

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ESTUDO ECONÔMICO DO CULTIVO CONSORCIADO DE  
ALFACE E COENTRO SOB EFEITO DE ADUBAÇÕES  
ORGANOMINERAIS**

**JEAN TELVIO ANDRADE FERREIRA**

**POMBAL – PB  
2016**

**JEAN TELVIO ANDRADE FERREIRA**

**ESTUDO ECONÔMICO DO CULTIVO CONSORCIADO DE  
ALFACE E COENTRO SOB EFEITO DE ADUBAÇÕES  
ORGANOMINERAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientador:** Prof(a). Dra. Caciana Cavalcanti Costa

**Co-orientador:** M. Sc. Rodolfo Rodrigo de Almeida Lacerda

**POMBAL – PB**

**2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

F383e

Ferreira, Jean Telvio Andrade.

Estudo econômico do cultivo consorciado de alface e coentro sob efeito de adubações organominerais / Jean Telvio Andrade Ferreira. – Pombal, 2016.

31 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Alimentar, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Caciana Cavalcanti Costa, Prof. Dr. Rodolfo Rodrigo de Almeida Lacerda".

Referências.

1. Alface(*Lactuca sativum*). 2. Coentro(*Coriandrum sativum*). 3. Análise Econômica. 4. Produtividade. I. Costa, Caciana Cavalcanti. II. Lacerda, Rodolfo Rodrigo de Almeida. III. Título.

CDU 635.52(043)

**JEAN TELVIO ANDRADE FERREIRA**

**ESTUDO ECONÔMICO DO CULTIVO CONSORCIADO DE  
ALFACE E COENTRO SOB EFEITO DE ADUBAÇÕES  
ORGANOMINERAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

**APROVADO em:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Orientador – Prof(a). Dra. Caciana Cavalcanti Costa  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)

---

Co-orientador – M. Sc. Rodolfo Rodrigo de Lacerda Almeida  
(UFCG-Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial – NEDET/MDA/CNPq)

---

1º Examinador – José Wilson da Silva Barbosa  
(EMATER -Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba )

---

2º Examinador - Jussara Silva Dantas.  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)

**POMBAL-PB  
2016**

# SUMÁRIO

	Página
<b>RESUMO</b> .....	05
<b>ABSTRACT</b> .....	06
<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	08
2.1 O cultivo de hortaliças .....	08
2.2 Sistemas Consorciados.....	09
2.3 Fatores econômicos da utilização do consórcio.....	10
2.4 Uso de adubações em hortaliças.....	10
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1 Caracterização do cultivo da alface e coentro .....	13
3.2 Análise econômica .....	16
3.2.1 Determinação do custo operacional total (COT) .....	16
3.2.2 Custo de mão de obra .....	16
3.2.3 Custo-hora máquina, implementos e operações.....	17
3.2.4 Depreciação .....	17
3.2.5 Receita bruta, receita líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade	18
3.2.6 Uso eficiente da terra.....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
4.1 Custo operacional total dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro sob diferentes tipos de adubos.....	22
4.2 Custos com operações dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro.....	23
4.3 Custos com insumos dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro.....	23
4.4 Rentabilidade econômica dos sistemas de consórcio e monocultivo alface e coentro sob diferentes tipos de adubos. ....	24
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	27
<b>6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	28

## RESUMO

A produção diversificada e sustentável de produtos agrícolas destacando-se as hortaliças tornou-se nos últimos anos uma excelente alternativa para quem deseja atender a um mercado mais exigente. Objetivou-se com o trabalho avaliar a viabilidade econômica das cultivares de alface e coentro em sistemas consorciados, em função de diferentes tipos de adubação organomineral.

O experimento foi conduzido em condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), município de Pombal-PB. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados. Os tratamentos foram, constituídos de tipos de adubações e sistemas de cultivo, em esquema fatorial 3x2 sendo no primeiro fator três adubações: 1= Adubação com Resíduo Animal (Esterco Bovino); 2= Adubação Mineral; 3= Incorporação de vegetação espontânea e no segundo fator dois sistemas de cultivo: 1-consórcio e 2-monocultivo. Nos diferentes sistemas foram mensurados custo operacional total (COT), custo de mão de obra, depreciação, uso eficiente da terra (UET), receita bruta, receita líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade e custo-hora máquina, implementos e operações. Os valores de COTs dos sistemas consorciados foram calculados com os preços do mês Junho de 2016. O maior COT obtido foi no monocultivo da alface com adubação à base de esterco bovino com uma renda líquida R\$73.706,09 ha<sup>-1</sup>. Portanto o melhor resultado ficou com o cultivo consorciado da alface com coentro quando adubado à base de esterco bovino apesar de não ter a maior renda líquida (68.141,12 ha<sup>-1</sup>), mas se sobressaiu devido um melhor UET (1,69) e pela diversificação de produtos.

**Palavras – chave:** *Lactuca sativum* ; *Coriandrum sativum* ; análise econômica ; produtividade.

## ABSTRACT

The diversified and sustainable production of agricultural products with emphasis on vegetables has become in recent years a great alternative for those who want to serve a demanding market. The objective of the study was to evaluate the economic viability of lettuce and coriander cultivars in intercropping systems, due to different types of organic mineral fertilizer.

The experiment was conducted under field conditions in the Science and Technology Center Agrifood (CCTA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), municipality of Pombal-PB. The experimental design was a randomized blocks treatments were made up of types of fertilizers and farming systems in a factorial 3x2 being the first factor three fertilizations: 1 = Fertilization with Animal Waste (manure Bovine); 2 = Mineral Fertilization; 3 = Incorporation of spontaneous vegetation and the second factor of two farming systems: 1-consortium and 2-monoculture. In the different systems were measured total operating cost (TOC), labor cost, depreciation, efficient use of land (UET), gross income, net income, rate of return and profitability index and cost-time machine, implements and operations . The BOTs values of intercropping systems were calculated month prices June 2016. The biggest COT was obtained in lettuce monoculture with fertilizer to the base of manure with a net income R \$ 73,706.09 ha<sup>-1</sup>. So the best result was accomplished with the planting lettuce with coriander when fertilized will base manure despite not having the highest net income (68141.12 ha<sup>-1</sup>), but stood out because of a better UET (1.69) and the diversification of products

Keywords: *Lactuca sativum* ; *coriandrum sativum* ; economic estudy ; produtividade ;

## 1 INTRODUÇÃO

O atual modelo agrícola mundial é altamente questionável no critério sustentabilidade e segurança alimentar, especialmente porque privilegia o desenvolvimento de novas técnicas, como a transgenia, de consequências ainda duvidosas, além de priorizar práticas largamente conhecidas como causadoras de impactos negativos sobre o meio ambiente e os agroecossistemas, como a monocultura em grandes extensões de terra (ZIMMERMANN, 2009).

A monocultura e o uso de práticas convencionais como a adubação mineral agridem e reduz a eficiência energética e produtiva dos agroecossistemas uma vez que o equilíbrio biológico, ambiental e econômico, não pode ser mantido com as monoculturas (LACERDA, 2015). Com o passar dos anos a agricultura busca alternativas para obter aumento na produção sem a degradação ambiental (BALSAN, 2006).

O consórcio é uma prática que vem de encontro a necessidade de uma produção diferenciada, onde ocorra menos impactos ambientais e maior sustentabilidade, assim em suas diretrizes estão a maximização da área de produção, a facilitação do manejo fitotécnico e a melhoria da renda, através do equilíbrio entre a despesa e a receita, com conseqüente aumento na sua rentabilidade líquida. Este método de plantio vem ao longo dos anos sendo resgatado e visto com bons olhos principalmente por agricultores familiares que têm muitos dos seus cultivos exercidos sobre grande influência da diversificação.

Para que esta prática atinja o sucesso deve-se atentar para as culturas envolvidas no sistema consorciado, além da época de instalação e de uma análise econômica para que se possa evitar percas que venham a comprometer o processo produtivo e a renda dos produtores (MONTEZANO, 2006).

Aliado ao consórcio destaca-se o uso de compostos orgânicos como fontes de nutrientes na produção de hortaliças, estas práticas juntas têm se mostrado eficientes quando assim utilizadas (FONTANNÉTI, 2006). Há poucos estudos referentes à viabilidade agroeconômica dos sistemas consorciados, envolvendo adubação, principalmente a organomineral. Essas informações proporcionarão, aos produtores rurais mais conhecimentos ajudando-os na tomada de decisão, com base em dados econômicos. Assim, há necessidade de aprofundar os estudos de

sistematização dos consórcios, analisando a influência da adubação organomineral sobre as características de produtivas e econômicas das culturas envolvidas.

O objetivo do trabalho foi verificar a viabilidade econômica das cultivares de alface e coentro em sistemas consorciados, em função de diferentes tipos de adubação organomineral.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O cultivo de hortaliças**

O aumento significativo do consumo de hortaliças como alimentos promotores de saúde, assume um papel fundamental no contexto alimentar Brasileiro. O Brasil possui áreas com características climáticas que facilitam o cultivo das mesmas, com uma área produtiva de 800 mil ha, e cerca de 17,30 milhões de toneladas de hortaliças produzidas anualmente (ABCSEM 2011, FAO 2013)

No entanto, é necessário destacar a baixa ingestão de hortaliças e frutas, sendo oportuno triplicar o consumo médio atual da população brasileira nesta categoria de alimentos (ALMEIDA et al., 2009) que é uma estratégia fundamental para a mudança no hábito alimentar dos brasileiros.

Porém vale enfatizar também que é importante zelar pela qualidade dos alimentos e a saúde. Para tanto vêm se tornando constante nos últimos anos, nesse contexto a busca por técnicas que usem de modo racional as áreas produtivas (SILVA et al., 2011). Deste modo o cultivo consorciado é uma boa alternativa, pois engloba todos os fatores qualitativos dos produtos seja no âmbito de qualidade nutritiva ou de produção, e também nos processos de conservação dos sistemas solo água e planta.

No cultivo de hortaliças deve-se ter um cuidado constante para otimizar sua produção destacando-se os fatores ambientais como: clima, luminosidade e umidade, visto que em determinadas condições que excedem o ambiente perfeito para produção, ocorrem perdas irreparáveis que não poderão ser recompostas totalmente com a intervenção do produtor. Devem-se destacar além dos fatores climáticos alguns pontos que são importantes para se produzir hortaliças como: a escolha do local, escolha das cultivares, dos métodos de plantio, do espaçamento

adequados bem como o fornecimento necessário dos nutrientes provenientes de fontes e em quantidades eficientes ( AMARO et al., 2007 ).

## **2.2 Sistemas Consorciados**

O consórcio, que é o cultivo de duas ou mais espécies concomitantemente, é uma prática com maior estabilidade de produções visto que se caracteriza- pela diversificação em que diferentes espécies de plantas podem ser exploradas ao mesmo tempo e espaço alcançando maior sustentabilidade às atividades agrícolas que contribuem com a manutenção dos sistemas agroecológicos (LACERDA, 2015). Silva (2011) define consórcio de culturas como o cultivo simultâneo de duas ou mais culturas com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas em uma mesma área, não necessariamente tendo sido semeadas ao mesmo tempo.

O cultivo consorciado vem despertando o interesse dos olericultores não apenas por maximizar a produção das áreas de cultivo e pela heterogeneidade dos produtos colhidos, mas também por permitir ao produtor um equilíbrio econômico mais favorável entre a despesa e a receita, com consequente aumento na sua rentabilidade líquida (COSTA et al., 2008).

Este tipo de cultivo diferencia-se de práticas como a monocultura que baseia-se no cultivo de uma única espécie agrícola e é utilizada no Brasil especialmente por grandes produtores Este sistema utiliza recursos como a colocação de insumos minerais no solo e plantas, inclusive a variabilidade genética com indivíduos geneticamente modificados ( ZIMMERMANN, 2009).

Montezano (2006) analisando os sistemas de consórcio em produção de hortaliças demonstrou que este arranjo vem nos últimos anos sendo atrativo principalmente por pequenos agricultores, os mesmos não dispõem de áreas tão extensas e procuram formas de minimizar os custos de produção, sem contar a preservação ambiental que vêm sendo uma preocupação mundial nos últimos anos.

O aumento da renda líquida é uma das vantagens em estudo deste sistema de consórcio na produção de hortaliças. Oliveira et al (2005) avaliando agroeconomicamente cultivares comerciais de coentro consorciadas com cultivares de alface, constatou maiores eficiências biológicas e econômicas nas combinações Tainá e Asteca, Babá de Verão e Português, com índices de UET de 1,62 e 3,21;

rendas brutas de R\$ 38.040,80 e R\$ 38.439,70; rendas líquidas de R\$ 23.085,60 e R\$ 23.717,22 respectivamente.

Outras vantagens do consórcio são: a maior diversidade biológica, a cobertura do solo, aproveitamento de insumos, e com isso tem-se um controle maior sobre os processos erosivos e controle das plantas daninhas ( REZENDE 2005)

A maior produtividade e uso da terra é outra vantagem Montezano e Peil (2006) demonstraram em sua revisão que a produção consorciada e este é adequado para olericultores que não dispõem de áreas extensas e necessitam de um aproveitamento melhor.

Em sistemas consorciados o arranjo das diferentes espécies no tempo e no espaço deve ser direcionado no sentido de otimizar a densidade populacional das espécies Teixeira et al (2012) em estudo sobre arranjos de plantas do feijoeiro comum consorciado com mamona, observaram que o consórcio de feijão-comum com mamoneira é mais eficiente que o cultivo das culturas solteiras, conforme os valores do IEA, 1,18 a 1,55.

### **2.3 Fatores econômicos da utilização do consórcio**

Demonstrado em números quantitativos o potencial que tem no nosso país e a região Nordeste é crescente, no entanto, a busca por métodos e práticas que venham elevar o processo produtivo deve ser constante. A análise econômica tem como objetivo uma melhor tomada de decisão e uma melhoria no uso de recursos financeiros, além da busca de soluções para problemas que possam ocorrer durante o ciclo produtivo (CATELAN et al 2002)

Pode-se caracterizar melhor os fatores econômicos do consórcio como de grande importância quando se compara os mesmos dentro da diferença de renda e de produção do monocultivo. Vários autores demonstraram em seus trabalhos as diferenças notáveis destes dois métodos. Silva et al (2008) analisando a viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino observaram valores de COT de R\$ 696,37/614,4 m<sup>-2</sup> e uma produtividade de 890,78 kg /614,4 m<sup>-2</sup> para a alface crespa em monocultura, para o consórcio o COT foi R\$ 295,06 614,4 m<sup>-2</sup> e produtividade 822,53 kg /614,4 m<sup>-2</sup> ,em cultivo protegido; a alface em monocultivo teve prejuízo de R\$206,44/614,4 m<sup>-2</sup> enquanto, em

consórcio com pepino, a cultura da alface crespa Verônica teve lucro operacional de R\$ 157,33 /614,4 m<sup>-2</sup>

Em trabalho analisando economicamente o consórcio de alface-americana e rabanete Rezende et al (2005) obteve resultados satisfatórios nos consórcios estabelecidos a zero (0,30 x 0,30 m) e aos 14 dias (0,40 x 0,30m) após o transplântio da alface estes obtiveram melhor uso da terra e uma lucratividade de 75,77 e 77,94% respectivamente.

Alguns pontos devem ser levados em consideração para o uso ou não do consórcio, um deles que deve ser avaliado seria a época de cultivo. Costa (2006) avaliando aspectos econômicos de cultivos consorciados de grupos de alface x rúcula, em duas épocas, no outono-inverno e na primavera, Os custos de produção dos cultivos consorciados entre a rúcula e a alface do grupo crespa, lisa e americana, respectivamente, foram estimados em R\$ 4.652,13, 4.533,49 e 4.097,25 ha<sup>-1</sup> (outono-inverno) e R\$ 4.691,41, 4.614,75 e 4.164,52 ha<sup>-1</sup> (Primavera) e as receitas líquidas no consórcio composto de rúcula e alface americana (R\$ 29.140,31 ha<sup>-1</sup> aos 7 DAT) no outono-inverno. Na primavera a maior renda foi atingida com o entre a alface lisa e a rúcula (R\$ 46.367,29 ha<sup>-1</sup>).

Rezende et al. (2009) analisando o custo de produção e a rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão , verificaram que as culturas de alface e rabanete consorciadas com pimentão resultaram em ganho na receita líquida em 49,6% e 13,9%, respectivamente, em comparação com seus cultivos solteiros as taxas de retorno e índice de lucratividade dos consórcios pimentão com repolho (13,36 e 92,51%), rúcula (12,27 e 91,85%), alface (13,27 e 92,47%) e rabanete (6,89 e 85,49%), sendo todos superiores comparados aos cultivos solteiros dos mesmos respectivamente.

Maia et al., (2008) analisando a viabilidade econômica do cultivo de alface e cenoura em cultivos consorciados, observaram aproveitamento da área em 16% quando se utilizou o consórcio de alface e cenoura, além da maior renda bruta entre os tratamentos. Bezerra Neto et al. (2003) avaliando o desempenho agrônômico do consórcio de cenoura e alface lisa em diferentes faixas de cultivo, observou o uso eficiente da terra (UET )de 19% quando cultivada em faixas de quatro fileiras.

## 2.4 Uso de Adubações em Hortaliças

Na busca pelo aumento da produção algumas técnicas são utilizadas para que se obtenha melhores resultados, entre elas pode-se citar a adubação de plantas, método este que procura melhorar o desempenho do crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas, isto por meio do suprimento de nutrientes sendo estes essenciais para as mesmas.

Uma das alternativas para reduzir o custo com esta prática é a adubação verde que utiliza-se de espécies vegetais para incorporação do solo e conseqüentemente se obtém ganho de desempenho por parte das hortaliças cultivadas. Fontanetti (2006) analisou a adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho, como resultado o uso da crotalária (*crotalária juncea*) apresentou o maior potencial de extração dos nutrientes N, P, K, Mg, B, Mn e Zn do solo, e a utilização de adubo verde mais compostos orgânicos permitiram obter plantas de alface americana e repolho com peso satisfatório para o mercado. Em seu estudo Linhares (2009) analisou o uso de vegetação espontâneas como adubação verde no cultivo de alface, rúcula e coentro, e detectar o potencial deste método de adubação resultando rendimento agroeconômico de alface e coentro com o uso da jitirana e flor-de-seda, e para a rúcula com a flor-de-seda na quantidade de 15t/ha

As hortaliças como quaisquer outras espécies têm resposta no seu crescimento e desenvolvimento a partir do uso de adubações, um grande exemplo seria a alface que responde bem a adubações principalmente a nitrogenada especialmente quando se utiliza compostos orgânicos, em seu trabalho Santos et al (2001) testaram cinco doses de composto orgânico (0,0, 22,8, 45,6, 68,4 e 91,2 t/ha de matéria seca), na presença e na ausência de adubo mineral (643kg/ha de 4-14-8 e duas aplicações de 30kg/ha de N em cobertura)e obtiveram resultados satisfatórios no efeito residual com uso de composto orgânico com um aumento de até 27.367kg/ha de matéria fresca na maior dose.

A adubação mineral também é uma prática utilizada na produção de hortaliças, onde se busca um melhor desempenho produtivo da cultura que se vai trabalhar. Mantovani et al (2005) analisando a produção de alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada; (testando as doses de nitrogênio: 0;

141,5; 283; 566 e 1.132 mg/vaso de N, como ureia e 5 cultivares de alface) verificaram um melhor desempenho na dose 283 mg/vaso de N, já que as doses maiores não refletiram sobre desempenho produtivo e na acumulação de nitrato, a níveis prejudiciais.

O uso de adubações na forma orgânica e também mineral é uma alternativa onde-se pode analisar a qual método determinadas culturas se adaptam melhor, em seu trabalho Oliveira et al (2005) avaliou a produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral e os tratamentos foram alface (A) e rúcula (R), plantadas em fileiras alternadas 1A:1R; fileiras duplas alternadas 2A:2R; fileiras triplas alternadas 3A:3R e quatro fileiras alternadas 4A:4R e, alface e rúcula em cultivo solteiro, onde se constatou um melhor desempenho em todos os tratamentos com o uso da adubação orgânica.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização do cultivo da alface e do coentro**

As informações sobre produtividade das culturas da alface e coentro em consórcio e monocultivo, foram obtidas em Paiva e Costa (2016).

O experimento foi conduzido em condições de campo, nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), município de Pombal-PB, no período de 17 de Dezembro de 2015 a 23 de Junho de 2016.

O município de Pombal está localizado geograficamente na latitude 06° 46' 13" S e longitude 37° 48' 06" W, com altitude de 184 metros (CAMPOS; QUEIROZ, 2006). O clima do município, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw', que representa clima quente e úmido com chuvas de verão/outono, com precipitação média de 800 mm ano<sup>-1</sup>. O solo da área experimental foi classificado como Luvisolo Crômico Órtico típico (BRASIL, 1972)

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram, constituídos de tipos de adubações e sistemas de cultivo, em esquema fatorial 3x2 sendo no primeiro fator três adubações: 1= Adubação com Resíduo Animal (Esterco Bovino); 2= Adubação Mineral; 3=

Incorporação de vegetação espontânea e no segundo fator dois sistemas de cultivo: 1-consórcio e 2-monocultivo

**Tabela 1.** Características físicas do solo da área experimental. UAGRA/CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2015

Características físicas	Profundidade da coleta 0-20 cm
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	787,00
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	97,00
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	116,00
Densidade aparente g cm <sup>-3</sup>	1,48
Densidade real g cm <sup>-3</sup>	2,70
Porosidade total m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup>	0,45
Classificação textural	Franco Arenoso

Granulometria pelo decímetro de Boyoucos; Densidade aparente pelo método do anel volumétrico e método do balão para determinação da Densidade Real. Laboratório de Análise de Solos e Água LASA/IFPB.

**Tabela 2.** Características químicas do solo da área experimental. UAGRA/CCTA/UFCG, Pombal - PB, 2015.

Características químicas	Profundidade da coleta 0-20 cm
pH em água (1:2,5)	8,00
P (mg dm <sup>-3</sup> )	675,00
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,68
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,08
Al <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00
Ca <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,60
Mg <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,80
H <sup>+</sup> +Al <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00
M.O. (mg dm <sup>-3</sup> )	-

P, K, Na: Extrator de Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1M L<sup>-1</sup>; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M L<sup>-1</sup>, pH 7,0. M. O: Digestão úmida Walkley-Black.

Os cultivos consorciados, assim como no monocultivo foram estabelecidos pela semeadura direta do coentro (cultura intercalar) nas entrelinhas da alface (cultura principal), que foi instalada pelo transplântio de mudas seguindo o mesmo método de implantação para as mesmas culturas no monocultivo. Cada unidade experimental (parcela) foi de 1,20 m de comprimento por 1,20 m de largura e 0,30 m de altura, o que representa 1,44 m<sup>2</sup> de área total.

A área experimental foi preparada mecanicamente com uma aração e o levantamento dos canteiros, que foram feitos de forma manual e, em seguida, divididos em parcelas.

A adubação mineral foi realizada com base na análise do solo, seguindo a recomendação de adubação para a cultura principal, baseando-se em Raij et al.

(1997), como fontes de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, foi utilizada ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Foram utilizadas sementes das cultivares Cristina e Verdão, respectivamente, alface e coentro. A produção de mudas ocorreu pelo semeio de bandeja em poliestireno expandido de 288 células, preenchidas com substrato comercial Basaplant® alocando-se três sementes por célula, onde sete dias após o semeio foi realizado desbaste deixando-se uma única planta por célula.

As mudas cresceram em ambiente protegido e o transplântio ocorreu de 30 dias após a semeadura, quando a maioria apresentaram cinco folhas definitivas. A alface (cultura principal) foi transplântada no espaçamento de 0,30 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, e o espaçamento do coentro foi de 0,25 m entre linhas, mantendo o espaçamento das duas culturas nos dois sistemas de cultivo.

Não houve controle do espaçamento entre plantas para o coentro, uma vez que a prática do desbaste de plantas para esta cultura não é corriqueira na região. Portanto, uniformizou-se a quantidade de sementes distribuídas por metro de sulco, seguindo a recomendação de Sousa (2008) que é de 3 g de sementes por metro de sulco. A cultura do coentro em monocultivo foi implantada no canteiro com cinco linhas de cultivo e, com três no cultivo consorciado.

As parcelas do tratamento que receberam vegetação espontânea foram marcadas e preparadas 120 dias antes da instalação das culturas e foram capinadas, a vegetação foi incorporada na camada superficial do canteiro de 0 a 15 cm, 30 dias antes da instalação das culturas. As parcelas que receberam o esterco bovino foram preparadas 15 dias antes da instalação das culturas. Nos tratamentos com a adubação com esterco bovino, as doses foram calculadas com base na recomendação de nitrogênio, segundo de Raij et al. (1997). Para adubação de plantio a dose foi distribuída e incorporada na camada superficial do canteiro de 0 a 15 cm e na ocasião do transplântio foi incorporada a dose com base na recomendação de nitrogênio para a cobertura.

As quantidades do esterco foram calculados de acordo com a indicação de Furtini Neto et al. (2001), utilizando-se a seguinte expressão:  $X=A/(B/100.C/100.D/100)$ . Onde: X = dose de fertilizante orgânico a ser aplicada, kg/ha<sup>-1</sup>; A = dose de N requerida pela cultura, kg ha<sup>-1</sup>; B = teor de matéria seca do

fertilizante orgânico, %; C = teor de N na matéria seca do fertilizante orgânico, %; D = índice de conversão de N da forma orgânica para a forma mineral, 50%;

Para o controle de plantas daninhas foram efetuadas semanalmente capinas manuais, utilizando enxada entre os canteiros e manualmente com o arranquio das plantas. A irrigação foi feita com base na evapotranspiração da alface, a partir dos dados meteorológicos próximos ao local do experimento, pelo método de Penman-Monteith modificado por ALLEN et al. (1998) ocorrendo duas vezes por dia. Nesse sentido, nos cultivos em consórcio foi utilizada a lâmina média de irrigação referente às respectivas culturas, mas com o cuidado de não provocar o excesso para uma e a deficiência para outra. A aplicação de água foi pelo método de irrigação localizada por gotejamento, instalada 3 fitas por parcela numa distância de 0,50 m. A colheita das culturas ocorreu quando as mesmas se apresentavam adequadas para o comércio, sendo colhidas de uma única vez.

### **3.2 Análise econômica**

#### **3.2.1 Determinação do custo operacional total (COT)**

A estrutura do custo de produção utilizada foi a do custo operacional de produção proposta por Matsunaga et al. (1976) e usada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. A proposta leva em consideração os desembolsos efetivos realizados pelo produtor durante o ciclo produtivo englobando despesas com mão de obra, reparos e manutenção de máquinas, implementos e benfeitorias específicas, operações de máquinas e implementos, insumos e, ainda, o valor da depreciação de máquinas, implementos e benfeitorias utilizados no processo produtivo.

Para as operações de preparo do solo e aplicação de insumos foram utilizados os coeficientes técnicos baseados em Brancalião (1999). Os demais coeficientes técnicos da pesquisa foram obtidos durante a condução do experimento à medida que se iniciava cada operação.

### 3.2.2 Custo de mão de obra

O Custo de mão de obra (MO) foi calculado a partir do valor do salário mensal obtido junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pombal – PB, valores de salários para uma carga horária de 200 horas mensais.

### 3.2.3 Custo-hora máquina, implementos e operações

a) Para o cálculo do custo-hora da máquina (HM) trator, será levado em consideração a seguinte fórmula:

$$HM = s + g + r + m$$

Onde: o seguro (s), garagem (g) e reparos (r), foram, respectivamente, 0,75%, 1% e 10%, ao ano, do valor da máquina, considerando 1.000 horas de uso da máquina por ano além dos gastos de manutenção (m), que são cerca de 20% do total com combustível nas operações, segundo Brancalião (1999).

b) Para o cálculo do custo-hora de implementos (HI) utilizou-se a fórmula:

$$HI = gr + r$$

Onde: foram considerados os custos com graxa (gr), (Apêndice 4) e reparos (r) 10%, ao ano, sobre o valor do implemento.

No custo-hora operações (HO) utilizou-se o somatório dos custos com trator, implementos e combustível gastos em cada operação.

c) Preços de insumos, materiais e produtos.

Os preços dos insumos e materiais foram obtidos para o mês de junho de 2016 correspondendo ao mês do início do experimento. Os preços foram, em geral, obtidos no banco de dados do Instituto de Economia Agrícola – IEA, enquanto os preços de alguns equipamentos e insumos (motobomba, sementes e alguns defensivos) que não se encontravam disponíveis no banco de dados do IEA, foram obtidos em casas especializadas, na região de Pombal.

### 3.2.4 Depreciação

A depreciação foi calculada com base no método linear, em que o bem é desvalorizado durante sua vida útil a uma cota constante, conforme a seguinte fórmula:

$$D = (Vi - Vf)/(N.H)$$

Onde: D = Depreciação (R\$/horas), Vi = valor inicial (novo), Vf = valor residual; N = vida útil (anos) e H = horas de uso ano. Considerou-se um valor residual para o trator igual a 20% do valor novo enquanto para os implementos o valor residual foi considerado igual a 0.

### **3.2.5 Receita bruta, receita líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade**

A receita bruta (RB) foi obtida pelo produto entre a produção e o preço da hortaliça sendo que no consórcio foi realizado o cálculo individual para cada cultura e depois o somatório dos valores.

A definição dos preços foi realizada considerando-se os aspectos regionais levantados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). O preço considerado no cálculo da receita bruta será coletado conforme a resolução Nº 056 de 10/07/2013, do GGPAA - Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) que elabora para o pagamento dos produtores da agricultura familiar que se enquadra no programa local; é o praticado no mercado atacadista e, portanto, superior ao recebido pelo produtor.

A receita líquida (RL) foi calculada pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT) ambos estimados para um hectare de área efetiva de canteiro que equivale a 7.500m<sup>2</sup>.

O cálculo da taxa de retorno (TR) foi obtido pela razão entre a receita bruta e os custos operacionais totais de cada tratamento.

Para a avaliação do índice de lucratividade (IL) utilizou-se a razão entre a receita líquida e a bruta, com valores expressos em porcentagem.

### **3.2.6 Uso eficiente da terra:**

Para o cálculo do índice de uso eficiente da terra (UET), em função dos sistemas de cultivo, foi utilizada a fórmula proposta por Willey (1979):  $UET = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$ , onde,  $Y_{ab}$  é a produção da cultura "a" em consórcio com a cultura "b";  $Y_{ba}$  é a produção da cultura "b" em consórcio com a cultura "a";  $Y_{aa}$  é a

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare de de alface em monocultivo, submetido a diferentes formas de adubação, UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal – PB, 2015.

Tipo de operação	Alface + Esterco bovino (T1)			Alface + adubação mineral (T2)			Alface + Adubação verde (T3)		
	MOC <sup>1</sup>	MOE <sub>2</sub>	T + I <sup>3</sup>	MOC	MOE	T+I	MOC	MOE	T+I
----- Coeficientes técnicos (horas ha <sup>-1</sup> ) -----									
Aração		1,86	1,86		1,86	1,86		1,86	1,86
Gradagem	-	0,88	0,88	-	0,88	0,88		0,88	0,88
Encanteiramento e marcação do transplântio	244,00	-	240,0 0	244,00	-	240,0 0	244,00	-	240,0 0
Formação de mudas	33,3	-	-	33,3	-	-	33,3	-	-
Transplântio	21,15	-	-	21,15	-	-	21,15	-	-
Capina manual (3) T1 <sup>4</sup>	108,00								
Capina manual (3) T2				108,00					
Capina manual(4) T3							144,00		
Adubação de cobertura (3x) <sup>4</sup>	-	-	-	40,38	-	-	-	-	-
Adubação Esterco Bovino	25,6		24,6	-			-		
Aplicação de defensivos (2x) <sup>4</sup>	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88
Sistema de irrigação	5	-	15,00	5	-	15,00	5,00	-	15,00
Colheita	280,00			280,00			280,00		
Lavagem e acondicionamento	281,25	-	-	281,25	-	-	281,25	-	-
<b>Total</b>	<b>1213,1 8</b>	<b>2,74</b>	<b>297,2 2</b>	<b>1.027,9 6</b>	<b>2,74</b>	<b>272,6 2</b>	<b>1023,5 8</b>	<b>2,74</b>	<b>272,6 2</b>
<b>Custo (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>4103,4 2</b>	<b>12,2 0</b>	<b>127,7 6</b>	<b>4.163, 28</b>	<b>12,2 0</b>	<b>127,4 4</b>	<b>4145,5 4</b>	<b>12,2 0</b>	<b>127,4 4</b>
<b>Insumos</b>	Quant.	Valor (R\$)		Quant.	Valor (R\$)		Quant.	Valor (R\$)	
Ureia	-	-		0,15 t	603,34		-	-	
Superfosfato Simples	-	-		0,33 t	871,20		-	-	
Cloreto de Potássio	-	-		0,05 t	300		-	-	
Esterco Bovino	22,5 t	4500,00		-	-		-	-	
Substrato	0,40 t	177,67		0,40 t	177,67		0,40 t	177,67	
Sementes	1,9 kg	29,75		1,9 kg	29,75		1,19 kg	29,75	
Inseticida	-	75,00		-	75,00		-	75,00	
<b>Custos</b>	<b>R\$ ha<sup>-1</sup></b>								
<b>Insumos</b>	4782,42			2056,96			282,42		
<b>Operações</b>	4243,39			4302,93			4285,19		
<b>Depreciação</b>	340,6			335,45			340,65		
<b>Operacional efetivo<sup>5</sup></b>	9025,81			6359,89			4567,61		
<b>Custo operacional total</b>	9366,41			6695,34			4908,26		

<sup>1</sup>Mão de obra comum (manual); <sup>2</sup>Mão de obra especializada (tratorista); <sup>3</sup> Custos com trator e implementos nas operações; <sup>4</sup>nº de realizações da atividade e <sup>5</sup>Custo operacional efetivo=custo das operações + custo dos insumos.

**Tabela 2.** Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare de coentro em monocultivo, submetido a diferentes formas de adubação, UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal – PB, 2015.

Tipo de operação	Coentro + Esterco bovino (T1)			Coentro + adubação mineral (T2)			Coentro + Adubação verde (T3)		
	MOC <sup>1</sup>	MOE <sub>2</sub>	T+I <sup>3</sup>	MOC	MOE	T+I	MOC	MOE	T+I
----- Coeficientes técnicos (horas ha <sup>-1</sup> ) -----									
Aração		1,86	1,86		1,86	1,86		1,86	1,86
Gradagem	-	0,88	0,88	-	0,88	0,88	-	0,88	0,88
Encanteiramento e marcação do semeio	244,00	-	240,00	244,00	-	240,00	244,00	-	240,00
Semeadura manual	38,45	-	-	38,45	-	-	38,45	-	-
Capina manual (3) T1 <sup>4</sup>	108,00								
Capina manual (3) T2				108,00					
Capina manual(4) T3							144,00		
Adubação de cobertura (2x) <sup>4</sup>	-	-	-	34,30	-	-	34,30	-	-
Adubação Esterco Bovino	25,6		24,6	-			-		
Aplicação de defensivos (2x) <sup>4</sup>	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88
Sistema de irrigação	5	-	15,00	5	-	15,00	5,00	-	15,00
Colheita	180,00			180,00			180,00		
Lavagem e acondicionamento	350	-	-	350	-	-	350	-	-
Total	965,93	2,74	297,22	974,63	2,74	272,52	1010,63	2,74	272,62
<i>Custo (R\$ ha<sup>-1</sup>)</i>	3912,01	12,20	127,76	3947,25	12,20	132,19	4093,05	12,20	136,76
<b>Insumos</b>	Quant.	Valor (R\$)		Quant.	Valor (R\$)		Quant.	Valor (R\$)	
Ureia	-	-		0,15 t	603,34		-	-	
Superfosfato Simples	-	-		0,33 t	871,20		-	-	
Cloreto de Potássio	-	-		0,05 t	300		-	-	
Esterco Bovino	22,5 t	4500,00		-	-		-	-	
Substrato	-	-		-	-		-	-	
Sementes	15,3 kg	265,40		15,3 kg	265,40		15,3 kg	265,40	
Inseticida	-	75,00		-	75,00		-	75,00	
<b>Custos</b>	<b>R\$ ha<sup>-1</sup></b>								
<b>Insumos</b>		2850,40			2124,94			350,40	
<b>Operações</b>		4061,30			4091,64			4242,02	
<b>Depreciação</b>		158,79			153,59			158,79	
<b>Operacional efetivo<sup>5</sup></b>		6911,70			6216,59			4592,42	
<b>Custo operacional total</b>		7070,49			6370,18			4751,21	

<sup>1</sup>Mão de obra comum (manual); <sup>2</sup>Mão de obra especializada (tratorista); <sup>3</sup> Custos com trator e implementos nas operações; <sup>4</sup>nº de realizações da atividade e <sup>5</sup>Custo operacional efetivo=custo das operações + custo dos insumos.

**Tabela 3.** Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare de de alface e coentro em consórcio, submetido a diferentes formas de adubação, UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal – PB, 2015.

Tipo de operação	Alface e Coentro + Esterco bovino (T1)			Alface e Coentro + adubação mineral (T2)			Alface e Coentro + Adubação verde (T3)		
	MOC <sup>1</sup>	MOE <sup>2</sup>	T + I <sup>3</sup>	MOC	MOE	T + I	MOC	MOE	T + I
----- Coeficientes técnicos (horas ha <sup>-1</sup> ) -----									
Aração		1,86	1,86		1,86	1,86		1,86	1,86
Gradagem	-	0,88	0,88	-	0,88	0,88		0,88	0,88
Encanteiramento (alface e coentro)	240,00	-	240,00	240,00	-	240,00	240,00	-	240,00
Marcação do local e transplântio	25,15			25,15			25,15		
Marcação do local e Semeadura manual	25,47	-	-	25,47	-	-	25,47	-	-
Formação de Mudas da Alface	33,3			33,3			33,3		
Capina manual (2) T1 <sup>4</sup>	108,00								
Capina manual (2) T2				108,00					
Capina manual(3) T3							144,00		
Adubação de cobertura coentro(2x)	-			44,7					
Adubação de cobertura alface (3x) <sup>4</sup>	-	-	-	40,38	-	-	-	-	-
Adubação Esterco Bovino	25,6		24,6	-			-		
Aplicação de defensivos (2x) <sup>4</sup>	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88	14,88	-	14,88
Sistema de irrigação	5	-	15,00	5,00	-	15,00	5,00	-	15,00
Colheita alface	280,00			280,00			280,00		
Colheita coentro	120			120			120		
Lavagem e acondicionamento alface	281,25	-	-	281,25	-	-	281,25	-	-
Lavagem e acondicionamento de coentro	225			225			225		
<b>Total</b>	<b>1383,65</b>	<b>2,74</b>	<b>297,2</b>	<b>1443,13</b>	<b>2,74</b>	<b>272,6</b>	<b>1394,0</b>	<b>2,74</b>	<b>272,6</b>
			<b>2</b>			<b>2</b>	<b>5</b>		<b>2</b>
<b>Custo (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>5603,8</b>	<b>12,2</b>	<b>127,7</b>	<b>5844,7</b>	<b>12,2</b>	<b>127,4</b>	<b>5645,9</b>	<b>12,2</b>	<b>127,4</b>
	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Insumos</b>	Quant.	Valor (R\$)]		Quant.	Valor (R\$)		Quant.	Valor (R\$)	
Ureia	-	-		0,15 t	603,34		-		
Superfosfato Simples	-	-		0,33 t	871,20		-		
Cloreto de Potássio	-	-		0,05 t	300		-		
Esterco Bovino	22,5 t	4500,00		-	-		-		
Substrato alface	0,40 t	177,67		0,40 t	177,67		0,40 t	177,67	
Sementes coentro	15,3 kg	265,40		15,3 kg	265,40		15,3 kg	265,40	
Sementes alface	1,9 kg	29,75		1,9 kg	29,75		1,19 kg	29,75	
Inseticida	-	75,00		-	75,00		-		75,00
<b>Custos</b>	<b>R\$ ha<sup>-1</sup></b>								
<b>Insumos</b>	2958,63			2817,77			458,63		
<b>Operações</b>	5743,81			5984,39			5785,61		
<b>Depreciação</b>	340,64			335,44			340,64		
<b>Operacional efetivo<sup>5</sup></b>	8702,44			8802,16			6244,25		
<b>Custo operacional total</b>	9043,08			9137,6			6584,89		

<sup>1</sup>Mão de obra comum (manual); <sup>2</sup>Mão de obra especializada (tratorista); <sup>3</sup> Custos com trator e implementos nas operações; <sup>4</sup>nº de realizações da atividade e <sup>5</sup>Custo operacional

**Tabela 04.** Produtividade (Prod), preço, receita bruta (RB), custo operacional total (COT) e receita líquida (RL) para a produção de 1 hectare de alface e coentro, em monocultivo e consórcio submetido a diferentes formas de adubação, UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal – PB, 2015

Tratamentos		Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	Preço (R\$ kg <sup>-1</sup> )	UET (%)	RB	COT	RL	TR	IL	
					(R\$ kg <sup>-1</sup> )			%		
T 1	Alface	Esterco	16.450,00	5,05	1,00	83.072,5	9.366,4	73.706,0	8,8	88,7
T 2		Mineral	8.920,00	5,05	1,00	45.046,0	6.695,3	38.350,6	6,7	85,1
T 3		Espontânea	3.690,00	5,05	1,00	18.634,5	4.908,2	13.726,2	3,8	73,6
T 4	Coentro	Esterco	3.940,00	3,03	1,00	11.938,2	7.070,4		1,6	40,7
T 5		Mineral	2.890,00	3,03	1,00		6.370,1	4.867,71	9	7
T 6		Espontânea	1.630,00	3,03	1,00	8.756,70	8	2.386,52	7	5
						4.751,2		1,0		
					4.938,90	1	187,69	4	3,80	
					66.458,0					
T 7	Alface	Esterco	13.160,00	5,05		0				
	Coentro		3.540,00	3,03	1,69	10.726,2	9.043,0	68.141,1	8,5	88,2
						8	2	4	8	
		<b>Total</b>	16.700,00			77.184,2				
					0					
T 8	Alface	Mineral	5.500,00	5,05		27.775,0				
	Coentro		3.930,00	3,03	2,13	0	9.137,6	30.545,3	4,3	76,9
		<b>Total</b>	9.430,00			39.682,9	0	0	4	7
					0					
T 9	Alface	Espontânea	3.580,00	5,05		18.079,0				
	Coentro		1.680,00	3,03	2,00	0	6.584,8	16.584,5	3,5	71,5
		<b>Total</b>	5.260,00			5.090,40	9	1	2	8
					23.169,4					
					0					

#### **4.1 Custo operacional total dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro sob diferentes tipos de adubos.**

Observando os coeficientes técnicos dispostos na Tabela 1, verificou-se que os custos operacionais totais (COT) de implantação de um hectare da alface em monocultivo com diferentes tipos adubações foram estimados em R\$ 9.366,41; R\$ 6.695,34 e R\$ 4.908,04 ha<sup>-1</sup> para as adubações com esterco bovino (T1), adubação mineral (T2) e adubação verde (T3), respectivamente.

Percebe-se que o maior valor de COT foi encontrado no monocultivo da alface adubada com esterco bovino (T1) com R\$ 9.366,41ha<sup>-1</sup> (Tabela 1) Em seu trabalho Costa et al.(2008) encontrou um COT de R\$ 3.687,17 no monocultivo da

alface lisa a diferença é notória devido a diferença de gastos com insumos. Por outro lado, observa-se que o COT da adubação verde (T3) foi o menor com um valor de R\$ 4.908,04 ha<sup>-1</sup> o que se explica devido um menor gasto com insumos

De acordo com os coeficientes técnicos dispostos na Tabela 02, para a cultura do coentro em monocultivo submetidos aos diferentes tipos de adubação, verificou-se que os COTs de implantação do coentro foram estimados em R\$ 7.070,49 (T4); R\$ 6.370,18 (T5); R\$ 4.751,21(T6) ha<sup>-1</sup> para adubação com esterco, adubação mineral e adubação verde, respectivamente.

O maior COT nos sistemas em monocultivo do coentro (Tabela 2) foi observado na adubação com esterco bovino (R\$7.070,49). Nota-se neste tratamento ocorreram os maiores gastos com aquisição do insumo (esterco bovino) que onerou a produção neste tratamento Observando os coeficientes técnicos dispostos na Tabela 03, verificou-se que os custos operacionais totais (COT) de implantação da alface em consórcio com o coentro sob diferentes tipos de adubações, foram estimados em R\$9.043,08; R\$ 9.137,60; R\$ 6.472,60 ha<sup>-1</sup> para adubação com esterco (T7), adubação mineral (T8) e adubação verde (T9), respectivamente, já Rezende (2009) analisando o cultivo consorciado da alface com pimentão encontrou um valor de R\$ 3.595,98 devido um custo operacional bem menor. O maior COT encontrado foi na adubação mineral (T8), com um acréscimo no tocante as operações especificamente nas adubações de cobertura. O menor valor encontrado na adubação verde uma vez que esta teve um menor custo com insumo

#### **4.2 Custos com operações dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro.**

Nos COTs dos monocultivos da alface (Tabela 1) foram verificados os seguintes gastos com operação R\$ 4.243,39, R\$ 4.302,93 e R\$ 4.285,19 ha<sup>-1</sup> para as adubações com esterco bovino (T1), adubação mineral (T2) e adubação verde (T3), respectivamente. O maior valor obtido foi na adubação mineral (T2), pois demandou um maior número de operações no processo de adubação de cobertura utilizando mão de obra comum. Por outro lado, o menor valor ficou com operações na adubação com esterco (T1) (R\$ 4.243,39ha<sup>-1</sup>) por não utilizar um maior número de adubação de cobertura quando comparado a adubação mineral e também um menor valor de capina manual quando comparado a adubação verde. Nos COTs dos

monocultivos do coentro (Tabela 2) verificou-se os seguintes valores com gastos de operações R\$ 4.061,30, R\$ 4.091,64, R\$ 4.242,02 para as adubações com esterco bovino (T4), adubação mineral (T5) e adubação verde (T6), respectivamente. A adubação verde teve um valor maior (R\$ 4.242,02ha<sup>-1</sup>) obtendo maior concentração dos gastos no processo de capina manual demandando uma maior mão de obra comum diferente da adubação por esterco que obteve o menor valor (R\$ 4.061,30 ha<sup>-1</sup>) devido ter um menos gasto com mão de obra comum (Tabela 2). Nos COTs de consórcio de alface com o coentro (Tabela 3) pode-se verificar gastos com operação nos seguintes valores R\$5.743,81, R\$5.984,39, R\$5.785,61 ha<sup>-1</sup> para as adubações com esterco bovino (T7), adubação mineral (T8) e adubação verde (T9) respectivamente. A adubação mineral foi a que obteve valores maiores em relação as operações de adubação de cobertura em ambas culturas necessitando maior mão de obra comum. Diferentemente da adubação por esterco que demanda por menor mão de obra comum.

#### **4.3 Custos com insumos dos sistemas de consórcio e monocultivo envolvendo as culturas da alface e coentro**

Em relação aos gastos com insumos no monocultivo da alface verifica-se, na Tabela 1, que somaram R\$ 4.782,42, R\$2.056,96e R\$ 282,42 para as adubações com esterco bovino (T1), adubação mineral (T2) e adubação verde (T3), respectivamente. O maior gasto com insumos foi verificado na adubação com esterco bovino (T1) onde os valores chegaram a R\$ 4.782,42 ha pelo fato da grande necessidade do material de insumo que chegou a 22.500,00 Kg de esterco ha<sup>-1</sup>. Já o menor valor ficou com a adubação verde com um gasto com insumos de apenas R\$ 282,42 ha<sup>-1</sup> já que demanda uma quantidade bem menor de insumo.

Os gastos com os insumos no monocultivo do coentro (Tabela 2) somam valores de R\$ 2.850,40, R\$ 2.124,94 e R\$ 350,40 para as adubações com esterco bovino (T4), adubação mineral (T5) e adubação verde (T6), respectivamente. Assim como a alface o maior valor ficou com a adubação a base de esterco (R\$ 2.850,40 ha<sup>-1</sup>) devido a grande quantidade de esterco necessário. E também como na alface o coentro teve um menor custo de insumos quando se utilizou a adubação verde com um gasto de apenas R\$350,40.

Nos COTs de consórcio de alface com o coentro (Tabela 3) pode-se verificar gastos com insumos nos seguintes valores R\$ 2.958,63, R\$ 2.817,77, R\$ 458,63 para as adubações com esterco bovino (T7), adubação mineral (T8) e adubação verde (T9), respectivamente. O maior gasto foi verificado na adubação com esterco (R\$ 2.958,63) devido a grande quantidade de esterco necessária. A menor receita foram com a adubação verde com R\$ 458,63 ha<sup>-1</sup>

#### **4.4 Rentabilidade econômica dos sistemas de consórcio e monocultivo alface e coentro sob diferentes tipos de adubos.**

Observando o rendimento econômico (Tabela 4) dos sistemas consorciados e em monocultivo verifica-se um melhor desempenho do consórcio da alface e coentro apresentando receitas brutas de R\$ 77.184,20, R\$ 39.682,90, R\$ 23.169,40 para as adubações com esterco bovino (T7), adubação mineral (T8) e adubação verde (T9), respectivamente. Em seu trabalho Oliveira et al.,(2005) utilizando consórcio da alface com coentro nas variedades verdão e Tainá respectivamente e encontrou uma renda bruta de R\$ 26.503,70 demonstrando assim um resultado satisfatório na utilização de adubações no cultivo consorciado. A maior receita líquida obtida foi no monocultivo da alface na adubação por esterco (T1) com um valor de R\$ 73706,09 e também o maior Índice de Lucratividade (IL) com 88,73 % , no consórcio o melhor valor de renda líquida ficou com a adubação a base de esterco com uma renda líquida de R\$ 6.8141,12 e IL de 88,28 %.

Em relação à receita bruta observa-se um maior valor no monocultivo da alface com a adubação a base de esterco atingindo números que chegam a R\$ 83.072,50 ha<sup>-1</sup> devido a uma maior produção. Por outro lado, o consórcio da alface com coentro na adubação por esterco obteve um valor de R\$ 77.184,20 ha<sup>-1</sup> sendo relativamente próximo ao do monocultivo e quando analisado o Índice de Lucratividade esse valor fica mais claro com 88,73% e 88,28% para monocultivo e consórcio respectivamente, o que torna mais vantajoso o uso do consórcio já que teremos mais variedades de produtos. A menor receita bruta verificada foi no monocultivo do coentro com adubação verde com um valor de R\$ 4.938,90 ha<sup>-1</sup>.

Nas receitas líquidas obtidas verificou-se que no consórcio houve um melhor resultado na adubação a base de esterco com um valor de R\$ 68141,12 ha<sup>-1</sup> ficando

bem acima quando comparada com os outros tipos de adubação e perdendo apenas em valores para o monocultivo da alface R\$73.706,09 ha<sup>-1</sup>

## **5. Conclusão**

- ✓ A maior produtividade foi promovida pelo Monocultivo do Alface no tratamento T1 á base de esterco com um valor de 16.450,00 kg ha<sup>-1</sup>

- ✓ O maior Uso eficiente da terra (UET) foi verificado no tratamento T8 (Consortio á base de adubação mineral) com um valor de 2,13%
- ✓ O maior valor constatado no Custo operacional total foi no tratamento T1 com um valor de R\$ 9.366,41 devido o gasto com insumos
- ✓ As melhores rentabilidades pelo Índice de lucratividade ficaram nos tratamentos T1 e T2 (monocultivo da alface á base de esterco e consórcio á base de esterco respectivamente) com valores de 88,73% e 88,28%
- ✓ O tratamento T7 obteve o melhor resultado apesar de não obter a maior renda líquida, mas com um bom UET e pela diversidade de produtos.

## 6. Referencias

ABCSEM – Dados produtivos - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas([http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Hortalicas/Dados\\_Economicos/ABCSEM%202011.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/Dados_Economicos/ABCSEM%202011.pdf))> Acesso em 22 de Setembro de 2016

ALLEN et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 300 p (Irrigation and Drainage Paper, 56). 1998.

ALMEIDA,V.E.S.; CARNEIRO F.F. ; VILELA , N.J Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde **Tempus. Actas Em Saúde Coletiva**, v. 4, n. 4, p. 84-99. 2009.

AMARO,G.B.; et al **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Embrapa Hortaliças, 2007, 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnico 47).

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura Brasileira. **Revista De Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, Agosto 2006

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

BRANCALIÃO, S. R. **Avaliação econômica dos sistemas de semeadura direta e convencional na sucessão soja/sorgo na região de Ribeirão Preto**. 1999. 45f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

BRASIL, MAPA. **Levantamento Exploratório: Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro; Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (MA), 670p. 1972

CAMPOS, M. C. C.; QUEIROZ, S. B. Reclassificação dos Perfis Descritos no Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 45-50. 2006.

CATELAN, F; CANATO, G.H.D ; ESPAGNOLI,M.I ; MARTINS, G.; CECILIO FILHO,A.B.; Análise econômica das culturas de alface e rabanete , Cultivadas em monocultivo e consórcio **Horticultura Brasileira** v.20,n.2, Julho 2002

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

COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Moderna, 1982. 368 p.

COSTA, C. C. **Consórcio de alface e rúcula: aspectos produtivos e econômicos**. Jaboticabal, 2006. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Júlio de Mesquita Filho". Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

COSTA C. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE ,B.L.A; 3 ; MARTINS M.I.E.G.; Viabilidade econômica dos consórcios de grupos de alface com rúcula, em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Uberlândia, , Abril/Junho. 2008 v. 24, n. 2, p. 027-042, 2008

FONTANÉTTI A; CARVALHO GJ; GOMESLAA; ALMEIDA K; MORAES SRG; TEIXEIRA CM. 2006. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira** 24: 146-150hortic. Bras., v. 24, n. 2, Abr.-jun. 2006

FAO (Food and Agriculture Organization) – O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil - Disponível em : < [https://www.fao.org.br/download/SOFI\\_p.pdf](https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf) > Acesso em 22 de Setembro de 2016

FURTINI NETO, A. E. et al. Fertilidade do solo. Lavras: UFLA, 2001. 261 p

LACERDA, R. R. A. **Estudo agroeconômico do cultivo da couve folha, coentro, alface e cebolinha em sistemas consorciados**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, 2015.

LINHARES, P. C. F. **Vegetação espontânea como adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas**. 2009. 109f. Tese (Doutorado Em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural Do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2009.

MAIA, J T L S ; MARTINS, E. R ; COSTA, C A; GUILHERME, D.O ; PAULINO,M.A.O ; BARBOSA,F.S ; FERRAZ,E.; Alvarenga,I.C.A. Viabilidade econômica do cultivo de alface e cenoura em sistemas consorciados. **Rev. Bras. De Agroecologia**. 3(1): 65-70 (2008)

MANTOVANI, J.R.; FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. Produção de alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, V.23, N.3, P.758-762, Jul-Set 2005.Hortic. Bras., v. 23, n. 3, Jul.-set. 2005

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.;PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em SãoPaulo, São Paulo, v.23, n.1, p. 123 – 140, 1976.

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

OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.;FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e Valor Agroeconômico no Consórcio entre Cultivares de Coentro e De Alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.285-289, Abr-Jun 2005.

PAIVA, L.G.; COSTA C.C.; Estudo econômico do cultivo consorciado de alface e coentro sob efeito de adubações organominerais.Junho 2016

RAIJ, H.; H. CANTARELLA, J. A. QUAGGIO & A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas- São Paulo: Instituto Agrônômico. 1997. 285p. (Boletim Técnico).

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

REZENDE, B.L.A.; Et al. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 305-312, jan./fev., 2009

SANTOS, R.H.S., SILVA, F., CASALI, V.W.D; CONDE, A.R.; Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, Nov. 2001

SANTOS, H. G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2013. 353 p.

SILVA, G.S; REZENDE, B.L.A. ; FILHO, A.B.C; JUNIOR, A.P.B. ; MARTINS, M.I.E.G; PORTO, D.R.Q.; Viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1516-1523, Set./out., 2008

SILVA, H.; CARDOSO, A. M.<sup>1</sup>; SOUZA, V. B.<sup>1</sup>; SOUZA, M. D. C.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, P.C. C.; CUNHA, L. M. V. ; Viabilidade agrônômica de consórcios entre alface e rúcula no sistema orgânico de produção cadernos de agroecologia – **Issn 2236-7934** – v 6, n 2, Dez 2011

SOUSA, V. L. B. **Quebra do Fruto-Semente (Diaquênio) a Densidade de Semeadura na Cultura do Coentro**. Pombal – PB. P..il. Monografia (graduação em agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. 2008.

TEIXEIRA, I.R; SILVA, G.C. ; OLIVEIRA, J.A.P. ; TIMOSSI, P.C.; Arranjos de plantas do feijoeiro-comum consorciado com mamona **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 85-91, Mar.-jun., 2012

WILLY, R. S. Intercropping – its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**. V. 32, p 1-10, 1979.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e Transgenia: Impactos Ambientais e Insegurança Alimentar. **Veredas Do Direito**, Belo Horizonte. v.6, n.12, p.79-100, Jul-Dez, 2009

