



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

**ESTUDO DA ALFACE E COENTRO EM CONSÓRCIO E
MONOCULTIVO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES EM DOIS
PERÍODOS**

AUTORA: Laíza Gomes de Paiva

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Caciana Cavalcanti Costa

Co-Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Jussara Silva Dantas

POMBAL - PB
2016

LAÍZA GOMES DE PAIVA

**ESTUDO DA ALFACE E COENTRO EM CONSÓRCIO E
MONOCULTIVO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES EM DOIS
PERÍODOS**

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

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Caciana Cavalcanti Costa

Co-Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Jussara Silva Dantas

POMBAL - PB
2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

- P149e Paiva, Laíza Gomes de.
Estudo da alface e coentro em consórcio e monocultivo sob diferentes adubações em dois períodos / Laíza Gomes de Paiva. – Pombal, 2016.
55 p.
- Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2016.
"Orientação: Profa. Dra. Caciana Cavalcanti Costa, Profa. Dra. Jussara Silva Dantas.
Referências.
1. Alface (*Lactuca sativa*). 2. Coentro (*Coriandrum sativum*). 3. Adubos Orgânicos. 4. Consorciação. I. Costa, Caciana Cavalcanti. II. Dantas, Jussara Silva. III. Título.

CDU 631.8(043)

LAÍZA GOMES DE PAIVA

**ESTUDO DA ALFACE E COENTRO EM CONSÓRCIO E
MONOCULTIVO SOB DIFERENTES ADUBAÇÕES EM DOIS
PERÍODOS**

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

Aprovada em: 20 de outubro de 2016.

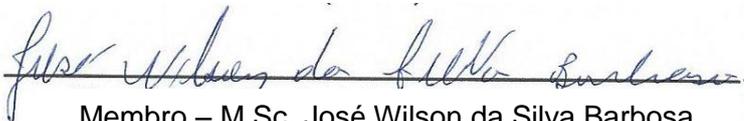
BANCA EXAMINADORA:



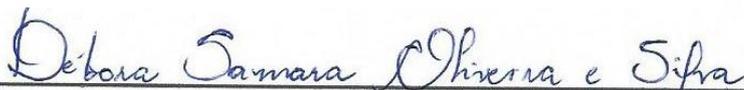
Orientadora – Prof^a. Dr^a. Caciana Cavalcanti Costa
(UFCG)



Co-Orientadora – Prof^a. Dr^a. Jussara Silva Dantas
(UFCG)



Membro – M Sc. José Wilson da Silva Barbosa
(EMATER-PB)



Membro – M Sc. Débora Samara Oliveira e Silva
(NEDET/UFCG)

POMBAL-PB
2016

DEDICATÓRIA

À Deus, minha fonte de inspiração.

Aos meus pais Marcelânia e Lázaro, por terem sempre se esforçado e se preocupado com meus estudos, permitindo que eu concretizasse este trabalho, essa conquista também é de vocês.

*Em tudo dai graças, porque esta é a vontade
de Deus em Cristo Jesus para convosco. (1
Tessalonicenses 5:18)*

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de vida, por tudo que Ele fez por mim, que sem dúvida todas as palavras que existem no mundo não serão suficientes para expressar toda a minha gratidão.

À toda minha família, em especial aos meus avós maternos (Raimunda e Natanael), exemplos de vida, e aos meus pais (Marcelânia e Lázaro), por todo amor, dedicação, por terem sempre me dado a oportunidade de estudar e por estarem comigo durante essa caminhada.

À Jessé Carvalho, por me incentivar a nunca desistir, principalmente nos momentos mais difíceis, e pelo apoio nas minhas decisões.

À minha orientadora Caciana Cavalcanti, pelos ensinamentos, pela confiança depositada a mim, pelo incentivo, por acreditar na minha capacidade e pela amizade construída, que muitas vezes ocupou o lugar de mãe, irmã, jamais esquecerei e serei eternamente grata.

À minha co-orientadora Jussara Silva, pela orientação e dedicação durante o trabalho.

À José Wilson e Débora Samara, por participarem da banca examinadora e também pelas contribuições dadas.

Aos meus colegas da turma 2011.1, Iara Roque, Kariolânia Fortunato, Anderson Bruno, Diego Neves, Fernanda Nunes e Luciano Frade, pela amizade e por toda a convivência, com momentos bons, e os ruins e que vão ficar como aprendizados. Em especial à minha amiga Jescika Alves pelo apoio incondicional durante essa árdua caminhada, sempre compartilhando a sua bondade para me ajudar;

À todos que ajudaram na execução do experimento e coleta dos dados, em especial à Jaciel Santos, Michel Douglas, Valéria Oliveira, Jean Telvio e Mateus Granja, a ajuda de vocês foi essencial.

Ao laboratorista Francisco Alves (Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas), pelo apoio e suporte técnico prestados durante as análises.

À Universidade Federal de Campina Grande, pela oportunidade e ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pelo espaço fornecido em prol do desenvolvimento das atividades.

A todos que fazem a Igreja Filadélfia, que estivera comigo em orações. Deus abençoe a cada um de vocês.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta conquista, o meu eterno obrigada!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análises químicas do solo da área experimental antes da instalação do experimento. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	24
Tabela 2: Resumo da análise de variância para diâmetro transversal (DT) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de alface em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	26
Tabela 3: Diâmetro transversal (DT) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de alface em função do efeito isolado ou da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	27
Tabela 4: Resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de alface em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	30
Tabela 5: Massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de alface em função da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	32
Tabela 6: Resumo da análise de variância para altura de planta (AP) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de coentro em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	33
Tabela 7: Altura de planta (AP) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de coentro em função da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	35
Tabela 8: Resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de coentro em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	36
Tabela 9: Massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de coentro em função do efeito isolado ou da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	39

Tabela 10: Valores médios de índice do uso eficiente da terra (UET) em função dos diferentes sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016.....	40
--	----

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Geral	14
2.2 Específicos	14
3 . REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 Uso da consorciação na produção de hortaliças.....	15
3.2 Adubação orgânica e verde em sistemas consorciados.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Localização e caracterização da área experimental	20
4.2 Tratamentos e delineamento experimental	20
4.3 Instalação e condução do experimento	20
4.3.1 Preparo da área	20
4.3.2 Propagação das plantas	21
4.3.3 Manejo cultural	21
4.3.4 Colheita	23
4.4 Caracterização química do solo	23
4.5 Características avaliadas	24
4.6 Análises estatísticas	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Alface	26
5.2 Coentro	33
6. CONCLUSÕES	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICE A	49
APÊNDICE B	50
APÊNDICE C	51
APÊNDICE D.....	52
APÊNDICE E	53
APÊNDICE F	54
APÊNDICE G	55

RESUMO

Nos últimos anos muitas combinações de plantas em cultivo consorciado vêm sendo estudadas e têm demonstrado viabilidade agrônômica devido ao aumento de produção por unidade de área e maior aproveitamento de recursos naturais. Os insumos alternativos, como resíduos animais, restos vegetais e adubos verdes têm sido utilizados principalmente por aumentar a quantidade de matéria orgânica no solo, elevando o teor de nutrientes, proporcionando assim um aumento na produtividade das culturas, além de reduzir os custos de produção e os efeitos negativos no meio ambiente. Desta forma, objetiva-se avaliar o crescimento e produtividade da cultura da alface e do coentro em sistema consorciado e em monocultivo sob diferentes tipos de adubação em dois cultivos. Os experimentos foram conduzidos nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, município de Pombal-PB. Os tratamentos foram constituídos de tipos de adubações e sistemas de cultivo, distribuídos em esquema fatorial 6 x 2, sendo no primeiro fator seis adubações: 1= Esterco Bovino (Adubação com Resíduo animal); 2= Adubação Verde (Feijão Guandu); 3= Adubação verde com esterco bovino; 4= Adubação Mineral; 5= Adubação organomineral e 6= Incorporação de vegetação espontânea e no segundo fator dois sistemas de cultivo: 1= consórcio e 2= monocultivo. Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições. Nos dois cultivos, foram utilizadas sementes das cultivares Cristina e Verdão, respectivamente, para alface e coentro. A alface (cultura principal) foi transplantada no espaçamento de 0,30 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, em ambos os sistemas de cultivo. Nos consórcios, o coentro foi semeado nas entrelinhas da alface. Tanto nos consórcios como nos monocultivos o espaçamento do coentro foi de 0,25 m entre linhas. Não houve controle do espaçamento entre plantas para o coentro, uniformizando-se assim a quantidade de 3 g de semente por metro de sulco. As características avaliadas foram altura de planta, diâmetro da cabeça, massa fresca e seca da parte aérea, produtividade e índice do uso eficiente da terra (UET). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se que, no primeiro cultivo, os maiores valores das características de crescimento e produtividade da alface foram no monocultivo quando adubadas com esterco bovino isoladamente ou em associação com adubo verde e ainda com adubo mineral; no segundo cultivo, houve este mesmo comportamento, porém com valores elevados. A combinação de esterco bovino com adubação verde proporcionou maiores produtividades do coentro nos dois cultivos. O coentro teve seu desempenho no consórcio melhor ou semelhante ao monocultivo nos dois cultivos, independente da adubação utilizada. A adubação mineral só promoveu boas produtividades no primeiro cultivo de alface e coentro. O UET demonstrou que todos os consórcios foram viáveis quanto ao uso eficiente da terra.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; *Coriandrum sativum*; adubos orgânicos; consorciação.

ABSTRACT

In recent years many plant combinations in intercropping have been studied and have demonstrated agronomic viability due to increased production per unit area and better use of natural resources. Alternative inputs, such as animal waste, crop residues, and green manures have been used mainly to increase the amount of organic matter in the soil, increasing the nutrient content, thereby providing an increase in crop yield and reduce production costs and negative effects on the environment. Thus, the objective is to evaluate the growth and productivity the culture of lettuce and coriander in intercropping system and in monoculture under different types of fertilizer in two crops. The experiments were conducted on the premises of the Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) of the Universidade Federal de Campina Grande, municipality of Pombal-PB. The treatments consisted of types of fertilizers and farming systems in a factorial 6 x 2, with the first six factor fertilizations: 1= Cow Dung (Fertilization with Animal Waste); 2= Green manure (Guandu beans); 3= Green manure and cow dung; 4= Mineral Fertilization; 5= Organomineral fertilization and 6= Merger of spontaneous vegetation and the second factor of two farming systems: 1= intercropping and 2= monocropping. The experiments were conducted in randomized block design with four replications. In both crops, Cristina and Verdão seed were used, respectively for lettuce and coriander. The lettuce (main culture) was transplanted at a spacing of 0.30 m between rows and 0.25 m between plants in both culture systems. In intercropping, coriander was sown on lettuce lines. In both consortia as in monocultures coriander spacing was 0.25 m between rows. There was no control of the spacing between plants to coriander, thus standardizing up the amount of 3 g of seed per meter of furrow. The characteristics evaluated were plant height, head diameter, fresh weight and shoot dry, productivity and index of the efficient use of land (UET). The data was subjected to analysis of variance, the averages were compared by Tukey test at 5% probability. It was observed that, for the first crop, the highest values of growth characteristics and lettuce productivity were monocropping when fertilized with cattle manure alone or in combination with green manure and with mineral fertilizer; the second crop, there was this same behavior, but with high values. The combination of animal manure with green manure provided higher yields Coriander in both crops. Coriander had its best performance in the intercropping or similar to monocropping in both crops, regardless of the fertilizer used. The mineral fertilization only promoted good yields for the first crop of lettuce and cilantro. The UET has shown that all consortia were viable in the efficient use of land.

Keywords: *Lactuca sativa*; *Coriandrum sativum*; organic fertilizers; intercropping.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o consumo de hortaliças no mundo tem aumentado devido à crescente demanda por alimentos. Para atendê-la torna-se necessário o uso de técnicas que proporcionem um melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, e que reduzam a utilização de insumos químicos que prejudicam o meio ambiente e, conseqüentemente, promovam a obtenção de elevadas produtividades.

Dentre as tecnologias que podem contribuir para esta finalidade, pode-se citar a consorciação de culturas, que consiste no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas na mesma área em um mesmo período de tempo, podendo ser semeadas em épocas distintas (PINTO et al., 2011; ALBUQUERQUE et al., 2012).

O sistema consorciado de plantas proporciona vantagens como aumento da produção por unidade de área, maior diversidade biológica, maior cobertura do solo e, conseqüentemente, melhor controle sobre a erosão eólica e laminar; controle de plantas daninhas e melhora o controle de doenças e pragas, redução dos insumos químicos, equilíbrio ecológico, maior eficiência de uso da terra e maior aproveitamento de recursos naturais (MONTEZANO; PEIL, 2006; REZENDE et al., 2005; MOTA et al., 2010), bem como uma maior rentabilidade aos agricultores (COSTA, 2006).

A utilização de insumos alternativos, como resíduos animais, restos vegetais e adubos verdes adicionais ao solo, isolados ou em conjunto representam aporte de nutrientes, que pode ser inserido no sistema de forma a minimizar os custos de produção e os efeitos negativos do meio ambiente. Ademais práticas como estas elevam o teor de matéria orgânica e fixação de carbono nos solos, além de promover sequestro de carbono atmosférico (PAIVA; COSTA, 2016).

Alguns sistemas de produção apresentam elevado potencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, podendo contribuir para a redução do Aquecimento Global, a exemplo dos cultivos diversificados, do plantio direto de hortaliças sobre palhada de adubos verdes e do cultivo solteiro de adubos verdes em rotação, visando proteção do solo e, fixação de carbono e nitrogênio (SOUZA, 2010).

Segundo Gliessman (2005), ao implantar duas ou mais espécies juntas no mesmo sistema, as interações resultantes podem beneficiar mutuamente as espécies e reduzir efetivamente a necessidade de insumos externos. Dentre estes, os adubos minerais merecem atenção, pois são considerados recursos naturais não renováveis, sendo necessário determinar sabiamente o tipo e a forma de suas aplicações com vistas a minimizar o seu uso intensivo e também reduzir custos no sistema produtivo. No entanto, é um dos temas ainda com muito a se estudar em cultivo consorciado. Uma vez que a exigência nutricional das espécies em consorciação pode ser modificada, como resultado da interação (BARROS JÚNIOR et al., 2009).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar o crescimento e produtividade da cultura da alface e do coentro em sistema consorciado e monocultivo sob diferentes tipos de adubação em dois cultivos.

2.2 Específicos

Constatar o tipo de adubação mais eficiente no sistema consorciado e monocultivo de alface e coentro;

Determinar a produtividade entre as espécies de hortaliças no sistema de cultivo consorciado;

Verificar se há efeito residual das adubações na produção das culturas entre os dois cultivos;

Estudar a eficiência do uso da terra do cultivo consorciado em relação ao monocultivo, nas duas etapas de cultivo;

Identificar se há interação entre as adubações e os sistemas de cultivo sobre o desenvolvimento e a produtividade das culturas, nas duas épocas de plantio.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Uso da consorciação na produção de hortaliças

Nas últimas décadas, pesquisas têm demonstrado a eficiência da consorciação de hortaliças, sobretudo para os pequenos produtores, pois esse sistema não está associado ao uso de alta tecnologia, nem à obtenção de elevadas produções (OLIVEIRA et al., 2010).

Pimentel (2009) afirma que o consórcio tradicionalmente proporciona o aproveitamento mais eficaz dos recursos naturais diminuindo o uso de insumos químicos sintéticos, promovendo equilíbrio ecológico e melhoria nos índices agrônômicos, o que conduz ao melhor usufruto de nutrientes oriundos da adubação, maximizando a utilização do solo agrícola.

Com isto a consorciação está atraindo o aumento de interesse em regiões tropicais, pela afirmação de que ela pode favorecer aumentos de rendimentos e eficiência do sistema de cultivo de hortaliças de maneira ecologicamente sustentável (BEZERRA NETO et al., 2007).

No cultivo consorciado de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete, Rezende et al. (2006) obtiveram o maior índice do uso eficiente da terra (UET) no cultivo consorciado de pimentão e alface. Todos os outros cultivos também demonstraram um aumento bastante acentuado na eficiência do uso da terra, comprovando assim a viabilidade entre os consórcios, havendo a possibilidade de se realizar até dois cultivos sucessivos de alface, rabanete e rúcula na mesma área com a cultura do pimentão.

Resende et al. (2010) avaliando o consórcio de couve (cv. Hevicrop) e coentro (cv. Asteca) sob cultivo orgânico, verificaram que o coentro não interferiu na produtividade da couve consorciada e afirmaram a viabilidade agrônômica do consórcio, segundo o índice de equivalência de área cultivada, com referência aos rendimentos de biomassa área fresca, foi superior em 92% em relação ao cultivo solteiro.

Barros Júnior et al. (2008) estudando avaliação agrônômica do consórcio alface e rúcula em diferentes adubações nitrogenadas verificaram uma interação significativa entre a monocultura e o consórcio para a eficiência do uso da terra, a média dos consórcios foi 53% superior em eficiência no uso da área em relação à monocultura. Isso significa que para a obtenção da mesma

quantidade de alimento produzida em um hectare de consórcio é preciso de 53% de incremento na área em monocultura.

Avaliando a viabilidade do cultivo consorciado de pimentão com coentro, alface e cebolinha, Pereira (2012) observou que todas as culturas avaliadas tiveram produções semelhantes ao monocultivo quando em consórcios envolvendo duas culturas.

Lira (2013) estudando a produtividade e índice de equivalência de área de alface em cultivo consorciado com rabanete e cebolinha constatou que os consórcios contribuíram para melhor aproveitamento da área e aumento da produtividade das culturas, principalmente a alface, cultura principal. O autor ainda afirma que o consórcio se apresenta como uma ferramenta viável na exploração econômica de hortaliças em áreas de agricultura familiar, proporcionando aumento na produção e diversificação de produtos.

Paiva e Costa (2014) analisando a viabilidade agrônômica de alface em consórcio com rúcula, coentro, rabanete ou beterraba verificaram que as culturas intercalares não afetaram negativamente a rentabilidade produtiva da alface (cultura principal) e que o UET demonstrou que todos os consórcios foram viáveis.

Em pesquisa avaliando as interações entre o consórcio da couve com o coentro em diferentes épocas de plantio, Paiva e Costa (2015) constataram que a couve consorciada com o coentro não causa influência nos parâmetros fitotécnicos para ambas as culturas, onde o cultivo consorciado de couve folha com coentro é agronomicamente viável.

Lacerda (2015) em estudo agroeconômico do cultivo da couve folha, coentro, alface e cebolinha em sistemas consorciados comprovou, através do UET, a viabilidade do uso eficiente da terra em todos os sistemas consorciados.

3.2 Adubação orgânica e verde em sistemas consorciados

Dentro dos cultivos consorciados há muitos aspectos que praticamente não são estudados e um deles é a adubação. Admite-se que a exigência nutricional das espécies em consórcios pode ser modificada, como resultado da interação interespecífica advinda de inúmeros fatores como

complementariedade das espécies envolvidas, densidade populacional, arranjos espaciais e época de transplântio (BARROS JÚNIOR, 2008).

Na literatura não existe recomendação oficial de adubação para cultivo consorciado, nos trabalhos científicos tem-se adotado a adubação com base na cultura mais exigente, ou na cultura principal do consórcio (OLIVEIRA et al., 2004a).

Barros Júnior et al. (2007), estudaram diferentes adubações para consórcios de alface americana e crespa com rúcula, e verificaram que a realização da adubação de plantio com a dose recomendada para a alface e as adubações de cobertura para ambas as culturas foi o tratamento que proporcionou melhores resultados para alface americana e crespa consorciadas com rúcula.

Barros Júnior (2008) avaliando a influência da adubação nitrogenada no consórcio da alface e rúcula, obteve um índice de 86% de eficiência de área. Verificou também que o aumento das doses de N para ambas as culturas influenciou positivamente o diâmetro das plantas internas da alface. Para este autor, a rúcula tem sido utilizada com sucesso como cultura secundária em consórcios de hortaliças porque suas características botânicas e seu ciclo curto têm propiciado interferência de pequena intensidade na cultura principal, resultando numa complementariedade espacial como também temporal.

O manejo da fertilidade do solo nesse sistema de cultivo também pode utilizar como componentes a adubação orgânica, utilizando fontes de matéria orgânica disponíveis no local de cultivo desde que aplicada na dose e intervalos corretos para as culturas (NUNES; CARVALHO 2007).

A adubação orgânica presta-se à reciclagem de resíduos rurais, o que possibilita maior autonomia dos produtores em face do comércio de insumos e apresenta grande efeito residual (SMITH; HADLEY, 1989). A utilização de adubos orgânicos em complementação ou substituição a adubação mineral, ganha cada vez mais importância sob o ponto de vista econômico da conservação das propriedades físicas e químicas do solo e redução do uso de adubos minerais (SOUZA et al., 2003).

Várias são as fontes orgânicas possíveis de serem usados na produção de hortaliças, sendo as mais conhecidas os resíduos agrícolas, industriais e adubos verdes. O efeito destes materiais são bastante variáveis e as pesquisas

mostram isso. Fontanetti et al. (2006) verificaram que o uso de 20 t ha⁻¹ de composto orgânico de esterco bovino permitiu produção satisfatória de alface americana, demonstrando ser uma prática promissora na produção dessas hortaliças em sistema orgânico.

Oliveira et al. (2010) avaliando produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral, verificaram que em todas as associações, assim como nos monocultivos houve melhor desempenho produtivo sob a adubação orgânica e que a rebrota da rúcula aumentou a eficiência agrônômica do sistema consorciado.

Além das adubações orgânicas com esterco animais pode-se citar também a adubação verde que é a prática de se incorporar ao solo, massa vegetal não decomposta, visando manter ou aumentar a fertilidade do solo (ESPÍNDOLA et al., 1997).

Os benefícios da prática da adubação verde relacionam-se diretamente com o aporte de quantidades expressivas de fitomassa, possibilitando uma elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos. Como consequência, obtém-se um aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que traz maior retenção de nutrientes junto às partículas do solo, reduzindo perdas por lixiviação (ESPINDOLA et al., 2006).

Na escolha do adubo verde, é preciso estar atento ao fato de que as condições edafoclimáticas interferem diferentemente sobre o rendimento das espécies. Esta é uma das razões por que há diferenças entre o comportamento das espécies com adubo verde quando plantadas em diferentes locais. Para uma mesma condição de solo, a baixa fertilidade, por exemplo, o diferencial na produtividade entre duas espécies pode ser devido à maior habilidade de uma delas em capturar nutrientes que estejam numa condição menos disponível às plantas (ALVARENGA, 2011).

Oliveira et al. (2005) estudando o desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico constataram que este cultivo consorciado foi adequado do ponto de vista agrônômico, pois a presença do rabanete não prejudicou a produção do repolho, além de se apresentar como possibilidade concreta de gerar renda extra para o agricultor em uma mesma área física. O pré-cultivo com a leguminosa também não interferiu nas características agrônômicas das

culturas, isso pode ser atribuído aos altos teores de nutrientes disponíveis no solo, pois a área experimental estava continuamente cultivada com hortaliças, que recebem quantidade considerável de fertilizantes orgânicos.

Moreira (2011) ao avaliar o consórcio de rúcula e coentro adubado com espécie espontânea sob arranjos espaciais observou que o uso da jitirana como adubo verde em cultivos consorciados de rúcula e coentro mostrou-se viável ao produtor de hortaliças.

Linhares (2009), utilizando as espécies jitirana, mata-pasto e flor-de-seda sob diferentes quantidades, como adubo verde no desempenho agrônômico da rúcula, alface e coentro, verificou que os adubos verdes jitirana e flor-de-seda proporcionaram os maiores rendimentos agroeconômico da alface. Na cultura da rúcula, obteve-se o melhor desempenho, quando adubada com flor-de-seda na quantidade de $15,6 \text{ t ha}^{-1}$. Para o coentro, observou-se o melhor desempenho produtivo na quantidade incorporada ao solo de $12,2 \text{ t ha}^{-1}$ dos adubos verdes jitirana, mata-pasto e flor-de-seda, sendo que os melhores rendimentos agroeconômicos foram proporcionados pelos adubos jitirana e flor-de-seda.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização da área experimental

Os experimentos foram conduzidos no período de dezembro de 2015 à junho de 2016 (primeiro cultivo) e de junho à julho de 2016 (segundo cultivo) nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, município de Pombal-PB, 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 Koopen, é do tipo Bsh, que representa clima quente e úmido com chuvas de verão/outono, com precipitação média de 800 mm ano⁻¹. O solo da área experimental foi classificado como Luvisolo Crômico Órtico típico (BRASIL, 1972; SANTOS et al., 2013).

4.2 Tratamentos e delineamento experimental

Nos dois cultivos os tratamentos avaliados foram constituídos de tipos de adubações e sistemas de cultivo, distribuídos em esquema fatorial 6 x 2, em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo no primeiro fator seis adubações: T1= Esterco Bovino (Adubação com Resíduo animal); T2= Adubação Verde (Feijão Guandu); T3= Adubação verde com esterco bovino; T4= Adubação Mineral; T5= Adubação organomineral e T6= Incorporação de vegetação espontânea e no segundo fator dois sistemas de cultivo: T1= consórcio e T2= monocultivo (Apêndice A).

4.3 Instalação e condução do experimento

4.3.1 Preparo da área

O trabalho foi executado em duas fases (cultivos) para determinação do efeito residual das adubações no solo.

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. 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 m² de área total.

A alface (cultura principal) foi transplantada, nos dois cultivos, no espaçamento de 0,30 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, em ambos os sistemas de cultivo. Tanto nos consórcios como nos monocultivos o espaçamento do coentro foi de 0,25 m entre linhas.

A cultura do coentro em monocultivo foi implantada no canteiro com cinco linhas de cultivo e, com três no cultivo consorciado, sendo neste último sistema de cultivo instalado nas entrelinhas da alface. 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 linear de sulco, seguindo a recomendação de Sousa (2008) que é de 3 g de sementes por metro linear de sulco.

4.3.2 Propagação de plantas

Nos dois cultivos, foram utilizadas sementes das cultivares Cristina e Verdão, respectivamente, alface e coentro. A implantação das culturas ocorreu de duas formas: transplântio e semeadura direta. Para a cultura da alface foi realizada a formação de mudas, provenientes de semeio em 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, sendo em 17 de maio de 2016 e 23 de junho, respectivamente, no primeiro e segundo cultivo. O coentro foi semeado diretamente no canteiro, onde as sementes foram provenientes da quebra do fruto diaquênio, por esmagamento.

4.3.3 Manejo cultural

No primeiro cultivo, a leguminosa que foi utilizada na adubação verde foi o feijão guandu (*Cajanus cajan*). A semeadura foi realizada diretamente no canteiro, em linhas de cultivo utilizando espaçamento de 0,80 x 0,50 m, de acordo com Souza e Rezende (2003). Quando as plantas atingiram o crescimento vegetativo máximo (120 dias após a semeadura – DAS), ou seja,

início da floração, foram arrancadas, trituradas e incorporadas levemente nos primeiros 15 cm do solo, permanecendo sob irrigação por 30 dias antes da instalação das culturas da alface e do coentro.

As parcelas do tratamento que receberam vegetação espontânea, no primeiro cultivo, foram preparadas concomitantemente com as que receberam a adubação verde, permanecendo irrigadas e em pousio por 30 dias antes da instalação das culturas, posteriormente capinadas e incorporadas na camada superficial do canteiro de 0 a 15 cm.

As parcelas que receberam o esterco bovino, apenas no primeiro cultivo, foram preparadas 15 dias antes da instalação das culturas. As doses foram calculadas com base na recomendação de nitrogênio, segundo de Raij et al. (1997). Para adubação de plantio, que ocorreu no dia 02 de maio de 2016, a dose foi distribuída e incorporada na camada superficial do canteiro de 0 a 15 cm e na ocasião do transplântio (17 de maio de 2016) 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⁻¹; A = dose de N requerida pela cultura, kg ha⁻¹; 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%.

A adubação mineral foi realizada, no primeiro cultivo apenas, com base na análise do solo, seguindo a recomendação de adubação para a cultura principal, baseando-se em Raij et al. (1997). Utilizou-se na adubação de plantio, 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 150 kg ha⁻¹ de K₂O. Nos consórcios, as adubações de cobertura foram realizadas somente para a cultura principal. No monocultivo foi realizada separadamente para cada cultura segundo as indicações dos mesmos autores. Nas adubações de cobertura, aplicou-se 60 kg ha⁻¹ de N, parcelados em duas vezes aos 10 e 20 dias após o transplântio das mudas de alface. Como fontes de N, P₂O₅ e K₂O, foi utilizada ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

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). 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. Cada fita era perfurada de 0,10 m em 0,10 m.

Durante a condução do experimento foi realizado o controle das plantas daninhas. Todas as capinas foram realizadas manualmente com auxílio do ancinho e enxada, esta última utilizada apenas nas ruas dos tratamentos. Quanto aos tratos fitossanitários utilizou-se, ainda, o inseticida do grupo Neonicotinoide, fornecido aos 5 dias após a instalação do primeiro experimento (22 de maio de 2016), considerando-se a indicação para a cultura principal e para o controle da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e do pulgão (*Dactinotus sonchi*).

4.3.4 Colheita

A colheita das culturas ocorreu no dia 20 de junho de 2016 (primeiro cultivo) e 25 de julho de 2016 (segundo cultivo), quando as mesmas apresentavam-se adequadas para o comércio, sendo colhidas de uma única vez. Ou seja, aos trinta e três dias após a implantação das culturas da alface e do coentro no campo, nas duas épocas de cultivo.

4.4 Caracterização química do solo

Para realizar a caracterização química (Tabela 1) do solo foram coletadas amostras antes, 30 (Implantação das culturas no campo no primeiro cultivo) e 60 (Implantação das culturas no campo no segundo cultivo) dias após a incorporação dos adubos ao solo. Foram coletadas amostras nas parcelas com as diferentes adubações e sistemas de cultivo na profundidade de 0-15 cm para a realização das análises: teores de carbono orgânico, matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, hidrogênio e alumínio, pH, soma de bases, capacidade de troca cátions e saturação por bases (Apêndices B, C, D, E, F e G), segundo a metodologia da Embrapa (DONAGEMA et al., 2011).

Tabela 1: Análises químicas do solo da área experimental antes da instalação do experimento. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Variáveis	Valores obtidos
Potássio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,30
Sódio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,10
Cálcio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	8,1
Magnésio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	1,0
Alumínio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,0
Hidrogênio + Alumínio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,0
Fósforo (mg dm^{-3})	11,69
Soma de Bases - SB ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	9,5
Capacidade de Troca Catiônica - CTC ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	9,5
Matéria Orgânica (g kg^{-1})	6,63
pH em água (1:2,5)	7,7
Saturação por Bases – V %	100

4.5 Características avaliadas

Para a cultura da alface foram consideradas plantas úteis para avaliação das características somente as seis plantas centrais da unidade experimental. Para o coentro foram consideradas como plantas úteis aquelas situadas em um metro linear central da parcela.

No campo, um dia antes da colheita, foram avaliadas as variáveis de crescimento:

A) **Altura da parte aérea:** As plantas de coentro foram medidas com auxílio de régua graduada, medindo-se da base até a parte mais alta da planta, sendo os valores expressos em cm; Foram consideradas como comerciais as plantas com altura superior a 10 cm.

B) **Diâmetro da cabeça:** As plantas de alface foram medidas de uma extremidade a outra, com auxílio de uma régua graduada em cm.

Na colheita, as plantas da área útil foram levadas para o laboratório de Fitotecnia da própria Instituição para avaliação das variáveis produtivas, onde foram lavadas, e destacadas em parte aéreas e raiz, avaliando-se as seguintes características:

C) **Massa fresca da parte aérea:** utilizando a parte aérea de cada planta, foi determinado, com auxílio de uma balança semi analítica, o seu peso expresso em g planta⁻¹. Foi considerada comercial a alface com massa superior a 100 g.

D) **Massa seca da parte aérea:** depois de feita as mensurações de massa fresca, a parte aérea foi embalada em sacos de papel e estes acondicionados em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de a 65°C até obter-se massa constante. Utilizou-se de balança semianalítica, desprezando-se a massa do saco, tendo o resultado expresso em unidade de g planta⁻¹ para alface e g m⁻¹ para o coentro;

E) **Produtividade:** Foi obtida ao multiplicar a massa fresca total média da cabeça pela população de plantas extrapoladas para 7,500 m², expressa em toneladas ha⁻¹;

F) **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 produção da cultura "a" em monocultivo e Y_{bb} é a produção da cultura "b" em monocultivo.

4.6 Análises estatísticas

Para cada cultivo, as análises estatísticas foram realizadas pelo programa ESTAT (BARBOSA, 1992). Para análise das características das culturas a análise foi realizada como delineamento experimental de blocos casualizados, sob esquema fatorial 6 x 2, ou seja, seis tipos de adubações em dois sistemas de cultivos, com quatro repetições. As médias foram comparadas segundo o teste Tukey a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Alface

O resumo da análise de variância para o diâmetro das plantas de alface evidencia efeito significativo a 1% para o tratamento adubações isoladamente apenas no primeiro cultivo, enquanto que, no segundo cultivo, os dados revelam a interação entre os sistemas de cultivo e as adubações, assim como nas características de diâmetro transversal e massa fresca da parte aérea nos dois cultivos (Tabela 2).

Tabela 2: Resumo da análise de variância para diâmetro transversal (DT) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de alface em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios			
		DT (cm)		MFPA (g planta ⁻¹)	
		1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Sistemas de cultivo (A)	1	5,3333 ^{NS}	123,8419 ^{**}	27049,8309 ^{**}	47068,3239 ^{**}
Adubações (B)	5	89,3615 ^{**}	229,1642 ^{**}	25661,4559 ^{**}	30667,0129 ^{**}
A x B	5	18,3843 ^{NS}	46,8219 ^{**}	5325,6669 ^{**}	3148,9527 ^{**}
Tratamentos	11	49,4602	136,7066	16544,1313	19649,8320
Blocos	3	68,8392 ^{**}	15,6252 ^{NS}	152,9382 ^{NS}	3299,0381 ^{**}
Resíduo	33	12,6967	5,7843	155,1309	719,5751
Total	58	-	-	-	-
CV	-	12,11	8,89	12,66	21,66

NS= não significativo pelo teste F

** e * Significativo pelo teste F a 1% e a 5%, respectivamente.

Na Tabela 3, observa-se que o tratamento adubação verde com esterco bovino (T3) resultou em melhor desenvolvimento do diâmetro transversal nas plantas de alface no primeiro cultivo, apesar de não diferir estatisticamente dos tratamentos com esterco bovino (T1), adubação organomineral (T5) e adubação mineral (T4).

Tabela 3: Diâmetro transversal (DT) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de alface em função do efeito isolado ou da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Adubações	DT (cm)				MFPA (g planta ⁻¹)			
	1° cultivo	2° cultivo			1° cultivo		2° cultivo	
		Consórcio	Monocultivo		Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo
T1	31,25 ab	32,77 a A	30,47 a A	31,62	146,47 a A	164,36 b A	140,09 a B	210,98 ab A
T2	26,78 bc	19,97 b B	30,97 a A	25,47	39,72 b A	53,43 d A	78,85 bc B	185,61 b A
T3	32,76 a	29,17 a B	33,85 a A	31,51	139,37 a B	189,47 a A	140,96 a B	250,31 a A
T4	30,60 ab	20,35 b A	21,05 b A	21,02	34,56 b B	89,23 c A	34,46 c A	69,34 c A
T5	31,13 ab	32,02 a A	31,72 a A	21,02	52,37 b B	196,64 a A	119,99 ab B	160,32 b A
T6	23,93 c	18,27 b B	23,77 b A	20,68	35,21 b A	39,44 d A	40,71 c A	54,29 c A
Média Geral	29,41	27,03	25,22		98,35		123,82	

T1= Esterco bovino; T2= Adubação verde; T3= Adubação verde + esterco bovino; T4= Mineral; T5= Organomineral; T6= Vegetação espontânea. Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas diferentes e na mesma linha seguidas por letras maiúsculas distintas, diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Provavelmente o enriquecimento do solo favoreceu isto, pois analisando as características químicas do solo aos 30 dias após a incorporação do esterco bovino com adubação verde (feijão guandu) em associação observa-se que este tratamento disponibilizou maiores teores de matéria orgânica e de nutrientes. Percebe-se ainda que, os valores foram semelhante aos que receberam mineral, a exemplo do cálcio, dentre outras características, quer seja no consórcio ou no monocultivo das culturas (Apêndices B, C, F e G).

De acordo com Oliveira et al. (2010) o destaque do sistema de cultivo orgânico no rendimento da alface pode estar relacionado às funções que os adubos orgânicos exercem sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, uma vez que eles apresentam efeitos condicionadores e aumentam a capacidade do solo em armazenar nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas.

No segundo cultivo as adubações com esterco bovino isolado (T1), a combinação de esterco bovino com feijão guandu (T3) e com adubos minerais (T5) proporcionaram o melhor desenvolvimento do diâmetro transversal nas plantas de alface, especialmente com as duas fontes de adubos orgânicos juntas, no monocultivo. Possivelmente a presença do coentro ocasionou competição por nutrientes durante o desenvolvimento da alface nos tratamentos com a presença do adubo verde, fato que pode estar ligado a não disponibilidade imediata dos nutrientes como visto nos apêndices D, F e G. Segundo Oliveira et al. (2004b) a proximidade das culturas em consórcio predispõe-nas a diversas competições interespecíficas, mais comumente por luz, água e nutrientes, embora também possam fazê-la para oxigênio, dióxido de carbono e espaço.

Na comparação entre os cultivos, o primeiro cultivo apresentou valores de diâmetro transversal superiores ao segundo cultivo, principalmente nos tratamentos T1, T3 e T5 (Tabela 3), ou seja, a liberação de nutrientes por estes tratamentos ainda no primeiro cultivo favoreceu a cultura.

Na Tabela 3, constata-se que no primeiro cultivo a adubação de esterco bovino com adubos minerais (T5) proporcionou uma melhor massa fresca da parte aérea de alface no sistema de cultivo do tipo monocultivo, seguido da adubação orgânica com a associação de esterco bovino e adubação verde (T3), valor este que não diferiu do consórcio, demonstrando eficiência dos

tratamentos que receberam adubos orgânicos. Por outro lado, o menor valor desta variável foi obtido no consórcio adubado com adubos minerais (T4).

No segundo cultivo a associação de adubo verde e esterco bovino (T3) e apenas esterco (T1) apresentaram os maiores valores de massa fresca da parte aérea no monocultivo, e os menores valores, independente do sistema de cultivo utilizado, foram observados nos tratamentos com adubação mineral (T4) e vegetação espontânea (T6). Segundo Santos et al. (1994) citado por Silva et al. (2010) a adubação orgânica além de incrementar a produtividade, também produz plantas com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais.

Todos os valores de massa fresca da parte aérea, independente do sistema de cultivo utilizado, foram significativamente superiores no segundo cultivo, com exceção da adubação mineral (Tabela 3). Ou seja, quando adubada as culturas em consórcio com fonte apenas mineral tomando-se como base a exigência da cultura principal no plantio e apenas na adubação de cobertura todo o insumo é utilizado não deixando resíduo para o próximo cultivo (Tabela 3). Fato sugerido também por Barros Júnior et al. (2007) ao estudarem diferentes adubações para consórcios de alface americana e cressa com rúcula, verificaram que os melhores resultados para as culturas ocorreu quando efetuou-se a adubação de plantio com a dose recomendada para a alface e as adubações de cobertura para ambas as culturas.

Na Tabela 4, verifica-se que a análise de variância para massa seca da parte aérea e produtividade revelou interação significativa a 1% e 5%, respectivamente no primeiro e segundo cultivo, entre os sistemas de cultivo e as adubações.

Tabela 4: Resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de alface em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios			
		MSPA (g planta ⁻¹)		P (t ha ⁻¹)	
		1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Sistemas de cultivo (A)	1	188,3773**	370,3519**	158,9588**	470,5643**
Adubações (B)	5	58,0182**	241,7167**	206,7568**	306,3689**
A x B	5	17,8877**	23,3105*	17,9096*	31,5165**
Tratamentos	11	51,6279	154,1352	116,5719	196,4856
Blocos	3	0,6796 ^{NS}	10,1348 ^{NS}	0,3918 ^{NS}	33,0132**
Resíduo	33	1,4191	7,0770	6,2958	7,1946
Total	58	-	-	-	-
CV	-	17,69	22,96	26,71	21,66

NS= não significativo pelo teste F

** e * Significativo pelo teste F a 1% e a 5%, respectivamente.

No primeiro e no segundo cultivo, os maiores valores de MSPA da alface foram encontrados no monocultivo quando adubado com esterco bovino isoladamente (T1) ou em combinação com a adubação mineral (T5) ou adubo verde (T3) (Tabela 5), demonstrando a eficiência destes tratamentos no metabolismo fisiológico das plantas, fato impulsionado provavelmente pela liberação de nutrientes, a exemplo do magnésio que ocorreu também no segundo cultivo (Apêndice D).

No segundo cultivo, os valores de MSPA foram superiores ao primeiro cultivo em todos os tratamentos, exceto para adubação mineral (Tabela 5). Provavelmente a redução dos teores de matéria orgânica (Apêndice B), fósforo e potássio (Apêndice C) no solo na ocasião contribuíram para isto, pois ao avaliá-los 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo, os menores teores destes foram encontrados nesse tratamento em ambos os sistemas de cultivo das culturas, confirmando que este tratamento foi o que menos deixou resíduo no campo, possivelmente a pronta disponibilidade dos nutrientes ainda no primeiro cultivo tenha favorecido o fato.

Tabela 5: Massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de alface em função da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Adubações	MSPA (g planta ⁻¹)				P (t ha ⁻¹)			
	1° cultivo		2° cultivo		1° cultivo		2° cultivo	
	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo
T1	7,93 a B	10,53 a A	11,38 a B	19,13 ab A	13,16 a A	16,45 a A	14,00 a B	21,09 ab A
T2	2,97 c A	3,75 c A	8,03 ab B	14,54 b A	3,96 b A	5,09 b A	7,88 bc B	18,55 b A
T3	6,44 ab B	12,47 a A	12,67 a B	23,53 a A	12,68 a B	18,21 a A	14,09 a B	25,02 a A
T4	4,47bc B	7,22 b A	3,85 b A	6,42 c A	5,50 b A	8,92 b A	3,44 c A	6,93 c A
T5	3,98 bc B	12,96 a A	13,06 a A	16,37 b A	6,51 b B	14,87 a A	11,99 ab B	16,02 b A
T6	2,70 c B	5,31 bc A	3,81 b A	6,15 c A	3,58 b A	3,69 b A	4,06 c A	5,42 c A
Média Geral	6,73		11,58		26,71		12,37	

T1= Esterco bovino; T2= Adubação verde; T3= Adubação verde + esterco bovino; T4= Mineral; T5= Organomineral; T6= Vegetação espontânea. Para cada interação, médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas diferentes e na mesma linha seguidas por letras maiúsculas distintas, diferem significamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

No primeiro e segundo cultivo, as maiores produtividades de alface (18,21 e 25,02 t ha⁻¹, respectivamente) foram obtidas em monocultivo quando adubadas com a combinação de adubo verde e esterco bovino (T3), não diferindo significativamente da adubação com esterco individualmente (T1) ou da organomineral (T5). Em relação ao sistema de cultivo apenas os tratamentos T3 e T5, no primeiro cultivo, induziu o monocultivo a sobressair o consórcio. Fato similar ocorreu no segundo cultivo, embora apenas a vegetação espontânea e a adubação mineral tenham sido semelhantes entre o monocultivo e o consórcio em questão de produtividade (Tabela 5).

Possivelmente, a presença do coentro coincidiu com o período de maior exigência nutricional da alface, influenciando assim, negativamente a absorção dos nutrientes advindos da mineralização da matéria orgânica, uma vez que essa absorção depende da sincronia entre a decomposição e mineralização dos resíduos e o período de maior exigência nutricional da cultura (FONTANÉTTI et al., 2006). Oliveira et al. (2010) avaliando a produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral constataram que todas as associações da alface e rúcula, assim como os seus monocultivos tiveram melhor desempenho produtivo sob a adubação orgânica.

Com exceção da adubação mineral (T4), todas as produtividades da alface apresentaram, no segundo cultivo, valores significativamente superiores ao primeiro cultivo, independente do sistema de cultivo avaliado (Tabela 5). Provavelmente no segundo cultivo os teores de nutrientes mineralizados e liberados da matéria orgânica foram superiores, favorecendo melhor desempenho e conseqüente, maior produtividade, fato que pode ser observado ao avaliar os Apêndices B, C, D, F e G. Silva et al. (2010) avaliando a alface adubada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos observaram que a composição dos materiais aplicados também promoveram efeito residual no segundo cultivo.

5.2 Coentro

O resumo da análise de variância para altura de planta e massa fresca da parte aérea do coentro revela a interação entre os sistemas de cultivo e as adubações no primeiro e segundo cultivo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6: Resumo da análise de variância para altura de planta (AP) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de coentro em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios			
		AP (cm)		MFPA (g m ⁻¹)	
		1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Sistemas de cultivo (A)	1	12,4135 ^{NS}	66,9769 ^{**}	76640,0833 ^{**}	29635,1163 ^{**}
Adubações (B)	5	204,7125 ^{**}	513,1899 ^{**}	206076,9748 ^{**}	236422,2142 ^{**}
A x B	5	102,9428 ^{**}	15,7719 ^{**}	12966,4383 [*]	9454,6571 [*]
Tratamentos	11	140,9718	246,5260	106532,4681	114456,3157
Blocos	3	1,4229 ^{NS}	0,3385 ^{NS}	1715,9164 ^{NS}	273,3137 ^{NS}
Resíduo	33	3,0989	2,1095	3907,1891	2981,4194
Total	58	-	-	-	-
CV	-	6,44	5,85	12,66	11,76

NS= não significativo pelo teste F

** e * Significativo pelo teste F a 1% e a 5%, respectivamente.

Na Tabela 7, verifica-se, no primeiro cultivo, que a AP de coentro com maior expressão foi obtida no monocultivo quando adubada com a combinação de adubo verde e esterco bovino (T3). No consórcio o destaque foi para o esterco sozinho (T1) ou associado com adubos minerais (T5).

No segundo cultivo, os tratamentos com esterco e a sua combinação com adubo verde ou mineral proporcionaram os maiores valores de altura de planta nos sistemas de cultivo avaliados. Provavelmente o esterco bovino e a sua associação com adubo verde e com adubo mineral tenha favorecido a mineralização e a liberação dos nutrientes nestes tratamentos, visto que de

forma isolado os tratamentos (T3 e T5) não apresentaram o mesmo comportamento em todos os sistemas de cultivo avaliados.

No segundo cultivo, houve incremento para os valores de AP, no cultivo consorciado, apenas quando as plantas foram adubadas com a combinação de esterco bovino com adubo verde, em relação ao primeiro cultivo. No entanto, no monocultivo os valores foram superiores ao primeiro cultivo apenas quando as adubações fornecidas foram esterco isoladamente ou em combinação com adubo mineral e a incorporação da vegetação espontânea (Tabela 7). A mineralização da matéria orgânica proporcionou a liberação dos nutrientes, aumentando assim os seus teores no solo no segundo cultivo (Apêndices B, C, D, F e G), possivelmente a presença da alface ocasionou competição por nutrientes, visto que para estas adubações os valores do monocultivo foram superiores aos consórcios.

Em relação à MFPA de coentro, no primeiro cultivo, observou-se que o cultivo consorciado apresentou desempenho superior ou semelhante ao monocultivo em todas as adubações utilizadas (Tabela 7), demonstrando assim interação simbiótica entre as culturas. Resultados semelhantes foram obtidos por Paiva et al. (2014), onde avaliando o cultivo consorciado de alface com coentro observaram que a alface não interferiu no desenvolvimento do coentro.

No segundo cultivo, constatou-se que para os valores de MFPA apenas o cultivo consorciado com adubação mineral (T4) apresentou diferença significativa, sendo superior ao monocultivo, demonstrando assim interação benéfica entre as culturas. Para as demais adubações, os sistemas de cultivo não apresentaram diferença significativa (Tabela 7).

A combinação de adubo verde com esterco bovino proporcionou os maiores valores de MFPA em relação às demais adubações nos dois cultivos, independente do sistema de produção (Tabela 7). Para esta mesma combinação, verificou-se que os valores de massa fresca da parte aérea nos consórcios eram superiores aos do monocultivo.

Tabela 7: Altura de planta (AP) e massa fresca da parte aérea (MFPA) de coentro em função da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Adubações	AP (cm)				MFPA (g m ⁻¹)			
	1° cultivo		2° cultivo		1° cultivo		2° cultivo	
	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo
T1	34,62 a A	26,80 b B	30,60 a B	34,00 a A	472,50 b A	526,65 ab A	437,43 c A	496,63 b A
T2	25,31 b B	28,88 b A	18,60 b B	24,30 c A	528,82 b A	458,00 bc A	445,37 c A	431,96 b A
T3	24,65 b B	37,75 a A	32,32 a A	30,25 b A	824,80 a A	654,32 a B	763,80 a A	695,75 a A
T4	25,26 b A	26,95 b A	14,10 c A	15,65 e A	525,00 b A	386,95 c B	438,93 c A	291,71 c B
T5	32,71 a A	28,87 b B	31,50 a A	32,50 ab A	591,87 b A	477,55 bc B	587,14 b A	532,41 b A
T6	18,25 c A	17,65 c A	14,70 c B	19,30 d A	258,32 c A	218,35 d A	261,05 d A	187,09 c A
Média Geral	27,31		24,81		493,59		464,10	

T1= Esterco bovino; T2= Adubação verde; T3= Adubação verde + esterco bovino; T4= Mineral; T5= Organomineral; T6= Vegetação espontânea. Para cada interação, médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas diferentes e na mesma linha seguidas por letras maiúsculas distintas, diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Provavelmente, como nos consórcios há uma maior cobertura vegetal, essa cobertura mantém por um período maior a umidade, que favorece criação de um microclima beneficiando o desenvolvimento melhor do coentro no consórcio do que quando em monocultivo, no qual o solo fica mais exposto.

No segundo cultivo os valores de MFPA foram reduzidos, com exceção da associação do esterco bovino com adubo verde (T3) e com adubo mineral (T5), no monocultivo, e da vegetação espontânea (T6) em consórcio. Ou seja, as associações do esterco bovino com adubação verde ou adubo mineral apresentaram efeito residual que satisfaz um segundo cultivo de alface e coentro, principalmente em monocultivo (Tabela 7).

O resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA) de coentro evidencia efeito significativo para as adubações e os sistemas de cultivo isoladamente no primeiro cultivo, enquanto que para esta mesma característica, no segundo cultivo, e para produtividade os dados revelam a interação entre os sistemas de cultivo e as adubações, nesta última foi nos dois cultivos (Tabela 8).

Tabela 8: Resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de coentro em função dos sistemas de cultivo e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios			
		MSPA (g m ⁻¹)		P (t ha ⁻¹)	
		1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Sistemas de cultivo (A)	1	855,4785*	18,8878 ^{NS}	5,0376**	1,6651**
Adubações (B)	5	826,9553**	2126,4486**	11,6530**	13,2743**
A x B	5	96,7551 ^{NS}	112,6191**	1,0775**	0,5294*
Tratamentos	11	497,6391	1019,4751	6,2446	6,4258
Blocos	3	347,4552*	8,8955 ^{NS}	0,1329 ^{NS}	0,0156 ^{NS}
Resíduo	33	116,3987	10,7052	0,1866	0,1682
Total	58	-	-	-	-
CV	-	24,99	6,67	11,86	11,79

NS= não significativo pelo teste F

** e * Significativo pelo teste F a 1% e a 5%, respectivamente.

Quanto ao efeito isolado das adubações verifica-se que a mistura de esterco bovino com adubo verde (T3), a adubação verde isolada (T2) e a adubação organomineral (T5), no primeiro cultivo, proporcionaram maior MSPA do coentro, independentemente do sistema de cultivo. Assim como para a alface a liberação dos nutrientes pela adubação verde e mineral aliada ao acréscimo de matéria orgânica ao solo favoreceu o desempenho do coentro (Tabela 9).

Em relação aos valores de massa seca da parte aérea, pelo efeito dos sistemas isoladamente observa-se na Tabela 9, que dados para o consórcio foi significativamente superior ($47,39 \text{ g m}^{-1}$) em relação ao monocultivo ($38,94 \text{ g m}^{-1}$), ou seja, a presença da alface favoreceu o desenvolvimento do coentro (Tabela 9). Costa et al. (2009) avaliando o cultivo consorciado de alface e coentro verificaram melhor desempenho do coentro quando em cultivo consorciado do que no monocultivo.

No segundo cultivo, a combinação de esterco bovino e adubo verde (T3) incrementou os valores de MSPA nos dois sistemas de cultivo, onde o cultivo consorciado apresentou melhor desempenho que o monocultivo (Tabela 9), evidenciando, que o resíduo deixado foi suficiente para um segundo cultivo de coentro mesmo compartilhando-o com outra cultura como a alface.

Entre os cultivos, verificou-se que no segundo cultivo os valores de MSPA foram semelhantes ou superiores ao primeiro cultivo, demonstrando assim, que no solo ainda existia disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento do coentro (Tabela 9).

Na Tabela 9, constata-se que, no primeiro cultivo, as produtividades (P) de maior expressão foram obtidas quando o coentro foi adubado com a combinação de esterco bovino e adubo verde (T3), uma vez que houve diferença significativa, sendo o consórcio superior ao monocultivo. No segundo cultivo a adubação da combinação de esterco bovino e adubação verde com feijão guandu também se destacou, no entanto, não houve diferença significativa entre os sistemas de cultivos avaliados.

Tabela 9: Massa seca da parte aérea (MSPA) e produtividade (P) de coentro em função do efeito isolado ou da interação dos sistemas de cultivos e adubações, em dois cultivos. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Adubações	MSPA (g m ⁻¹)				P (t ha ⁻¹)				
	1° cultivo		2° cultivo		1° cultivo		2° cultivo		
	-		Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	
T1	43,03 bc		47,17 c B	57,76 b A	52,46	3,54 b A	3,94 ab A	3,27 c A	3,71 b A
T2	45,20 ab		42,31 c B	47,05 c A	44,68	3,96 b A	3,43 bc A	3,33 c A	3,23 b A
T3	59,61 a		75,71 a A	70,50 a B	73,10	6,22 a A	4,65 a B	5,72 a A	5,21 a A
T4	38,61 bc		41,57 c A	32,48 d B	37,02	3,93 b A	2,89 c B	3,28 c A	2,18 c B
T5	44,22 abc		62,75 b A	56,23 b B	59,49	4,43 b A	3,32 bc B	4,39 b A	3,99 b A
T6	28,32 c		28,48 d A	26,44 d A	27,46	1,68 c A	1,63 d A	1,95 d A	1,40 c A
Sistemas de cultivo	Consórcio	Monocultivo	-	-	-	-	-	-	-
	47,39 A	38,94 B	-	-	-	-	-	-	-
Média Geral	43,17		49,04		49,03	3,64		3,47	

T1= Esterco bovino; T2= Adubação verde; T3= Adubação verde + esterco bovino; T4= Mineral; T5= Organomineral; T6= Vegetação espontânea. Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas diferentes e na mesma linha seguidas por letras maiúsculas distintas, diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

No segundo cultivo, apesar de não ter apresentado diferença significativa entre os sistemas de cultivo avaliados, apenas os monocultivos adubados com as combinações de esterco bovino com adubo verde ou com adubo mineral favoreceram aumento nos valores de produtividade quando comparado ao primeiro cultivo.

Em relação aos consórcios, apenas no tratamento com a incorporação da vegetação espontânea que os valores foram aumentados. Provavelmente não houve sincronia dos nutrientes liberados pelos resíduos das demais adubações durante o segundo cultivo com o período de maior exigência nutricional do coentro.

Com base no índice do uso eficiente da terra (UET) pode-se observar que todos os consórcios mostraram-se viáveis quanto ao uso eficiente da terra com valores acima de 50% destacando-se adubação mineral e vegetação espontânea (1º e 2º cultivo), adubação verde isolada (1º cultivo), combinação do esterco bovino com adubo verde (1º cultivo) ou com a mineral (2º cultivo) como as que apresentaram os maiores rendimentos produtivos por área, com valores aproximados a 100% (Tabela 10), ou seja, para obter produções semelhantes em monocultivo seriam necessários áreas maiores entre 50 e 100%.

Tabela 10: Valores médios de índice do uso eficiente da terra (UET) em função dos diferentes sistemas de cultivo e adubações. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Adubações	Sistemas de cultivo	UET	
		1º cultivo	2º cultivo
Esterco bovino	Consórcio	1,70	1,54
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00
Adubação verde	Consórcio	1,93	1,45
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00
Adubação verde + esterco	Consórcio	2,02	1,65
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00
Mineral	Consórcio	2,13	2,00
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00
Organomineral	Consórcio	1,76	1,79
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00
Vegetação espontânea	Consórcio	2,00	2,13
	Monocultivo de alface	1,00	1,00
	Monocultivo de coentro	1,00	1,00

6. CONCLUSÕES

No primeiro cultivo, as adubações com esterco bovino isoladamente e sua associação feijão guandu ou com o adubo mineral se assemelharam, favorecendo maior crescimento, produtividade e uso eficiente nos consórcios e nos monocultivos da alface.

No segundo cultivo da alface o efeito residual incrementou a produção, com maior intensidade quando adubada com o esterco bovino isoladamente e em combinação com adubação verde e mineral.

A alface teve sua produtividade no monocultivo superior ou semelhante ao consórcio, independente de ser no primeiro cultivo (adubada) ou no segundo (sem adubação).

O coentro teve seu desempenho no consórcio melhor ou semelhante ao monocultivo nos dois cultivos, independente da adubação utilizada.

A combinação de esterco bovino com adubação verde proporcionou maiores produtividades de coentro nos dois cultivos.

A adubação mineral só promove boas produtividades no primeiro cultivo de alface e coentro, devido seu baixo efeito residual em adubações que se considera a exigência das culturas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n.3, p. 532-538. 2012.

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

ALVARENGA, R.C.; **Adubação verde intercalar como fonte de nutrientes para a cultura do milho orgânico**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com/trabmilho1.htm>>. Acesso em: setembro de 2016.

BARBOSA, J. C.; MALHEIROS, E. B.; BANZATTO, D. A. **ESTAT: Um sistema de análises estatísticas de ensaios agronômicos**. Jaboticabal: Unesp, Versão 2.0. 1992.

BARROS JÚNIOR, A. P. et al. Diferentes adubações em cultivos consorciados de alface crespa e rúcula. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n.2. 2007.

BARROS JÚNIOR, A. P. **Adubação nitrogenada no consórcio alface e rúcula**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008. 168f.

BARROS JÚNIOR, A. P. et al. Custo de produção e rentabilidade de alface crespa e americana em monocultura e quando consorciada com rúcula. **Revista Caatinga**, Mossoró, Brasil, v. 21, n.2, p. 181- 192. 2008.

BARROS JÚNIOR, A. P.; et al. Adubação nitrogenada em consórcio de alface e rúcula. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 27, n.2. (Suplemento - CD Rom). 2009.

BEZERRA NETO, F. et al. Cultivares de rúcula consorciadas com cenoura e alface em faixas alternadas em segundo cultivo. In. 47º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. **Anais...** Porto Seguro: Associação Brasileira de Horticultura – ABH, Brasil. 2007.

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.

COSTA, C. C. **Consórcio de alface e rúcula: aspectos produtivos e econômicos**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 83 f. 2006.

COSTA, C. C. et al. Avaliação do efeito das culturas intercalares no cultivo consorciado de alface. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 27, n.2 (Suplemento - CD Rom). 2009.

DONAGEMMA, G. K. et al. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.

ESPÍNDOLA, J. A. A. et al. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, 1997. 20 p.

ESPÍNDOLA, J. A. A. et al. Adubação verde para hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46°, **Resumo...**, Goiânia-GO, p. 3535. (Suplemento CD-Rom). 2006.

FONTANÉTTI A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p.146-150. 2006.

FURTINI NETO, A. E. et al. **Fertilidade do Solo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 261p.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: **processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3ª ed. Porto Alegre, UFRGS, 2005. 653p.

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

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

LIRA, J. L. C. B. **Produtividade, índice de equivalência de área e incidência de plantas espontâneas em cultivo consorciado de alface.** Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília. 2013. 31p.

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

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

MOTA, J. H.; VIEIRA, M. C.; CARDOSO, C. A. L. Alface e jateikaá em cultivo solteiro e consorciado: produção e atividade antioxidante. **Revista Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n.3, p. 551-557. 2010.

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

OLIVEIRA, E. Q. et al. Cultivo consorciado com hortaliças no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2. 2004a.

OLIVEIRA, E. Q. et al. Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 712-717, 2004b.

OLIVEIRA, F. L. et al. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.2, p.184-188. 2005.

OLIVEIRA, E. Q. et al. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-40. 2010.

PAIVA, L. G. et al. Cultivo consorciado de alface com as culturas intercaladas do coentro, rúcula e rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, p.1121-1128. (Suplemento- CD Rom). 2014.

PAIVA, L. G.; COSTA, C. C. Desempenho fisiológico de espécies de hortaliças em consórcio, envolvendo variadas arquiteturas e partes produtivas: alface, coentro, rúcula, rabanete e beterraba. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIDA & III CONGRESSO ALAGOANO SOBRE ECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO. **Anais...** Delmiro Gouveia: UFAL, p.01-11. (Suplemento CD-Rom). 2014.

PAIVA, L. G.; COSTA, C. C. Viabilidade agrônômica do cultivo consorciado de alface com as culturas intercalares do coentro, rúcula, rabanete e beterraba. In: XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Anais...** Campina Grande-PB, p. 01. 2014. Disponível em: <<http://pesquisa.ufcg.edu.br/anais/2014/ciencias-agrarias-e-da-vida.html>>. Acesso em: setembro de 2016.

PAIVA, L. G.; COSTA, C. C. Avaliação das interações fisiológicas entre couve folha e coentro consorciados em diferentes épocas de plantio. In: XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Anais...** Campina Grande-PB, p. 01. 2015. Disponível em: <<http://pesquisa.ufcg.edu.br/anais/2015/ciencias-agrarias-e-da-vida.html>>. Acesso em: setembro de 2016.

PAIVA, L. G.; COSTA, C. C. Avaliação de tipos de adubações no consórcio de alface e coentro. In: XIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Anais...** Campina Grande-PB, p. 01. 2016. (Prelo).

PEREIRA, E. D. **Estudo da viabilidade agrônômica dos policultivos do pimentão com as culturas do coentro, alface e cebolinha.** Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB. 2012. 37f.

PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DE-POLLI, H. Rendimentos agrônômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 1, p. 106-112, 2009.

PINTO, C. M. et al. Produtividade e índices de competição da mamona consorciada com gergelim, algodão, milho e feijão caupi. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v. 6, n.2, p.75-85. 2011.

RAIJ, B. V. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico. 1997. 285p. (Boletim Técnico).

RESENDE, A. L. S. et al. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.1, p. 41-46. 2010.

REZENDE, B. L. A. et al. Análise econômica de consórcios de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.3, p. 853-858. 2005.

REZENDE, B. L. A. et al. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n.4, p.36-41. 2006.

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

SANTOS, R. H. S; et al. Qualidade de alface cultivada com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n.1, p. 29-32, 1994.

SILVA, A. S. **Desempenho das culturas alface, coentro e rúcula em consórcio, no município de Pombal-PB**. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB. 2009. 28p.

SILVA, F. A. M.; BÔAS, R. L. V.; SILVA, R. B. 2010. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n.1, p. 131-137. 2010.

SMITH, S.R.; HADLEY, P. A comparison of organic and inorganic nitrogen fertilizers: their nitrate-N and ammonium-N release characteristics and effects on the growth response of lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Fortune). **Plant and Soil**, v. 115, n.1, p. 135-144. 1989.

SOUSA, V. L. B. **Quebra do Fruto-Semente (Diaquênio) a Densidade de Semeadura na Cultura do Coentro**. Monografia de conclusão de curso. Pombal: CCTA/UFCG, P..il, 2008.

SOUZA, J. de O. et al. Produção de mudas de melancia em bandejas sob diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.2, p. 153-157. 2003.

SOUZA, J. L. de. Reciclagem e sequestro de carbono na agricultura orgânica. In: FERTIBIO 2010. **Anais...** Guarapari, ES: Incaper, 12 p. Disponível em: <<http://www.fertbio2010.com>>. 2010.

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

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

APÊNDICE

Apêndice A. Tratamentos avaliados para as culturas da alface e do coentro. Pombal-PB, UFCG/CCTA. 2016

Tratamentos	Cultura		Adubações	Sistemas de cultivo
	Principal	Intercalar		
1	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Esterco	Consortiado
2	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Adubo Verde	Consortiado
3	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Adubo verde + Esterco	Consortiado
4	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Mineral	Consortiado
5	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Organo mineral	Consortiado
6	Alface (Presente)	Coentro (Presente)	Vegetação espontânea	Consortiado
7	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Esterco	Monocultivo
8	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Esterco	Monocultivo
9	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Adubo Verde	Monocultivo
10	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Adubo Verde	Monocultivo
11	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Adubo verde + Esterco	Monocultivo
12	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Adubo verde + Esterco	Monocultivo
13	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Mineral	Monocultivo
14	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Mineral	Monocultivo
15	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Organo mineral	Monocultivo
16	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Organo mineral	Monocultivo
17	Alface (Presente)	Coentro (Ausente)	Vegetação espontânea	Monocultivo
18	Alface (Ausente)	Coentro (Presente)	Vegetação espontânea	Monocultivo

Apêndice B. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA. 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	Carbono orgânico (g Kg ⁻¹)			Matéria orgânica (g Kg-1)		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	17,15	16,35	24,12	29,57	28,19	41,59
	Monocultivo de alface	13,26	13,82	11,97	22,87	23,83	20,63
	Monocultivo de coentro	13,08	15,24	18,32	22,55	26,27	31,59
Feijão Guandu	Consórcio	14,81	20,36	23,32	25,53	35,10	40,21
	Monocultivo de alface	11,60	14,68	21,29	20,00	25,31	36,70
	Monocultivo de coentro	14,75	11,35	11,41	25,42	19,57	19,68
Esterco bovino + Feijão Gandu	Consórcio	11,72	19,13	18,51	20,21	32,97	31,91
	Monocultivo de alface	11,41	18,57	13,20	19,68	32,02	22,76
	Monocultivo de coentro	12,34	20,48	20,85	21,27	35,31	35,95
Mineral	Consórcio	15,12	13,33	12,40	26,06	22,97	21,38
	Monocultivo de alface	9,69	12,96	11,60	16,70	22,34	20,00
	Monocultivo de coentro	14,31	15,73	10,67	24,68	27,12	18,40
Organomineral	Consórcio	12,96	16,23	16,78	22,34	27,97	28,93
	Monocultivo de alface	12,83	12,34	19,68	22,12	21,27	33,93
	Monocultivo de coentro	15,42	16,35	18,26	26,59	28,19	31,48
Vegetação Espontânea	Consórcio	13,88	14,93	11,85	23,93	25,74	20,42
	Monocultivo de alface	13,20	14,75	14,75	22,76	25,42	25,42
	Monocultivo de coentro	13,45	15,67	14,25	23,19	27,02	24,57

Apêndice C. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA, 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	Fósforo (mg dm ⁻³)			Potássio (cmol _c dm ⁻³)		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	39,20	23,86	57,67	0,60	0,50	1,78
	Monocultivo de alface	36,77	37,59	29,31	0,71	0,41	0,60
	Monocultivo de coentro	35,76	29,55	88,08	0,37	0,52	10,80
Feijão Guandu	Consórcio	36,87	21,87	27,23	0,42	1,81	0,58
	Monocultivo de alface	39,09	26,72	40,56	0,53	0,86	0,29
	Monocultivo de coentro	35,47	37,38	27,09	0,35	0,25	0,11
Esterco bovino + Feijão Guandu	Consórcio	34,04	22,50	58,50	0,52	1,79	1,04
	Monocultivo de alface	47,99	36,36	41,38	0,40	1,84	0,46
	Monocultivo de coentro	35,86	30,12	22,19	0,37	1,27	0,61
Mineral	Consórcio	33,03	34,60	19,77	0,30	0,59	0,30
	Monocultivo de alface	22,44	36,77	29,79	0,49	0,44	0,44
	Monocultivo de coentro	40,68	46,97	28,68	0,32	0,48	0,44
Organomineral	Consórcio	40,33	34,60	74,40	0,33	0,57	2,88
	Monocultivo de alface	29,87	47,84	89,22	0,30	0,22	0,59
	Monocultivo de coentro	31,71	25,50	68,90	0,52	0,56	1,42
Vegetação Espontânea	Consórcio	24,74	31,71	43,09	0,35	0,31	0,42
	Monocultivo de alface	29,63	30,53	65,28	0,26	0,66	0,59
	Monocultivo de coentro	55,70	36,46	35,08	0,60	0,39	0,52

Apêndice D. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA, 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	Cálcio (cmol _c dm ⁻³)			Magnésio (cmol _c dm ⁻³)		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	2,9	3,1	3,3	2,5	2,3	4,0
	Monocultivo de alface	2,9	3,6	3,5	2,7	2,1	2,4
	Monocultivo de coentro	3,5	3,8	2,8	2,7	2,6	3,2
Feijão Guandu	Consórcio	2,8	3,4	3,6	3,1	3,0	2,9
	Monocultivo de alface	3,0	4,0	4,2	3,0	3,2	2,0
	Monocultivo de coentro	2,3	3,0	3,2	3,2	2,5	2,5
Esterco bovino + Feijão Gandu	Consórcio	3,5	3,0	4,9	2,1	2,9	0,8
	Monocultivo de alface	2,9	2,5	2,7	2,2	3,5	2,7
	Monocultivo de coentro	2,6	2,8	4,5	3,4	2,2	2,6
Mineral	Consórcio	4,0	2,5	5,0	3,3	3,6	2,7
	Monocultivo de alface	2,8	3,2	3,5	2,6	2,7	3,0
	Monocultivo de coentro	3,1	3,5	3,2	1,4	2,6	2,8
Organomineral	Consórcio	2,7	3,5	2,8	2,9	2,5	3,1
	Monocultivo de alface	3,4	3,6	3,5	2,2	2,9	3,2
	Monocultivo de coentro	3,6	4,3	4,6	3,0	3,9	4,7
Vegetação Espontânea	Consórcio	4,2	3,6	3,5	2,3	3,0	2,7
	Monocultivo de alface	3,5	3,6	3,3	2,4	2,4	2,8
	Monocultivo de coentro	2,7	2,6	3,5	2,9	3,4	2,8

Apêndice E. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA, 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	Sódio (cmol _c dm ⁻³)			H+Al (cmol _c dm ⁻³)		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	0,15	0,28	1,34	2,15	3,14	1,65
	Monocultivo de alface	0,13	0,28	0,39	2,15	1,98	2,97
	Monocultivo de coentro	0,14	0,25	2,59	3,63	2,48	1,98
Feijão Guandu	Consórcio	0,12	0,37	0,81	1,32	2,64	3,80
	Monocultivo de alface	0,13	0,51	0,41	0,00	3,80	3,96
	Monocultivo de coentro	0,11	0,28	0,25	2,31	1,32	3,63
Esterco bovino + Feijão Gandu	Consórcio	0,12	0,26	0,83	2,81	3,96	2,15
	Monocultivo de alface	0,14	0,42	0,31	2,15	3,96	2,31
	Monocultivo de coentro	0,13	0,34	0,46	3,63	2,31	3,80
Mineral	Consórcio	0,27	0,46	0,45	3,30	3,80	2,97
	Monocultivo de alface	0,14	0,29	0,29	0,00	1,98	3,47
	Monocultivo de coentro	0,13	0,48	0,29	0,00	1,16	3,14
Organomineral	Consórcio	0,08	0,32	1,22	3,14	2,97	3,96
	Monocultivo de alface	0,14	0,27	0,63	3,30	0,99	2,15
	Monocultivo de coentro	0,21	0,45	0,62	0,00	1,98	2,81
Vegetação Espontânea	Consórcio	0,15	0,33	0,35	2,97	3,80	2,81
	Monocultivo de alface	0,13	0,29	0,88	3,30	1,49	3,47
	Monocultivo de coentro	0,11	0,21	0,53	2,64	1,98	3,96

Apêndice F. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA, 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	pH CaCl ₂			Soma de Bases (cmol _c dm ⁻³)		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	6,00	6,01	5,49	6,15	6,18	10,42
	Monocultivo de alface	6,51	6,52	5,96	6,44	6,39	6,89
	Monocultivo de coentro	6,53	6,52	6,61	6,70	7,17	19,40
Feijão Guandu	Consórcio	6,05	6,60	5,70	6,44	8,59	7,89
	Monocultivo de alface	7,03	6,52	5,57	6,67	8,58	6,89
	Monocultivo de coentro	6,90	6,29	5,79	5,95	6,02	6,06
Esterco bovino + Feijão Gandu	Consórcio	6,32	6,97	5,60	6,24	7,95	7,57
	Monocultivo de alface	6,93	6,35	5,84	5,65	8,25	6,18
	Monocultivo de coentro	6,99	6,92	5,62	6,51	6,61	8,17
Mineral	Consórcio	6,51	6,77	6,03	7,87	7,15	8,45
	Monocultivo de alface	7,20	6,53	5,92	6,03	6,64	7,23
	Monocultivo de coentro	7,23	6,51	5,49	4,95	7,06	6,73
Organomineral	Consórcio	6,84	6,84	5,84	6,02	6,89	10,00
	Monocultivo de alface	6,88	6,58	5,69	6,04	6,99	7,93
	Monocultivo de coentro	7,22	6,73	5,92	7,33	9,21	11,33
Vegetação Espontânea	Consórcio	6,63	6,76	5,50	7,01	7,24	6,98
	Monocultivo de alface	6,89	6,76	6,07	6,29	6,94	7,57
	Monocultivo de coentro	6,90	6,96	5,84	6,31	6,60	7,35

Apêndice G. Análises químicas do solo das parcelas experimentais antes, 30 e 60 dias após a incorporação do feijão guandu no solo. Pombal-PB, UFCG /CCTA, 2016

Tipos de adubações	Sistemas de cultivo	CTC (cmol _c dm ⁻³)			V%		
		Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação	Antes da incorporação (Cultivo da Leguminosa)	30 dias após a incorporação (Instalação do 1º cultivo)	60 dias após a incorporação (Instalação do 2º cultivo)
Esterco bovino	Consórcio	8,30	9,31	12,07	74,14	66,34	86,33
	Monocultivo de alface	8,59	8,37	9,86	75,02	76,34	69,87
	Monocultivo de coentro	10,33	9,65	21,38	64,87	74,34	90,74
Feijão Guandu	Consórcio	7,76	11,23	11,69	82,99	76,48	67,53
	Monocultivo de alface	6,67	12,37	10,85	100,00	69,32	63,51
	Monocultivo de coentro	8,26	7,34	9,69	72,05	82,02	62,54
Esterco bovino + Feijão Gandu	Consórcio	9,05	11,91	9,72	68,99	66,76	77,92
	Monocultivo de alface	7,79	12,21	8,49	72,47	67,58	72,78
	Monocultivo de coentro	10,14	8,92	11,97	64,19	74,10	68,28
Mineral	Consórcio	11,17	10,94	11,42	70,45	65,32	74,00
	Monocultivo de alface	6,03	8,62	10,69	100,00	77,02	67,60
	Monocultivo de coentro	4,95	8,21	9,86	100,00	85,93	68,22
Organomineral	Consórcio	9,15	9,86	13,96	65,75	69,88	71,63
	Monocultivo de alface	9,34	7,98	10,07	64,69	87,60	78,70
	Monocultivo de coentro	7,33	11,19	14,14	100,00	82,31	80,16
Vegetação Espontânea	Consórcio	9,98	11,04	9,78	70,23	65,61	71,32
	Monocultivo de alface	9,59	8,43	11,03	65,60	82,38	68,59
	Monocultivo de coentro	8,95	8,58	11,31	70,49	76,92	64,98