifenóis e glucosinatos, além de apresentar efeitos anti-inflamatórios, desintoxicante e na prevenção de alguns cânceres (BJÖRKMAN et al., 2011).

Nessa região a produção de hortaliças tem sido realizada, em sua maioria, com adubação mineral e orgânica, destacando-se a utilização de esterco de curral. Quando não há criação de animais na propriedade, o esterco torna-se um insumo de alto custo e de aquisição difícil. Estercos animais, compostos orgânicos e resíduos agroindustriais são alvo de uma série de restrições em relação ao seu emprego na agricultura orgânica (SILVA et al., 2011), como por exemplo, os aspectos de manejo alimentar e sanitário dos animais que fornecem esses adubos.

Outra prática bastante empregada pelos agricultores é a utilização da palha de carnaúba, da qual é extraído o pó cerífero. Os agricultores que utilizam essa técnica acreditam que a palha de carnaúba serve como adubo natural, além de manter a umidade do solo e evitar a proliferação de ervas competidoras. Na produção de hortaliças, a palha é utilizada como substrato, podendo ser misturado com solo, esterco de aves, bovinos ou caprinos. Em alguns casos, é utilizada in natura, curtida, sem adição de solo, sendo espalhada nos canteiros de plantio. Essa prática tem apresentado bons resultados na produção de hortaliças pelos agricultores (MACEDO, 2007).

Alguns estudos têm demonstrado benefícios na utilização da palha de carnaúba, como fonte de adubo no cultivo de hortaliças tais como a beterraba (LINHARES et al., 2012) e cenoura (LINHARES et. al., 2014).

Sendo assim é de fundamental importância, quando se utiliza a adubação orgânica na produção de hortaliças, que se tenha a comprovação da eficiência da utilização de materiais disponíveis na propriedade, tais como a palha da carnaúba e o esterco bovino. Vale ainda salientar que o aproveitamento de tais recursos, têm a possibilidade de garantir uma maior

rentabilidade para o produtor em um menor espaço de tempo, garantindo um retorno mais rápido dos investimentos aplicados.

Diante da necessidade de se implantar tecnologias de fácil acesso para os que tem a produção orgânica de hortaliças como fonte de renda, objetivou-se estudar a eficiência da utilização de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações Gerais sobre a Cultura da Rúcula

A rúcula é uma hortaliça herbácea, folhosa, anual, de ciclo curto, a qual pertence à família das Brassicaceae, originária da região mediterrânea e oeste da Ásia, sendo a espécie mais utilizada no Brasil a *Eruca sativa* Miller, destacando-se entre as cultivares adaptadas ao cultivo na região nordeste a “Cultivada” e “Folha Larga” (LINHARES, 2009). Essa hortaliça possui sabor muito forte e picante, são ricas em vitaminas A e C, minerais como ferro, potássio e enxofre (FILGUEIRA, 2008). O seu uso na medicina acontece das suas distintas propriedades, tais como: digestiva, diurética, estimulante, laxativa e anti-inflamatória. Seu consumo é na forma de saladas cruas e em pizzas (REGHIN et al., 2005). No Brasil, seu consumo é maior no sul e sudeste onde teve uma intensa colonização italiana, porém vem crescendo o consumo nas outras regiões (SILVA et al., 2008).

Caracteriza-se por apresentar folhas com pungência discreta, dependendo da espécie e do ambiente. Nos últimos anos, a rúcula tem apresentando acentuado crescimento, tanto no seu cultivo como no consumo, comparado com outras folhosas.

Filgueira (2000), cita que apesar da rúcula produzir melhor sob temperaturas amenas, ela tem sido cultivada ao longo do ano em numerosas regiões brasileiras. Segundo Linhares (2011), embora a rúcula seja adaptada à condição de clima mais ameno, preenche requisitos importantes para ser aceita no cultivo regional, pois seu ciclo e forma de condução se assemelham muito aos de espécies como alface e coentro, amplamente cultivados na região.

No cultivo de rúcula observa-se que a utilização de adubo orgânico contribui de forma efetiva para o seu desempenho. Linhares (2009) observou aumento na altura de plantas, rendimento de massa verde e massa da matéria seca da parte aérea de plantas de rúcula, utilizando materiais provenientes da Caatinga.

Para a rúcula produzida em canteiros, a colheita é feita de 30 a 35 dias após a semeadura, de uma só vez, arrancando-se manualmente as plantas inteiras (folhas e raízes). Nesta fase, as folhas deverão estar bem desenvolvidas, de cor verde-escura, com 15 a 20 cm de comprimento (EMBRAPA, 2010).

2.2 Adubação Orgânica em Hortaliças

A crescente preocupação com o ambiente e a qualidade de vida da população mundial tem aumentado a demanda por produtos saudáveis e a necessidade de se desenvolver novos conceitos de sistemas de produção agrícola, baseados na conservação do solo, aporte de nutrientes de fontes renováveis, com base em resíduos orgânicos localmente disponíveis (LINHARES, 2009).

O adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agroindustrial que aplicado ao solo, proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas. Os fertilizantes orgânicos podem ser produzidos na propriedade agrícola ou adquiridos de fabricantes e distribuidores especializados.

Trani et al (2013), afirmam que os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físico-químicas do solo são: melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação; aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade.

Vários insumos apresentam potencial para serem empregados na produção orgânica de hortaliças, destacando-se os esterco bovino e caprino. Porém o seu uso exclusivo pode aumentar os custos de produção e, conseqüentemente reduzir a rentabilidade da atividade ao produtor. Sendo assim a mistura do esterco com outros materiais facilmente encontrados na propriedade, poderia diminuir os custos de produção e conseqüentemente, proporcionar viabilidade econômica para a atividade.

Alguns trabalhos já desenvolvidos comprovaram a eficiência da adoção desta técnica de mistura de adubos orgânicos. Melo et al. (2013) avaliando o desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura, obteve incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de $1,71 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m^2 de canteiro.

2.2.1 Esterco Bovino

A utilização de adubos orgânicos de origem animal torna-se prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, uma vez que enseja melhoria na fertilidade e na conservação do solo (GALVÃO et al., 1999), e quando utilizada vários anos

consecutivos, proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas (SCHERER, 1998). Lembrando-se sempre que a sua eficiência depende do seu grau de decomposição, da origem do material, dos teores de elementos essenciais às plantas e da dosagem empregada (SILVA et al., 2005).

Neste sentido, Filgueira (2000) afirma que as hortaliças reagem bem a este tipo de adubação, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos, sendo o esterco bovino a fonte mais utilizada pelos olericultores, devendo ser empregado especialmente em solos pobres em matéria orgânica.

Na região do agreste Paraibano o esterco bovino é uma das principais fontes de adubação orgânica empregada pelos agricultores, pela disponibilidade local e baixo custo de aquisição, em alguns casos é a única utilizada para fertilização de culturas (GALVÃO et al., 2008).

2.2.2 Palha de Carnaúba

Para a produção das hortaliças, tem-se empregado adubos orgânicos de várias origens, que além de proporcionar melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, reduzem a necessidade de uso de adubos minerais e ainda possibilitam o aumento nutricional do vegetal (SOUZA, 2005).

A palha de carnaúba triturada (*Copernicia prunifera*) tem sido bastante utilizada pelos agricultores como cobertura morta, principalmente para facilitar a germinação do coentro, pois a mesma garante a manutenção da umidade do solo por um período mais longo, além de servir no controle das plantas daninhas. A utilização da palha de carnaúba como adubo orgânico, ou seja, como fornecedora de nutrientes é pouco utilizada, já que, para ser utilizada com essa finalidade a mesma precisa estar decomposta, o que levaria um período de mais de três anos exposto ao sol e chuva, dado ao fato de ser um material bastante fibroso (LINHARES, 2014).

Alguns trabalhos tem evidenciado o uso da palha de carnaúba na produção de hortaliças. Linhares et al. (2012) avaliando diferentes doses de palha de carnaúba na produtividade da beterraba, observaram que a dose de 16,0 t ha⁻¹ proporcionou o maior incremento com produtividade média comercial de 9,8 t ha⁻¹. Linhares et al. (2014) encontraram eficiência produtiva da aplicação de 16 t ha⁻¹ de palha de carnaúba em cenoura.

2.3 Agricultura Familiar

Entende-se por agricultura familiar o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão-de-obra essencialmente o núcleo familiar, em contraste com a agricultura patronal - que utiliza trabalhadores contratados, fixos ou temporários, em propriedades médias ou grandes.

Em 2015 a agricultura familiar foi responsável por 80% da produção mundial de alimentos e por 90% das propriedades agrícolas. A agricultura familiar é responsável por cerca de 70% dos alimentos produzidos no Brasil. Constitui a base econômica de 90% dos municípios brasileiros, responde por 35% do PIB nacional e absorve 40% da população economicamente ativa do país. Nascimento (2012), afirma que os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária.

A produção de hortaliças, tanto comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade. Trata-se de uma cultura que necessita de uma extensão de terra muito pequena, em relação a outras produções agrícolas, para que seja economicamente viável, além de exigir um baixo nível de investimento para se iniciar na atividade (FAULIN; AZEVEDO, 2003). Esse conjunto de informações atestam a dimensão e magnitude dessa categoria social na geração de renda e emprego e na segurança alimentar da população, pois grande parte dos produtos que compõem a cesta básica são provenientes de estabelecimentos familiares (NASCIMENTO, 2012).

É de extrema importância que este setor seja continuamente fortalecido através da criação de alternativas viáveis, tendo como finalidade o desenvolvimento sustentável da atividade e, conseqüentemente a geração de emprego e renda para os agricultores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a outubro de 2014, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). Alagoinha está situada nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido, megatérmico e com pequeno ou nenhum excesso d'água durante o ano, e de acordo com Köppen é BSwH', seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro e uma chuvosa, entre os meses de fevereiro a maio (CARMO FILHO; ESPÍNOLA SOBRINHO; MAIA NETO, 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas, obtendo-se os seguintes resultados: pH (água 1:2, 5) = 6,5; Ca = 1,8 cmolc dm⁻³; Mg = 0,6 cmolc dm⁻³; K = 15 mg dm⁻³; Na = 0,10 cmolc dm⁻³; P = 20,0 mg dm⁻³ extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 0,25%.

3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 5 x 4, com três repetições. O primeiro fator foi constituído da combinação de cinco doses de palha de carnaúba mais esterco bovino (0,0; 0,8; 1,6; 2,4 e 3,2 kg m⁻² de canteiro) e o segundo fator pelos períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes da semeadura). Utilizou-se a proporção de 1:1, ou seja, uma parte de palha de carnaúba para uma parte de esterco bovino.

As parcelas tinham 1,2 x 1,2 m e comportavam seis linhas longitudinais de semeadura, sendo considerada útil às quatro linhas centrais, área total das parcelas foi de 1,44m² e a área útil de 0,80m², contendo 80 plantas (Figura 1). Plantou-se a rúcula, cultivar Cultivada, recomendada para semeadura no nordeste do Brasil. Apresenta folhas compridas e recortadas de coloração verde claro, altura variando de 25-30 cm e bom rendimento de maços (SAKAMA, 2002).

Figura 1 - Representação gráfica da parcela experimental de rúcula plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,05 m sob diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.



A palha de carnaúba utilizada foi coletada dentro da Fazenda Experimental da UFERSA, em uma área de aproximadamente 3,0 ha, sendo em seguida triturada com máquina para tal fim, onde foram obtidas partículas com tamanho aproximado de 8 a 10 cm, e posteriormente analisadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA. Foram encontrados os seguintes valores: (teor de umidade de 9,0%, 9,8 g kg⁻¹ de N; 10,2 g kg⁻¹ de P; 8,9 g kg⁻¹ de K; 7,8 g kg⁻¹ de Ca e 9,6 g kg⁻¹ de Mg). As incorporações foram realizadas com os períodos definidos nos tratamentos (14; 28; 42 e 56 dias antes da semeadura).

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya* (Kunth) Hitchc.). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K+), sódio (Na+), cálcio (Ca2+)

e magnésio (Mg^{2+}). Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 8,06; 20,2 g kg^{-1} de N; 93,20 g kg^{-1} de MO; 745,90 mg dm^{-3} de P; 6580,5 mg dm^{-3} de K^+ ; 1980 mg dm^{-3} de Na^+ ; 10,16 cmolc dm^{-3} de Ca^{2+} e cmolc dm^{-3} de Mg^{2+}).

O preparo do solo constou de capina e construção dos canteiros com enxada manual, a 0,20 m de altura para o plantio (Figura 2), cortando e retirando a vegetação do local, seguido de revolvimento e destorroamento com posterior incorporação da palha de carnaúba com esterco bovino. Quantificados e incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento. Antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de mineralização (NOVAES et al., 2007).

A rúcula foi semeada em 15/09/2014, sendo utilizada palha de carnaúba em cobertura objetivando manter a umidade do solo e favorecer a emergência das plântulas. Após oito dias da emergência, ocorreu o desbaste, deixando uma planta por cova (Figura 3). As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), correspondendo a 60 minutos de irrigação.

Figura 2 - Instalação dos blocos por ocasião da montagem do experimento adubado com diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA. 2014.



Figura 3 - Plantio da rúcula nas parcelas experimentais adubado com diferentes quantidades de palha de carnaúba com esterco bovino no desempenho agroeconômico da rúcula. Mossoró-RN, UFERSA. 2014.



Aos trinta dias após a semeadura (15/10/2014) realizou-se a colheita do experimento.

3.3 Cultura da Rúcula – Avaliação Biométrica

Para o cultivo, foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, número de folhas por planta, produtividade, número de molhos e massa seca da rúcula.

3.3.1 Altura de planta:

Determinada através de uma amostra contendo vinte plantas, retiradas aleatoriamente da área útil e medidas através de uma régua com graduação em centímetros, a partir do nível do solo até a inflexão das folhas e expressa em centímetro planta⁻¹.

3.3.2 Número de folhas por planta (termos de média):

Determinado na mesma amostra de vinte plantas, sendo a contagem da quantidade de folhas em cada planta e expressa em termos de média.

3.4 Produtividade

3.4.1 Produtividade da Rúcula

Determinada a partir do corte das folhas de todas as plantas da área útil, acima das folhas centrais novas, em torno de dois centímetros de altura, sendo obtido pela pesagem em balança eletrônica com precisão para 1,0g após o corte acima do colo da planta e expressa em kg m^{-2} de canteiro.

3.4.2 Número de Molhos da Rúcula

Determinada a partir da divisão da produção obtida em cada m^2 de canteiro pelo peso médio de um molho (30g), e expressa em unidades m^{-2} de canteiro.

3.4.3 Massa da Matéria Seca da Rúcula

Determinada a partir de uma amostra de vinte plantas, nas quais se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em kg m^{-2} de canteiro.

3.5 Indicadores Econômicos

A validação do uso da palha de carnaúba mais esterco bovino em cultivo solteiro da rúcula foi realizada pela determinação da renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade.

3.5.1 Renda bruta:

Foi obtida, multiplicando-se a produtividade comercial da cultura, expressa em m^2 de canteiro pelo valor do produto, que foi de R\$ 1,00 por molho de rúcula, comercializado pelos agricultores na feira agroecológica no mês de outubro de 2015 em Mossoró-RN. Posteriormente, efetuaram-se as conversões por área de 100 m^2 de canteiro. Considerou-se um molho de rúcula da ordem de 30g em média, segundo informações obtidas por produtor orgânico de rúcula na região de Mossoró-RN.

3.5.2 Renda líquida:

Foi obtida subtraindo-se da renda bruta dos custos de produção. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de outubro de 2015, na cidade de Mossoró-RN.

3.5.3 Taxa de retorno por real investido:

Foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento.

3.5.4 Índice de lucratividade:

Foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em porcentagem.

3.6 Análise Estatística

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta para os fatores-tratamentos foi realizado através do Software *Table Curve* (JANDEL SCIENTIFIC, 1991). As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMRr), alto valor do coeficiente de determinação (R^2), significância dos parâmetros da regressão, utilizando-se o teste t ao nível de 1% de probabilidade.

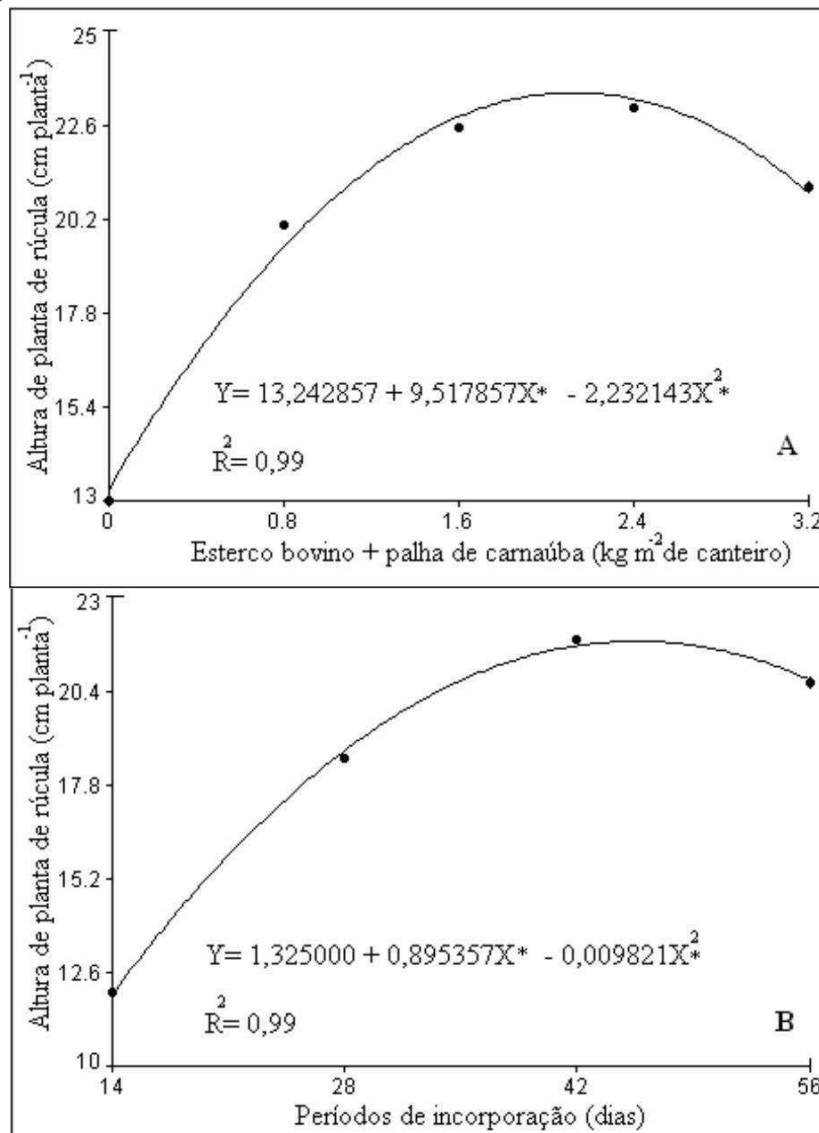
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação Agronômica

Não foi observada interação entre as diferentes quantidades da palha de carnaúba misturada com esterco bovino na altura de planta, número de folhas planta⁻¹, produtividade, número de molhos e massa seca de rúcula (Figuras 4A e 4B; 5C e 5D; 6E e 6F; 7G e 7H e 8I e 8J, respectivamente), (Tabela 1). Esses resultados demonstram que não houve dependência entre os fatores estudados.

Para altura, houve um ponto de máximo ajustado pela equação $Y = 13,242857 + 9,517857X - 2,232143X^2$, com valor máximo de 23,2 cm planta⁻¹ na dose de 2,4 kg m⁻² de canteiro da mistura de esterco bovino com palha de carnaúba (Figura 4A). Esse valor correspondeu a um acréscimo médio de 10 cm planta⁻¹ em relação a menor dose (ausência de adubação). Em relação aos períodos de incorporação observou-se comportamento quadrático, com valor médio máximo de 21,6 cm planta⁻¹ no período de incorporação de 42 dias antes ao plantio (Figura 4B). O aumento na altura de planta em função do acréscimo nas doses e períodos de incorporação, provavelmente está relacionado à disponibilidade de elementos responsáveis pelo crescimento da planta (nitrogênio e potássio) no momento de maior exigência da cultura, sendo esses elementos responsáveis pela expansão foliar. O valor observado foi superior ao encontrado por Linhares et al. (2009), correspondendo a 18,40 cm, avaliando o período de incorporação do mata-pasto (*Senna uniflora* (Mill.) H.S. Irwin & Barneby) na cultura da rúcula.

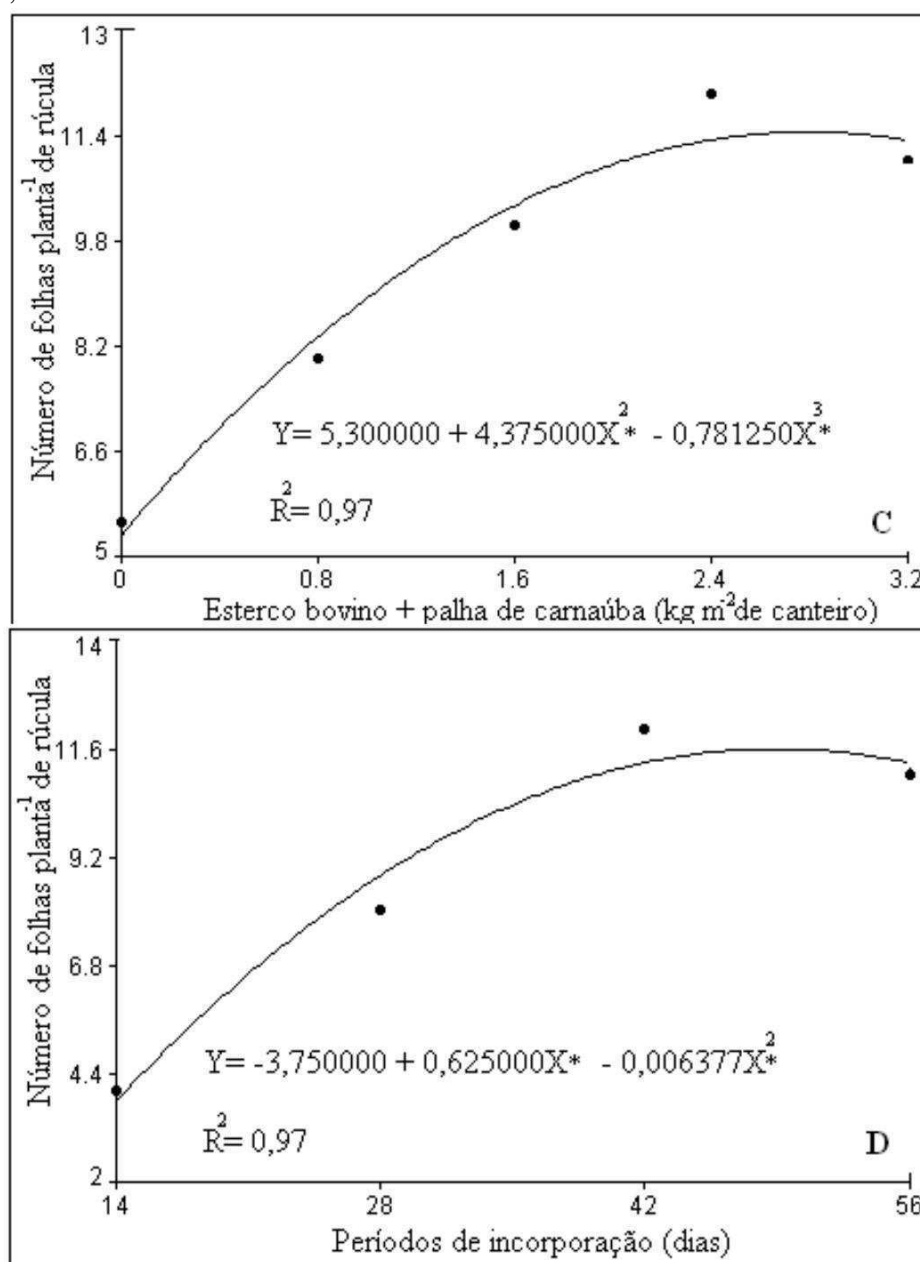
Figura 4 - Altura de planta de rúcula em função de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$



Em relação ao número de folhas, houve ajustamento de curva em função das diferentes quantidades da palha de carnaúba misturada com esterco bovino, com valor médio máximo de 11,6 folhas planta⁻¹ na dose de 2,4 kg m⁻² de canteiro (Figura 5C). Em relação aos períodos de incorporação houve um ponto máximo de 11,6 folhas planta⁻¹ aos 46 dias de incorporação do esterco bovino com palha de carnaúba (Figura 5D). O número de folhas em rúcula é de suma importância, tendo em vista ser esse órgão responsável pela realização da fotossíntese, além de ser a parte comerciável da planta. Esses valores diferiram dos encontrados por Harder et al. (2005) avaliando a rúcula em sistema consorciado com almeirão (*Cichorium intybus* L.), que obtiveram 28,6 folhas de rúcula. Essa diferença de dezessete folhas planta⁻¹ em relação ao

trabalho desenvolvido, decorre da alta concentração de matéria orgânica no solo ($35,5\text{g dm}^{-3}$) em relação do presente estudo ($3,6\text{g dm}^{-3}$), aproximadamente dez vezes essa concentração. A matéria orgânica desempenha um papel de grande relevância no solo, pois além de melhorar a estrutura do solo, aumentando a capacidade de retenção de umidade do mesmo, fornece nutrientes essenciais (nitrogênio, potássio e fósforo) para as plantas e microrganismos do solo (NOVAIS et al., 2007).

Figura 5 - Número de folhas de rúcula em função de diferentes quantidades (C) e períodos (D) de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$



Para a produtividade, não houve um ponto de máximo em função das diferentes quantidades de palha de carnaúba misturadas com esterco bovino e incorporada ao solo, sendo obtido valor médio de $1,70 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, correspondendo a 57 molhos de rúcula na dose de $3,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro da mistura de esterco bovino e palha de carnaúba (Figuras 6E e 7G). Para os períodos de incorporação, o tempo de permanência no solo de 47 dias da mistura de esterco bovino com palha de carnaúba foi o que proporcionou o maior incremento, com valor médio máximo de $1,50 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de massa fresca de rúcula, correspondendo a 50 molhos (Figuras 6F e 7H). Esse valor correspondeu a um acréscimo de $1,07 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, equivalente a 36 molhos de rúcula em relação ao período de 14 dias de incorporação. O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (ALVES et al., 2005). Além do mais, esse fertilizante foi incorporado com a palha de carnaúba, desempenhando papel importante na melhoria da estrutura do solo, contribuindo de sobremaneira para a fertilidade do sistema. Solino et al. (2010) cultivando rúcula em espaçamento de $0,3 \times 0,1 \text{ m}$ em plantio direto sob diferentes doses de composto e tipos de cobertura, encontraram produtividade de 8424 kg ha^{-1} , equivalente a $0,84 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro sob vegetação espontânea associada à dose de $20,9 \text{ t ha}^{-1}$ de composto, valor este inferior à referida pesquisa. Essa inferioridade em relação ao presente estudo se deve basicamente a qualidade da vegetação espontânea, já que as espécies utilizadas nesse trabalho, capim de burro (*Cynodon dactylon* L.), língua de vaca (*Orthopaps angustifolius* (Sw.) Gleason), quebra-pedra (*Phyllanthus mururi* L.) e mastruço-de-brejo (*Drymaria cordata* L.) apresentam baixo teor de nitrogênio e baixa produtividade de matéria seca, quando comparados à palha de carnaúba misturada com o esterco bovino. Além do mais, o espaçamento $0,2 \times 0,05 \text{ m}$ utilizado nessa pesquisa é o que se obtém os maiores rendimentos de rúcula (PURQUERIO et al., 2007).

Figura 6 - Produtividade de rúcula em função de diferentes quantidades (E) e períodos de incorporação (F) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$

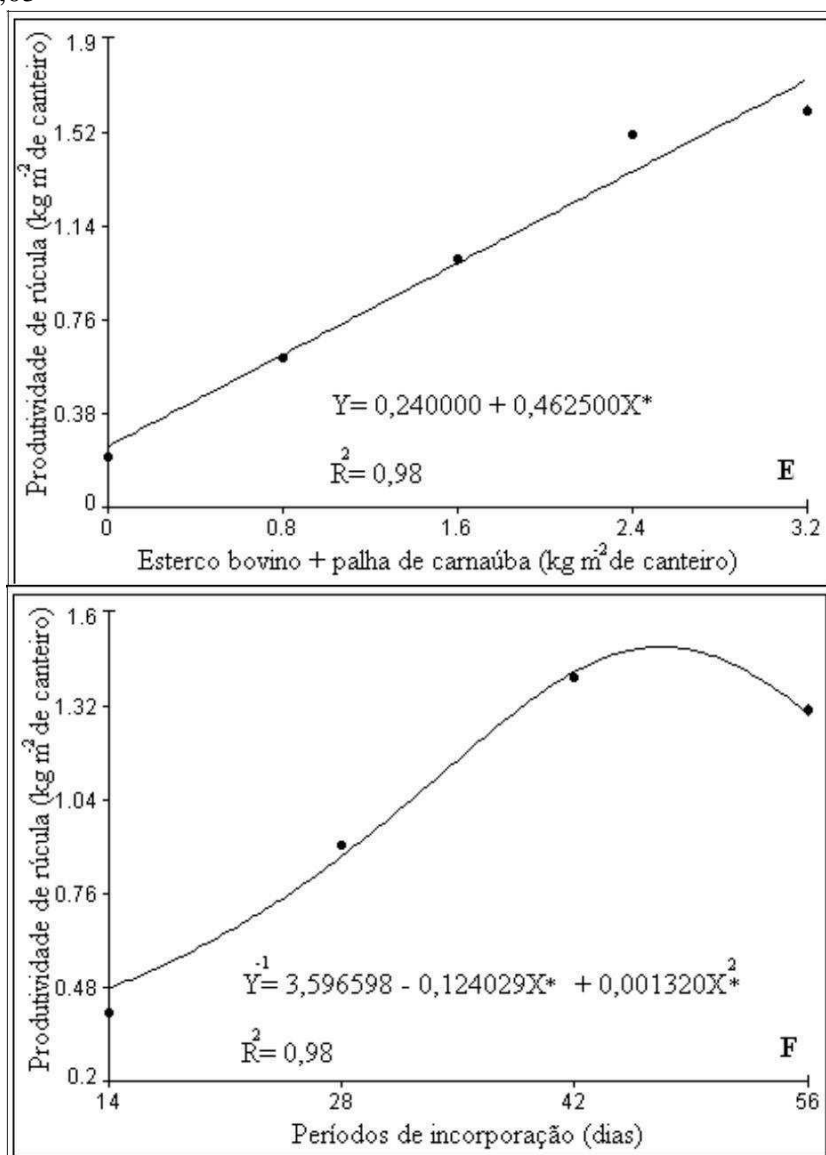
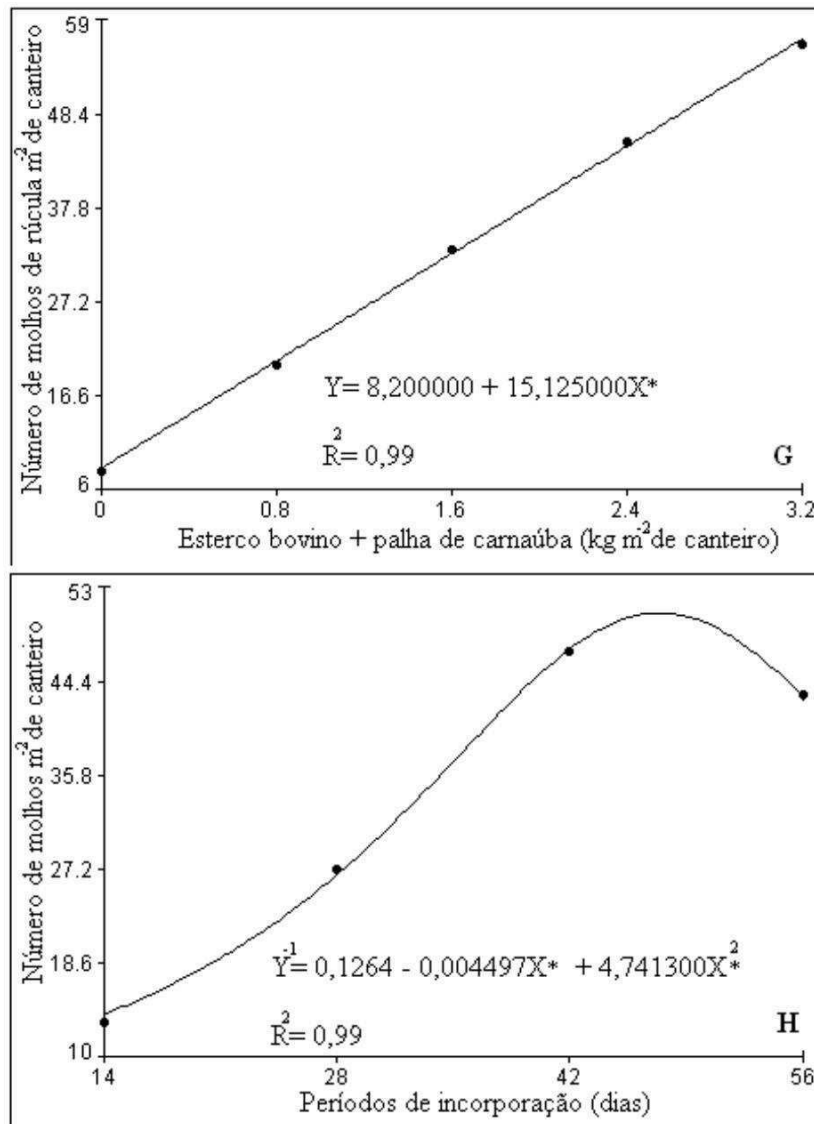
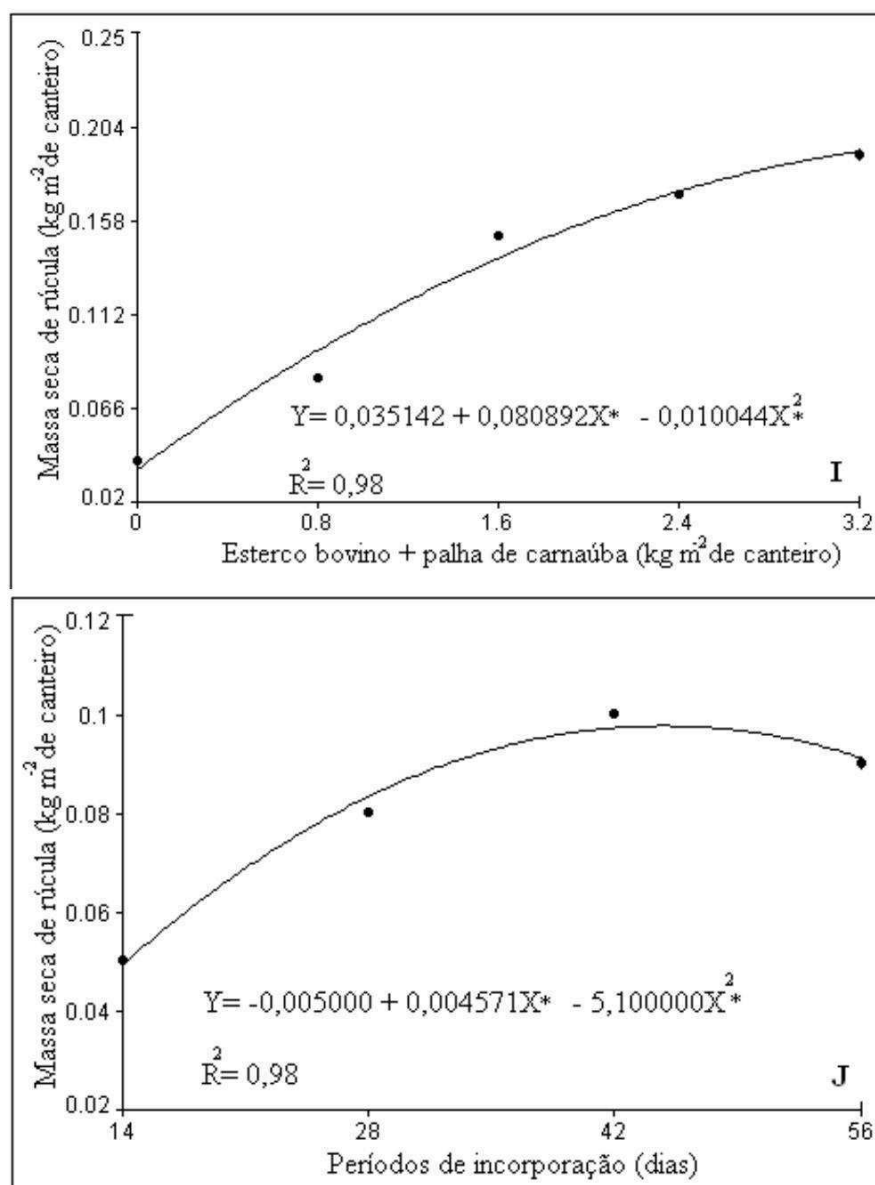


Figura 7 - Número de molhos de rúcula em função de diferentes quantidades (G) e períodos de incorporação (H) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = $P < 0,05$



Na matéria seca, a quantidade de $3,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de palha de carnaúba misturada com esterco bovino proporcionou incremento da ordem de $0,15 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro em relação ao tratamento ausência de adubação, com valor médio máximo de $0,19 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro (Figura 8I). Em relação aos períodos de incorporação, houve um ponto de máximo acúmulo de massa seca, com valor médio máximo de $0,10 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro (Figura 8J). A massa da matéria seca não é uma característica que interessa ao consumidor, haja vista que quanto mais succulenta for à hortaliça mais apreciável será. No entanto, essa característica é importante, pois evidencia o crescimento da planta em função da adubação imposta.

Figura 8 - Massa seca de rúcula em função de diferentes quantidades(I) e períodos de incorporação (J) da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. * = P<0,05



4.2 Análise Econômica

Os indicadores econômicos da eficiência agroeconômica da palha de carnaúba misturada com esterco bovino na cultura da rúcula encontram-se na Tabela 2. O custo de produção de um canteiro de 100 m^2 de rúcula, utilizando-se diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino foi da ordem de R\$ 639,00 (Apêndice A). As maiores rendas e eficiências monetárias foram observadas na maior quantidade da mistura de palha de carnaúba com esterco bovino ($3,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro), sendo observados os seguintes valores: renda bruta R\$ 5.591,00; renda líquida R\$ 5.233,20; taxa de retorno de R\$ 7,6 e índice de lucratividade de 88,50% (Figuras 9 a 12, respectivamente).

Figura 9 - Renda bruta do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$

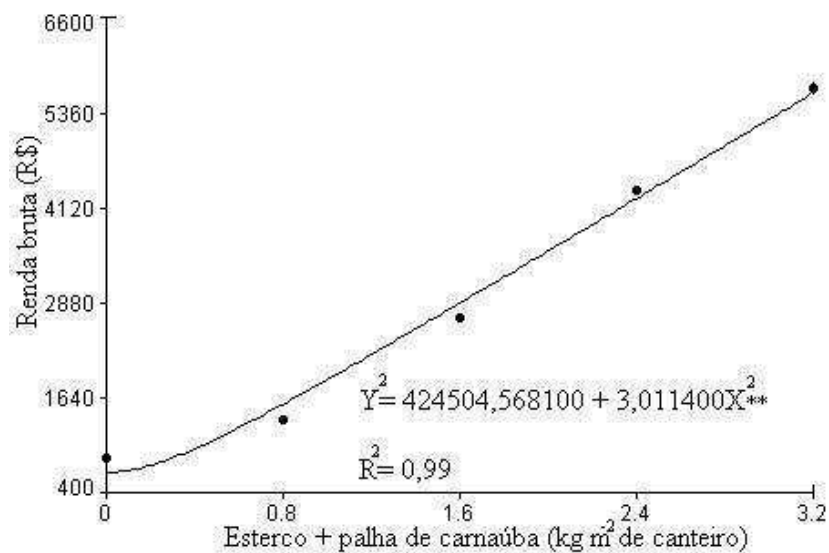


Figura 10 - Renda líquida do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$

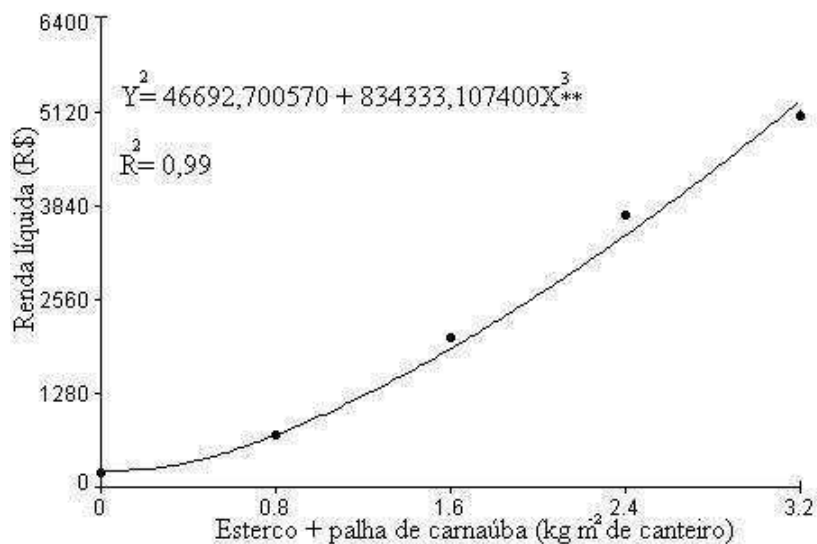


Figura 11 - Taxa de retorno do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = $P < 0,05$

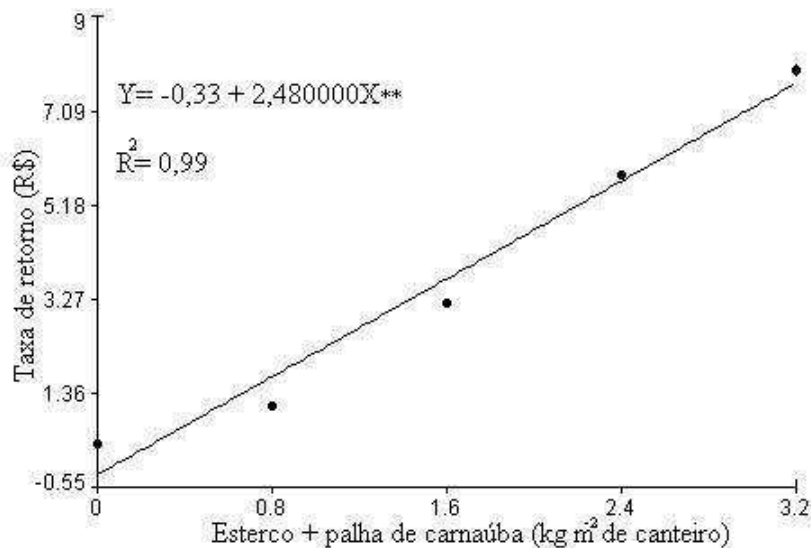
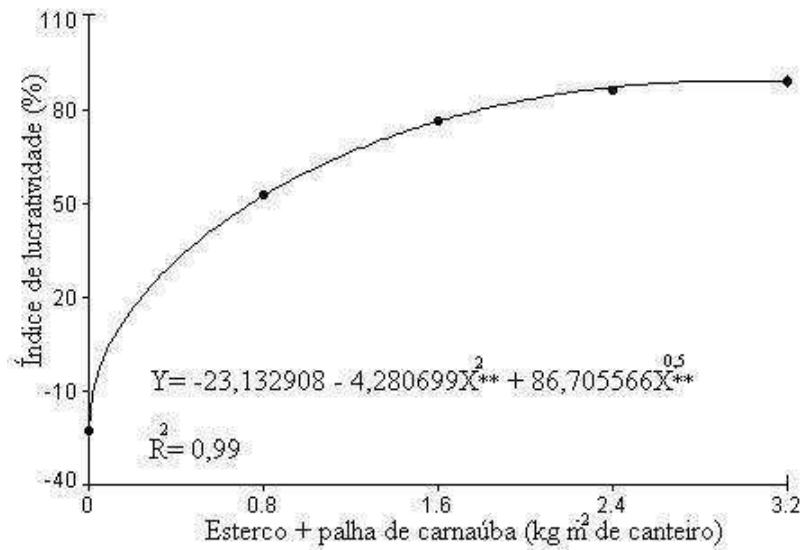


Figura 12 - Índice de lucratividade do cultivo de rúcula em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015. ** = P<0,05



Em relação aos períodos de incorporação, 47 dias antes a semeadura, foram observados os maiores valores: renda bruta R\$ 4,605,00; renda líquida R\$ 3,831,00; taxa de retorno de R\$ 6,0 e índice de lucratividade 86,0% (Figuras 13 a 16, respectivamente). A lucratividade representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização de certo produto, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção.

Diante dos resultados obtidos, salienta-se a importância da utilização de recursos existentes nas áreas produtivas (palha de carnaúba e esterco bovino) como meio de otimizar a produção, alcançando maior eficiência econômica, contribuindo dessa forma para um melhor desenvolvimento dos que labutam no cultivo orgânico de hortaliças, tendo como maior patrimônio os recursos existentes em sua propriedade.

O objetivo principal da produção agrícola é maximizar lucros, com minimização de custos, então, ao planejar a produção agrícola não se deve pensar apenas em otimizar a produção em determinada condição de cultivo, mas também na alocação adequada de recursos disponíveis que viabilizem a implantação de uma determinada cultura (ZARÁTE; VIEIRA, 2004).

Figura 13 - Renda bruta do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015.
** = P<0,05

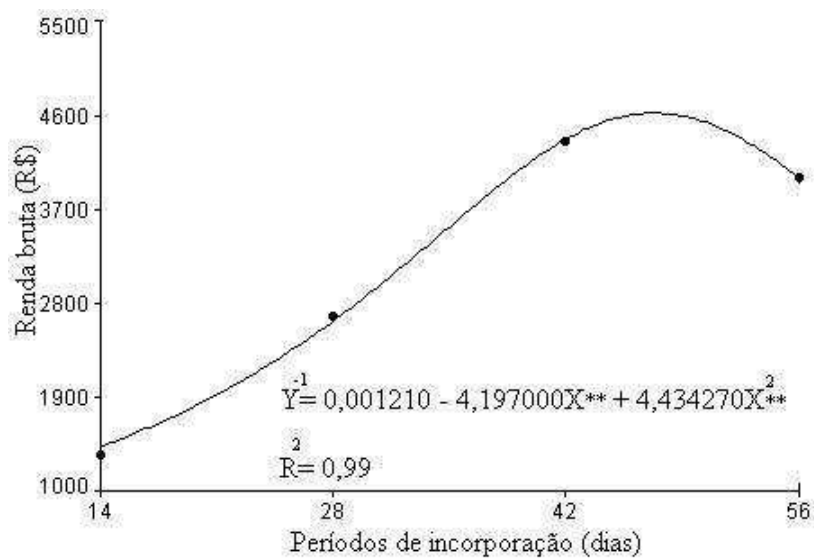


Figura 14 - Renda líquida do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG. 2015.
** = P<0,05

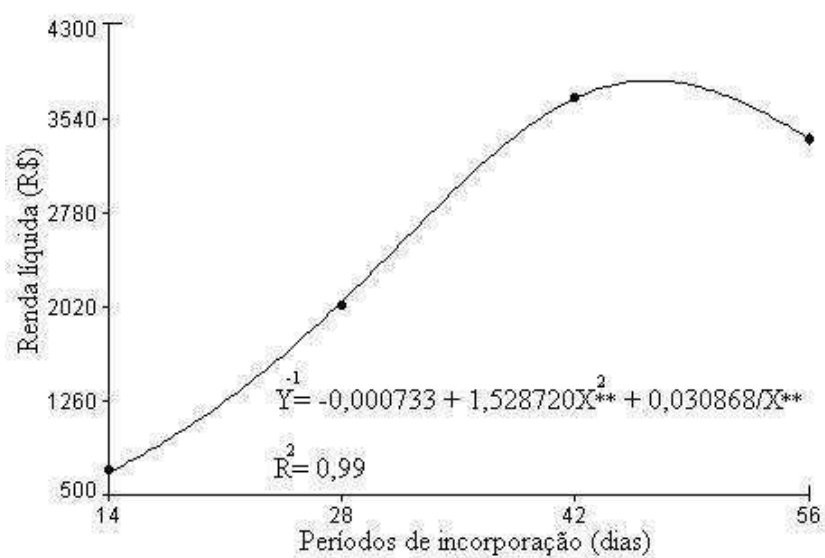


Figura 15 - Taxa de retorno do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG, 2015.
** = P<0,05

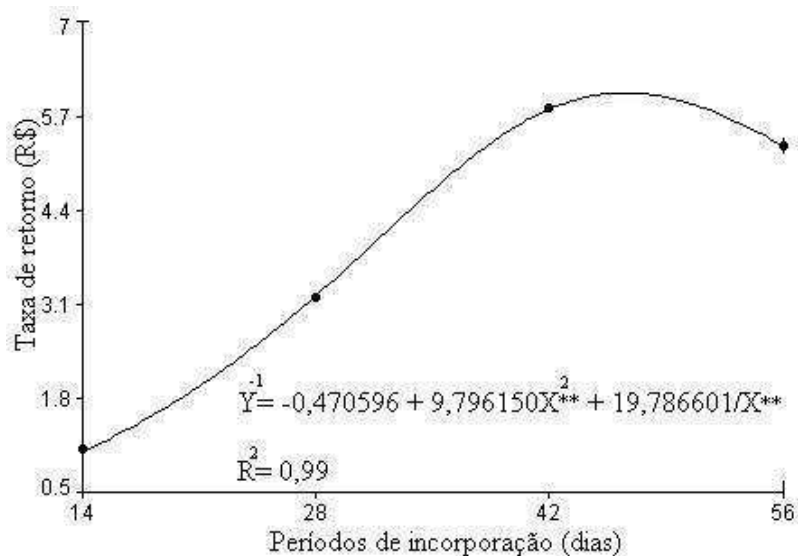


Figura 16. Índice de lucratividade do cultivo de rúcula em função de diferentes períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. Pombal-PB, UFCG, 2015.
** = P<0,05

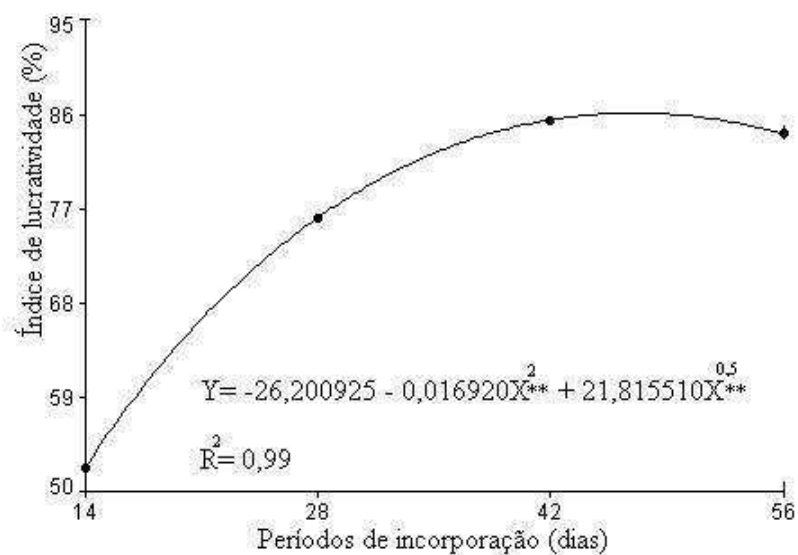


Tabela 1 - Indicadores econômicos de RB, CP, RL, TR e IL, para a cultura da rúcula em função de diferentes quantidades e períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino. POMBAL-PB, UFCG, 2015.

Diferentes quantidades de incorporação do esterco bovino antes a semeadura							
FT	Molhos de rúcula (em 100 m ² de canteiro)	PP (R\$)	RB (R\$)	CP (R\$)	RL (R\$)	TR (R\$)	IL (%)
0 kg m ⁻² de canteiro de Est +Palha	833	1,00	833,00	639,00	194,00	-0,30	-23,3
0,8 kg m ⁻² de canteiro de Est +Palha	1333	1,00	1,333,00	639,00	694,00	1,08	52,1
1,6 kg m ⁻² de canteiro de Est +Palha	2666	1,00	2,666,00	639,00	2,027,00	3,17	76,0
2,4 kg m ⁻² de canteiro de Est +Palha	4333	1,00	4,333,00	639,00	3,694,00	5,78	85,3
3,2 kg m ⁻² de canteiro de Est +Palha	5666	1,00	5,666,00	639,00	5,027,00	7,87	88,7
Períodos de incorporação da palha de carnaúba misturada com esterco bovino							
14 dias	1333	1,00	1,333,00	639,00	694,00	1,08	52,1
28 dias	2666	1,00	2,666,00	639,00	2,027,00	3,17	76,0
42 dias	4333	1,00	4,333,00	639,00	3,694,00	5,78	85,3
56 dias	4000	1,00	4,000,00	639,00	3,361,00	5,26	84,0

FT (Fatores-tratamentos); **PD** (Produção da rúcula em kg m² de canteiro); **PP** (Preço pago pelo consumidor por kg de rúcula); **RB** (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); **CP** (Custo de produção por canteiro de 60 m²); **RL** (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); **TR** (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido) e **IL** (Indica em termos percentuais o retorno do investimento).

RB: Renda Bruta

CP: Custo de Produção

RL: Renda Líquida

TR: Taxa de Retorno

IL: Índice de Lucratividade

5. CONCLUSÕES

Não se observou interação entre os fatores estudados. O melhor desempenho agrônômico da rúcula foi obtido na dose de $3,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de palha de carnaúba misturada com esterco bovino, com produtividade média de $1,7 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de massa verde de rúcula, equivalente a 57 molhos. Para os períodos de incorporação, 47 dias antecedendo a semeadura, obteve produtividade máxima de $1,5 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de massa verde de rúcula, equivalente a 50 molhos.

Para os parâmetros econômicos, observou-se maior eficiência na quantidade de $3,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de palha de carnaúba misturada com esterco bovino com renda bruta de R\$ 5.591,00; renda líquida R\$ 5.233,20; taxa de retorno de R\$ 7,60 e índice de lucratividade de 88,50%. Em relação aos períodos de incorporação, 47 dias foi o que proporcionou a maior eficiência, com renda bruta de R\$ 4,605,00; renda líquida R\$ 3,831,00; taxa de retorno de R\$ 6,00 e índice de lucratividade 86,0%.

A utilização de palha de carnaúba misturada com esterco bovino proporcionou desempenho agroeconômico para a rúcula, portanto, constitui-se em alternativa viável para o produtor.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. M. C.; ABOUD, A.C.S.; RIBEIRO, L.D.R.; ALMEIDA, D.L. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1111-1117, 2004.

AMORIM, A P.; CARMO FILHO, F, do. **Dados meteorológicos de Mossoró / RN**. (Coleção Mossoroense, B. 172). 270p. Janeiro de 1898 a junho de 1989.

BJÖRKMAN, M.; KLINGEN, I.; BIRCH, A. N. E.; BONES, A. M.; BRUCE, T. J. A.; JOHANSEN, T. J.; MEADOW, R.; MOLMANN, J.; SELJASEN, R.; SMART, L. E.; STEWART, D. Phytochemicals of Brassicaceae in plant protection and human health – Influences of climate, environment and agronomic practice. *Phytochemistry*, v. 72, p. 538-556, 2011.

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

CARVALHO, A. J. A.; **Agricultura Sustentável e Agricultura**. Disponível em <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo22.htm>. (acessado em setembro de 2015).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p

EMBRAPA. Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília: EMBRAPA, 2010.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. de. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar uma análise das transações. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.11, nov. 2003.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000, 402 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2008. 402 p.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica. **Revista Cultivar**, São Paulo, v.2 n.9, p.38-41, 1999.

GALVÃO, S. R. da S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F.de. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

HARDER, W.C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) “Cultivada” e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) “Amarelo” em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 29, n. 4, p. 775-785, 2005.

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

KRONKA, S. N.; BANZATO, D. A. *ESTAT*: sistema para análise estatística versão 2. 3. Ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 243 p.

LINHARES, P. C. F. **Vegetação espontânea como adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas**. Tese (Doutorado em Agronomia)-, 2009,109 f. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

LINHARES, P. C. F.; SOUSA, A. J. P.; FERREIRA, M. F. S.; ALVES, R. F.; MARACAJÁ, P. B.; Beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p.71-76, 2012.

LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; DUARTE, J.; IANASCARA, R.; Períodos de incorporação de jitrana mais palha de carnaúba na produtividade da cenoura. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.10, n.3, p.100-104, 2014.

MACEDO, F. N. A. **Avaliação da eficiência técnica de sistemas agrícolas cultivadas com uso da palha de carnaúba (*Copernicia prunifera* [Miller] H.E Moore) no semiárido piauiense**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia)- 2007. 40 f. Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

MELO, F.N.B.; LINHARES, P.C.F; SILVA, E.B.R; NEGREIROS, A. M. P; NETO, J.B.D.; Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. **Agropecuária científica no semiárido**, v.9, n.2, p.42-48, 2013.

NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças. **Embrapa Hortaliças**, Brasília- DF. Mossoró/RN – 22 a 24 de outubro de 2012.

NOVAIS, R.F. **Fertilidade do solo**. In: MEURER, E.J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90, 2007.

PURQUERIO, L.F.V.; DEMANT, L. A. R.; VILLAS BOAS, R. L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 464-470, 2007.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINK, J. R.; JACOBY, C. F. S. Efeito do espaçamento e do número de mudas por cova na produção de rúcula nas estações de outono e inverno. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.29, n.5, p.953 – 959, 2005.

REZENDE B.L.A.; CECÍLIO FILHO A.B.; FELTRIM A.L.; COSTA C.C.; BARBOSA J.C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.25, n. 3, p.36-41, 2006.

SAKAMA, **Empresa de produção e distribuição de sementes olerícolas**. Rio de Janeiro: SAKAMA, 2002.

SILVA, M.N.B.; BELTRÃO, N.E.M.; CARDOSO, G.D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.2, p.222-228, 2005.

SILVA, J. K. M.; OLIVEIRA, F. A.; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, R. S.; MESQUITA, L. X. Efeito da salinidade e adubos orgânicos no desenvolvimento da rúcula. **Caatinga**, v.21, n. p.30-35, 2008.

SCHERER, E. E. **Utilização de esterco suíno como fonte de nitrogênio: bases para a adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho, em cultivos de sucessão**. Florianópolis: EPAGRI,1998. 49p. Boletim Técnico, 99.

SOLINO, A. J. S.; FERREIRA, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; NEGREIRO, J. R.. S. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n.2, p.18-24, 2010.

SOUZA, P.A.; NEGREIROS, M.Z.; MENEZES, J.B.; BEZERRA NETO, F.; SOUZA, G. L. F. M.; CARNEIRO, C.R.; QUEIROGA, R.C.F. Características químicas de folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, 2005.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: Tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 2v. 257p

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. **Adubação orgânica de Hortaliças e Frutíferas** .Instituto Agrônomo de Campinas, 2013. 29p (Boletim Técnico IAC).

ANEXOS

ANEXO A - Tabela de análise estatística

Tabela 2 - Valores de F para AT, NF, PD, NM e MSR no primeiro cultivo em função de diferentes quantidades de palha de carnaúba misturada com esterco bovino incorporado ao solo. Pombal-PB, UFCG, 2015.

Causas de Variação	GL	AT	NF	RR	MSR
Quant. de esterco + palha (Q)	4	44.63 **	22,49 **	17.47 **	335.36 **
Períodos de incorporação (PI)	3	16.19 **	3,99*	42.73 **	281.45 **
Q X PI	12	6.14 ^{ns}	1,23 ^{ns}	4.04 ^{ns}	3.35 ^{ns}
Tratamentos	19	17.67 **	9,26**	45.45 **	494.20 **
Blocos	2	1.17 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,99 ^{ns}	2.85 ^{ns}
Resíduo	38		-----		
CV (%)	----	12.28	18,17	10.02	12.75

**AT (Altura de Planta) expresso em cm planta⁻¹. NF (Número de Folhas) expresso unidades planta⁻¹. PD (Produtividade) expresso kg m⁻² de canteiro. NM (Número de Molhos) expresso em unidades m⁻² de canteiro. MSR (Massa Seca de Rúcula) expresso em kg m⁻² de canteiro.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Tabela de Custos de Produção

Tabela 3 - Coeficientes de custos de produção de um canteiro de 100 m² cultivado com rúcula utilizando diferentes quantidades e períodos de incorporação da palha de carnaúba misturado com esterco bovino. Pombal-RN, UFCG, 2015.

Discriminação	UND	QUANT	PREÇO	Total (R\$)
			(R\$)	
I – Insumos				
Semente: rúcula cultivar Cultivada	Kg	1,0	40,00	40,00
Esterco Bovino (180 kg)	Kg	180	0,20	36,00
Palha de carnaúba (180 kg)	kg	180	0,10	18,00
Sub-Total I				94,00
II – Mão-de-obra				
Confecção de canteiros	d/h	03	40,00	120,00
Incorporação do esterco + palha de carn.	d/h	01	40,00	40,00
Capina manual	d/h	01	40,00	40,00
Microaspersores	und	40	2,50	100,00
Mangueira de irrigação	rolo	01	40,00	40,00
Energia	Kw/h	90	0,50	45,00
Colheita de rúcula	d/h	2	40,00	80,00
Transporte de rúcula	d/h	2	40,00	80,00
Sub-total II				545,00
Total (I + II)				639,00