



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS II
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

ÁLISON QUEIROZ MOURA

CULTIVO ORGÂNICO DE ALFACE COM BIOFERTILIZANTE OTIMIZADO

**LAGOA SECA
2017**

ÁLISSON QUEIROZ MOURA

CULTIVO ORGÂNICO DE ALFACE COM BIOFERTILIZANTE OTIMIZADO

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof. Dra. Élide Barbosa Corrêa

LAGOA SECA

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M929c Moura, Álisson Queiroz.

Cultivo orgânico de alface com biofertilizante otimizado
[manuscrito] / Álisson Queiroz Moura. - 2017.
29 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, 2017.

"Orientação: Profa. Dra. Élide Barbosa Corrêa, Departamento
de Agroecologia e Agropecuária".

1. Biofertilizantes. 2. SOLVER. 3. Resíduo orgânico. 4.
Cultivo de Alface. I. Título.

21. ed. CDD 635.3



CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA
ATA DA DEFESA DO TCC

Aos 24 dias do mês de agosto de 2017, às 14:00 horas, no Auditório do CCAA, Campus II, da UEPB, foi realizada a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Cultivo orgânico da alface com biofertilizante
retirado, do educando **ALISSON QUEIROZ MOURA**, Matrícula **132361647**, sob orientação da professora Dsc. ÉLIDA BARBOSA CORRÊA. A **Banca Examinadora** foi composta pelo professor Msc. ALEXANDRE COSTA LEAO, UEPB e Pesquisador Dsc. ANTONIO FERNANDES MONTEIRO FILHO, UEPB e foi presidida pelo Orientador, que deu início aos trabalhos. O **educando** teve o tempo de 20 minutos para a sua apresentação, e a **Banca Examinadora** teve igual tempo para as arguições. Encerrada a defesa, a **Banca Examinadora**, acompanhada do orientador se reuniu para avaliar o Trabalho. Após a análise da **Banca Examinadora**, foi atribuído o **conceito APROVADO(A)**, com a Nota 9,7 (nove vírgulo sete), o qual foi proclamado pela presidência da banca, perante o público presente. O(a) educando(a) terá o prazo de até 10 dias para entregar a versão final do TCC à Biblioteca. Nada mais havendo a tratar, eu ÉLIDA BARBOSA CORRÊA, lavrei a presente ATA que, lida e aprovada, assino juntamente com os demais membros da **Banca Examinadora** e educando. Lagoa Seca/PB, 24 de Agosto de 2017.

Dsc. ÉLIDA BARBOSA CORRÊA 

Msc. ALEXANDRE COSTA LEAO 

Dsc. ANTONIO FERNANDES MONTEIRO FILHO 

ALISSON QUEIROZ MOURA 

ÉLIDA BARBOSA CORRÊA
Coordenadora do TCC

Dedico todo meu esforço a Deus por ter me concebido a chance de uma nova vivência neste plano terreno e mais ainda por poder partilhar esse tempo com tantas luzes materializadas em pessoas.

AGRADECIMENTOS

A Deus e sua infinita luz que sempre me mostrou todos os caminhos existentes a serem trilhados e deixou a decisão de qual prosseguir tão somente a mim.

À minha mãe, Maria Cristina de Queiroz Moura, por todo amor, carinho, auxílio, conselho e principalmente por sempre acreditar em meus sonhos muito mais que eu. Mainha o vocabulário do homem é escasso para descrever meu agradecimento pela senhora minha guerreira. Te amo.

Ao meu pai, Antonio Silva Moura, serei eternamente agradecido por tanto amor incondicional e pelas palavras mais profundas me ditas através de seus olhares, o senhor é a base de todo meu amor pela natureza e me deu o privilégio de ter em minha essência belos frutos deste teu roçado espiritual.

Aos meus irmãos Anderson Antonio Queiroz Moura, Avanira Queiroz Moura, Alberto Pietro Queiroz Moura e meu irmão da vida Iácome Sueliton Coelho Jácome. O que seria de minha vida se não fosse seus abraços e conselhos. Gratidão por sempre acreditarem em meu potencial profissional e pessoal, construindo junto comigo meus caminhos.

À minha grande rainha Luiza de Souza Queiroz (*in memoriam*), embora fisicamente ausente, sempre sinto seu sopro em meu ouvido e sua presença ao meu lado, dando-me força daquelas que só o caririzeiro tem. Vó seu umbuzeiro começou a frutificar.

À minha namorada Lays Milena Araújo Ferreira por ter construído tantos ideais e sonhos dentro de mim. Obrigado por sempre segurar minha mão em qualquer situação. Te amo menina.

À Dra. Élide Barbosa Corrêa por todo auxílio e paciência, sempre me lapidando a fundo e me direcionando aos caminhos do conhecimento, além de seus conselhos pessoais. Serei eternamente grato.

Aos professores do Curso de Bacharelado em Agroecologia da UEPB, em especial, Élide Barbosa Corrêa, Leandro Oliveira de Andrade, Pedro Dantas Fernandes, Shirleyde Santos e Alexandre Costa Leão que contribuíram de forma excepcional para minha formação profissional e pessoal ao longo de minha formação.

Aos funcionários da UEPB, em especial Antonio Fernandes, Josely Dantas, Yuri Santos e Tricya Farias por todo conhecimento construído e paciência na partilha de experiências.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial aos grandes irmãos que encontrei na universidade Lucas Kyoma, Victor Herbert e Thiago Coaracy valeu demais por tudo galera.

A todos que contribuíram de forma direta e indireta em minha formação e conclusão deste trabalho.

"Eu nasci ouvindo os cantos
das aves de minha serra
e vendo os belos encantos
que a mata bonita encerra
foi ali que eu fui crescendo
fui vendo e fui aprendendo
no livro da natureza
onde Deus é mais visível
o coração mais sensível
e a vida tem mais pureza"

- Patativa do Assaré

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 Preparo dos Biofertilizantes	13
2.2 Experimento em canteiros	13
2.3 Experimento em Vasos	14
2.4 Aplicação dos Biofertilizantes	15
2.5 Parâmetros avaliados	15
2.6 Coleta e análise microbiológica e parasitológica dos biofertilizantes	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.1 Experimento em canteiro	16
3.2 Experimento em vasos	18
3.3 Avaliação sanitária do Biofertilizante	23
4. CONCLUSÕES.....	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

CULTIVO ORGÂNICO DE ALFACE COM BIOFERTILIZANTE OTIMIZADO

Álison Queiroz Moura*

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma importante hortaliça cultivada no Brasil e no mundo. O uso demasiado de agrotóxicos em seu cultivo, além de desequilibrar o ambiente e contaminar o agricultor, tem efeito residual, contaminando o consumidor. Frente o exposto os sistemas orgânicos de produção potencializam os processos naturais, caracterizando o agroecossistema como sistema complexo e vivo. Para o cultivo orgânico insumos locais são produzidos, a exemplo de biofertilizantes utilizados para o fornecimento de nutrientes para a planta e manejo de pragas e doenças. A ferramenta SOLVER do Microsoft Excel apresenta a capacidade de formular um biofertilizante otimizado de acordo com as necessidades nutricionais da planta. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento agrônomico, incidência de pragas e doenças e qualidade microbiológica e parasitológica dos biofertilizantes para o cultivo orgânico da alface crespa. Para tanto, foram formulados dois biofertilizantes (I e II), de acordo com as necessidades nutricionais da planta. Os biofertilizantes foram avaliados em dois experimentos, sendo (i) experimento em canteiros e (ii) experimento em vasos, utilizando dois tipos de solo (1 e 2) no experimento em vasos. Análise microbiológica e parasitológica foi realizada nos biofertilizantes. Os biofertilizantes foram aplicados nas concentrações de 20, 40, 60, 80 e 100%. A formulação do biofertilizante II promoveu o desenvolvimento da massa das plantas. Dentre as concentrações testadas, a de 60% do biofertilizante II promoveu o desenvolvimento das plantas quando avaliada utilizando-se o solo 1. Não houve incidência de pragas durante a condução do experimento. O biofertilizante II não teve contaminação bacteriana (coliformes totais e termotolerantes) e nem parasitológica; enquanto que coliformes totais e termotolerantes, assim como enteroparasitas estavam presentes na formulação de biofertilizante I. Conclui-se que maiores estudos devem ser feitos com relação à formulação e concentrações de biofertilizantes para o cultivo da alface orgânica e que a formulação de biofertilizante II tem potencial de uso pelos agricultores.

Palavras-Chave: Fertilização. SOLVER. Resíduo orgânico.

ORGANIC LETTUCE CULTIVATION WITH OPTIMIZED BIOFERTILIZER

* Aluno de Graduação em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.
Email: alissonq8@gmail.com

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa*) is an important vegetable grown in Brazil and in the world belonging to the class of vegetables commonly consumed in natura provides minerals and vitamins to consumers. The excessive use of pesticides in their cultivation, in addition to unbalancing the environment grower contamination, has residual effect, contaminating the consumer. Currently, the society has been demanding for products grown in organic production systems, due to the damages caused by the use of pesticides. Organic production systems potentiate the natural processes, characterizing the agroecosystem as a complex and living system. For organic farming local inputs are produced, for example biofertilizers used to supply nutrients to the plant and to pest and disease management. The Microsoft Excel SOLVER tool presents the ability to formulate an optimized biofertilizer according to the nutritional needs of the plant. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance and the incidence of pests and diseases in the cultivation of organic curly lettuce cultivated with optimized biofertilizers. For this, two biofertilizers (I and II) were formulated according to the nutritional needs of the plant. The lettuce growth and the incidence of pests and diseases were analyzed. The biofertilizers were evaluated in two experiments, being (i) experiment in beds and (ii) experiment in pots, using two types of soil (1 and 2). Microbiological and parasitological analysis was performed in biofertilizers. Biofertilizers were applied at concentrations of 20, 40, 60, 80 and 100%. The formulation of biofertilizer II promoted the development of the plant mass. Among the concentrations tested, that of 60% of the biofertilizer II promoted the development of the plants when evaluated using soil 1. There was no incidence of pests during the conduction of the experiment. The biofertilizer II had no bacterial contamination (total and thermotolerant coliforms) or parasitological contamination. While total and thermotolerant coliforms as well as enteroparasites were present in the formulation of biofertilizer I. It is concluded that further studies must be done regarding the formulation and concentrations of biofertilizers for the cultivation of organic lettuce and that the formulation of biofertilizer II has potential for use by farmers.

Keywords: Fertilization. SOLVER. Organic waste.

[†] Aluno de Graduação em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.
Email: alissonq8@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

É evidente a necessidade de busca por manejos mais sustentáveis de cultivo que atendam uma inclusão social bem como uma atuação econômica e ambiental frente ao modelo de uma agricultura agroecológica embasada na colocação de Altieri & Toledo (2011), qual direcionam os agroecossistemas para produção de alimentos saudáveis por meio do baixo uso de insumos, da conservação e regeneração da agrobiodiversidade.

Dentre os mais distintos cultivos existentes que se estabelecem no agroecossistema por diversos fatores bióticos e abióticos, encontra-se o cultivo das hortaliças. As hortaliças são, por excelência, fontes de vitaminas e sais minerais, substâncias essenciais ao bom funcionamento do organismo humano. Auxiliam a digestão e o funcionamento dos diversos órgãos sendo, por isso, consideradas alimentos protetores da saúde (MACEDO, 2006).

A alface (*Lactuca sativa*) é originária da região do mediterrâneo, sendo a hortaliça folhosa mais importante no mundo e consumida, principalmente, *in natura* na forma de saladas. No Brasil, o tipo varietal de alface crespa é o preferido entre os consumidores (SALA & COSTA, 2012).

O cultivo da alface tem expressiva importância econômica por ser de manejo fácil, ciclo curto, alta produtividade e rápido retorno financeiro. Sua produção se dá em maior concentração no entorno dos grandes centros consumidores e os produtores especializados utilizam largamente o cultivo protegido como forma de proteger a cultura dos efeitos climáticos garantindo, assim, melhores preços na entressafra (TRANI et al., 2006).

O cultivo orgânico da alface vem crescendo devido aos inúmeros danos causados, principalmente, pelo uso intensivo de agrotóxicos e pela degradação ambiental. De acordo com Teixeira et al. (2004) o cultivo orgânico promove a produção de alimentos saudáveis, aliado a preservação ambiental.

Muito mais que um alimento livre de agrotóxico e sem aditivos químicos, o produto orgânico é a concretização de um manejo harmônico entre o solo e demais recursos naturais, conservando-os a longo prazo (KATHOUNIAN, 2001); caracterizando o produto não apenas como oportunidade de mercado (PRIMAVESI, 2001).

Diante o contexto da agricultura familiar de base agroecológica a autonomia do insumo utilizado no processo de produção é de fundamental importância a utilização de resíduos oriundos do próprio agroecossistema, minimizando os custos de produção, disponibilizando maior renda a família, otimizando os recursos disponíveis, liberdade de

utilização e autonomia dentre tantos outros benefícios. Segundo Faulin & Azevedo (2005) a aquisição de insumos pode representar mais da metade do valor de venda dos produtos finais.

A utilização de insumos dentro do contexto agroecológico está fundamentada na busca da independência e não de uma mera substituição dos insumos sintéticos/químicos por insumos biológicos. Salientando que a simples substituição de insumos seja ele químico ou biológico através de aquisições comerciais não resolve a questão da autonomia para a família com relação aos fornecedores destes produtos, cooperativas, corporações e etc (ALTIERI & TOLEDO, 2011).

A utilização de resíduos orgânicos, na forma de biofertilizantes e compostos, é extremamente importante para a viabilização da agricultura orgânica. Além do mais, o uso de resíduos orgânicos gerados no meio rural se justifica não apenas pelos aspectos de reciclagem de nutrientes no próprio meio e pelo aumento no rendimento das culturas, mas também pela diminuição dos custos com a adubação das culturas (AMARAL et al., 2004). Independente do sistema de produção agrícola, a disponibilidade de nutrientes no solo interfere diretamente no desempenho e resistência a pragas e doenças da cultura (CHABOUSSOU, 1987; PASCHOAL, 1996).

Para tanto é imprescindível conhecer os possíveis agentes existentes nos biofertilizantes, tendo em vista que apesar do presente estudo fomentar sua aplicação direta ao solo, um manuseio inadequado ou mesmo aplicação foliar pode apresentar conseqüências se confirmada a existências de determinados agentes patogênicos. Segundo Monteiro Filho (2015) a presença de coliformes termotolerantes em hortaliças é preocupante, visto que é consumida crua. Coliformes termotolerantes são bactérias indicadoras de contaminação fecal, que se confirma com a presença de *E.coli*. A presença deste microrganismo provém de contaminação com fezes de animais homeotermicos ou com esgotos domésticos e, portanto, podem estar indicando a presença de microrganismos patogênicos de transmissão hídrica e alimentar que podem favorecer o aparecimento de doenças infecciosas graves como cólera, salmoneloses, shigeloses e hepatites, entre outras.

A formulação de biofertilizantes sem o conhecimento prévio da matéria prima utilizada resulta na generalização de sua aplicação, dificultando atender a demanda nutricional específica de uma determinada cultura. Segundo Fernandes et al. (2011) a grande dificuldade de formular um biofertilizante de acordo com as necessidades da cultura está no cálculo para balancear cada nutriente, uma vez que, os ingredientes orgânicos possuem macro e micronutrientes em concentrações diferentes. Ainda segundo os mesmos autores o SOLVER do Microsoft Office Excel é uma ferramenta que pode ser utilizada para solucionar tal

problema por ser capaz de otimizar (minimizar ou maximizar) uma função atendendo as restrições impostas, constituindo-se uma alternativa que o produtor rural poderá utilizar para formular um biofertilizante com composição química pré-definida de acordo com a necessidade da cultura.

De acordo com a importância da disponibilidade de nutrientes para o cultivo de alface em sistemas orgânicos, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico, incidência de pragas e doenças e qualidade microbiológica e parasitológica dos biofertilizantes I e II no cultivo orgânico da alface crespa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados, sendo o primeiro em canteiros na horta orgânica pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus II da UEPB, Lagoa Seca, PB; e o segundo em vasos contendo dois tipos diferentes de solo. Localizados na microrregião do Agreste da Borborema, a uma latitude de 6° 58' 12" S, longitude 32° 42' 15" W e com uma altitude de 534 m (GONDIM & FERNANDES, 1980). Além dos experimentos quanto ao desenvolvimento da alface com a adubação com os biofertilizantes foi realizada a avaliação da incidência de pragas e doenças nas plantas e a análise microbiológica e parasitológica dos biofertilizantes utilizados.

Mudas de alface crespa (Elba, Topseed) foram produzidas em bandejas de isopor com 100 células. O substrato utilizado para a produção das mudas foi composto por três partes de solo e uma parte de esterco. O transplântio ocorreu quando as mudas alcançaram o número de quatro a cinco folhas.

As diluições dos biofertilizantes se estabeleceram através de um volume conhecido para o experimento em canteiros de 4,8L. Sendo para a concentração de 0% (4,8L de água); 20% (0,96L de biofertilizante + 3,84L de água); 40% (1,92L de biofertilizante + 2,88L de água); 60% (2,88L de biofertilizante + 1,92L de água); 80% (3,84L de biofertilizante + 0,96L de água) e 100% (4,8L de biofertilizante). Para o experimento em vaso o volume conhecido foi de 1,2L. Sendo para a concentração de 0% (1,2L de água); 20% (0,24L de biofertilizantes e 0,96L de água); 40% (0,48L de biofertilizantes e 0,72L de água); 60% (0,72L de biofertilizantes e 0,48L de água); 80% (0,96L de biofertilizantes e 0,24L de água) e 100% (1,2L de biofertilizante).

2.1 Preparo dos Biofertilizantes

Os biofertilizantes (I e II) foram formulados de acordo com a metodologia descrita por Fernandes et al. (2011) com o auxílio da ferramenta SOLVER do Microsoft Office Excel, para isto, construiu-se uma planilha contendo os diferentes ingredientes orgânicos como pode ser observado na Tabela 1. Para o preparo dos biofertilizantes anaeróbicos os ingredientes foram misturados em um reservatório para 200L por 96 dias (experimento em canteiros) e 90 dias (experimento em vasos), com a ausência de revolvimento deste durante todo o período.

Tabela 1. Composição química percentual dos ingredientes utilizados para formulação de Biofertilizante.

Nutrientes	Composição química dos ingredientes utilizados na formulação da solução orgânica					
	Sangue	Vinhaça	Coração de bananeira	Cinza de madeira	Manipueira	H ₂ O
	-----%-----					
N	2,55	0,012	0,190	0,00	0,043	0,0001
P	0,05	0,005	0,190	3,70	0,026	0,0000
K	0,19	0,040	0,020	7,00	0,180	0,0022
	Quantidade (kg) dos ingredientes utilizados na formulação de 200Lde solução					
BIO I	1,012	125,00	1,00	0,010	0,000	72,977
BIO II	0,673	50,00	2,500	0,100	7,208	139,517

2.2 Experimento em canteiros

O experimento foi desenvolvido em canteiros localizados na horta agroecológica, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus II da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Tendo esta todo o manejo de produção orgânica utilizada como um espaço de socialização de estudos, enfatizando que antes de ser instalado o presente projeto, esses canteiros foram adubados com esterco bovino e húmus de minhoca. As especificações químicas e físicas do solo utilizado no experimento estão listadas na Tabela 2, de acordo com análise realizada no Laboratório de Solos da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN).

Tabela 2: Análise de solo química e física da área experimental (0-20cm).

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H + Al	SB	V%	P	M.O
1:2,5	cmol _c dm ⁻³						mg.dm ⁻³	g.dm ⁻³	
6,73	4,55	1,10	0,63	159	0,68	0,81	9,62	243	16,24

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições e 10 tratamentos correspondendo aos níveis da extração de N-P-K da cultura da alface (41,4-5,6-54,3) proposta por Faquin & Andrade (2004). Os tratamentos foram constituídos de cinco concentrações para cada biofertilizante sendo: 20, 40, 60, 80 e 100%, além da testemunha absoluta contendo apenas água. Quantos aos blocos, estes possuíam o dimensionamento de 11 m de comprimento por 1 m de largura, contendo cada um com 11 parcelas, cada qual com 1 m de largura por 1 m de comprimento e quatro filas com quatro plantas espaçadas a cada 0,25m, sendo 0,3m o espaçamento entre filas. A fila central correspondeu à área útil (quatro plantas). A irrigação foi realizada por gotejamento quando necessário.

2.3 Experimento em Vasos

Os vasos possuíam volume de 6L e seis perfurações na sua região inferior. Contendo 1,2L de brita para cada vaso com intuito de viabilizar a drenagem dos mesmos. Estes foram preenchidos com solo (solo 1 ou solo 2) e após o transplântio utilizou-se serrapilheira oriunda da reserva ambiental do IBAMA, localizada no Campus II, para a cobertura devido; pois a alta incidência de raios solares ocasiona elevado aquecimento dos vasos. Não foi realizada adubação complementar nos vasos, somente a aplicação dos biofertilizantes.

Dois solos foram coletados com diferentes teores de matéria orgânica e granulometria. Sendo o solo 1, oriundo do horizonte A, da reserva ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, Campus II, Lagoa Seca, com maior teor de matéria orgânica e argila. E o solo 2, oriundo do horizonte A, de uma área experimental da Empresa Estadual Pesquisa Agropecuária Paraíba S/A (EMEPA), localizada no município de Lagoa Seca/PB, com menor teor de matéria orgânica e maior teor de areia.

Tabela 3: Análise de solo química e física dos solos (1 e 2).

SOLO 1									
PH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	H + Al	V	P	M.O
1:2,5	(cmol _c dm ⁻³)						%	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹
5,6	0,10	0,07	0,17	0,46	0,80	7,76	9,35	9,01	22,9
SOLO 2									
PH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	H + Al	V	P	M.O
1:2,5	(cmol _c dm ⁻³)						%	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹
5,4	0,55	0,27	0,23	0,12	1,17	1,92	38,1	19,1	3,7

O delineamento experimental foi construído com três repetições em delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial de $(2 \times 2 \times 5 + 2)$. Sendo dois biofertilizantes, dois solos, cinco concentrações: 20, 40, 60, 80 e 100%. E duas testemunha absoluta. O experimento foi composto de 66 vasos distribuídos em sete filas espaçadas em 50cm.

2.4 Aplicação dos Biofertilizantes

De acordo com as diluições do biofertilizante foi de maneira manual 100mL de v/v para cada planta em volta de seu colo. Logo após a sua irrigação. Em ambos os experimentos foram realizadas cinco aplicações com o intervalo de cinco dias após o transplante das mudas.

2.5 Parâmetros avaliados

A colheita foi realizada aos 40 dias após o transplante. Foram avaliados: Produção total (PT); Produção comercial (PC); Massa fresca das folhas, caule e raiz (MFF), (MFC), (MFR); Número de folhas por planta (NF); Massas secas das folhas, caule e raiz (MSF), (MSC), (MSR). A massa seca foi avaliada pesando-se as plantas após secagem a 50° C em estufa de circulação de ar forçada; e pesagem em balança analítica. A análise estatística foi realizada utilizando-se os programas estatísticos Assistat e SISVAR. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade, apresentando distribuição normal.

2.6 Coleta e análise microbiológica e parasitológica dos biofertilizantes

Os biofertilizantes foram homogeneizadas e posteriormente coletadas duas amostras, sendo depositadas em vidros âmbar esterilizados. O material foi encaminhado para análise no Laboratório de Microbiologia, UEPB – CCAA, submetido ao método oficial aprovado pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1995), para coliformes totais a 35°C, termotolerantes a 45 °C e *Escherichia coli*, usando-se a técnica de tubos múltiplos, com diluição seriada até a 10^{-8} .

Para a análise parasitológica realizou-se o método de Hoffmann et al. (1934), utilizado em análises clínicas, adaptado por Bastos et al (2002) e Guimarães et al (2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Experimento em canteiro

Os dados de produção total, produção comercial, massa fresca das folhas, massa fresca do caule, massa fresca das raízes e número de folhas por planta não tiveram interação significativa para as concentrações de biofertilizantes e os tipos de biofertilizantes (Tabela 4).

Tabela 4: Análise de variância dos parâmetros avaliados da alface: produção total (PTT), produção comercial (PCM), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), massa fresca das raízes (MFR) e número de folhas por planta (NF).

Quadrado médio							
FV	GL	PTT	PCM	MFF	MFC	MFR	NF
Bloco	2	23993,54**	14749,77**	7375,51**	33,88*	85,42**	11,99 ns
Conc (C)	5	2198,06 ns	1644,47 ns	1097,24 ns	8,66 ns	6,13 ns	10,36 ns
Bio (B)	1	398,79 ns	109,18 ns	21,39 ns	0,04 ns	0,12 ns	3,05 ns
C x B		235,59 ns	204,99 ns	55,35 ns	5,42 ns	6,1 ns	9,54 ns
CV%		19,66	19,89	18,93	26,85	23,02	12,67
MG		220,08	188,29	143,62	10,77	10,9	28,23

FV. – Fontes de variação; CV. – Coeficiente de variação; GL. – Graus de liberdade; MG - Média geral; Int. – Interação; **, * - Significativo a 1 e 5% respectivamente; ns – Não significativo a 5% de probabilidade. Conc (C) – Concentrações, Bio (B) – Biofertilizante.

Em trabalho realizado por Silva et al. (2014), onde foi avaliada a produção de alface com diferentes doses de biofertilizante (0; 10; 20; 40 e 60% de v/v) os autores não verificaram efeito sobre o número de folhas, tamanho de raiz, diâmetro, peso da parte aérea e peso da raiz das plantas de alface crespa cv. Verônica com a aplicação do biofertilizante. Como no presente trabalho, Silva et al. (2014) não utilizaram outra fonte de adubação, somente o biofertilizante. A aplicação do biofertilizante I e II, formulados para atender as exigências da cultura da alface, também não tiveram efeito sobre nenhuma fonte de variância com exceção dos canteiros (blocos).

Uma possível causa para a não resposta das plantas de alface a determinados parâmetros de desenvolvimento é a fertilidade natural do solo tendo em vista que os níveis encontrados no solo de fósforo e potássio (243 e 159 mg.dm⁻³ respectivamente) são considerados altos. O solo que foi conduzido o experimento foi localizado na horta orgânica do Campus II da UEPB. O solo foi adubado com esterco e húmus anteriormente ao período de

desenvolvimento do experimento; o que pode ter causado efeito residual dos adubos no solo, resultando em pouca resposta das plantas a adubação com os biofertilizantes.

A massa seca do caule e das folhas de alface foi influenciada pela concentração de biofertilizante; e a massa seca das folhas foi influenciada pelo tipo de biofertilizante utilizado (Tabela 5). A massa seca das raízes não foi influenciada pelos tipos de biofertilizantes e concentrações utilizadas (Tabela 5).

Tabela 5: Análise de variância dos parâmetros de massa seca do caule (MSC), massa seca das folhas (MSF) e massa seca das raízes (MSR).

FV	GL	Quadrado médio		
		MSC	MSF	MSR
Bloco	2	0,05*	6,42*	0,15 ns
Conc (C)	5	0,04**	8,11**	0,18 ns
Bio (B)	1	0,03 ns	10,45**	0,00 ns
C x B		0,01 ns	1,19 ns	0,07 ns
CV%		14,68	13,19	26,00
MG		0,68	8,64	1,09

FV. – Fontes de variação; CV. – Coeficiente de variação; GL. – Graus de liberdade; MG - Média geral; Int. – Interação; **, * - Significativo a 1 e 5% respectivamente; ns – Não significativo a 5% de probabilidade. . Conc (C) – Concentrações, Bio (B) – Biofertilizante.

Observando-se a Figura 1 verifica-se que a massa seca do caule apresentou os maiores valores com a utilização da concentração de 60% independentemente do tipo de biofertilizante utilizado.

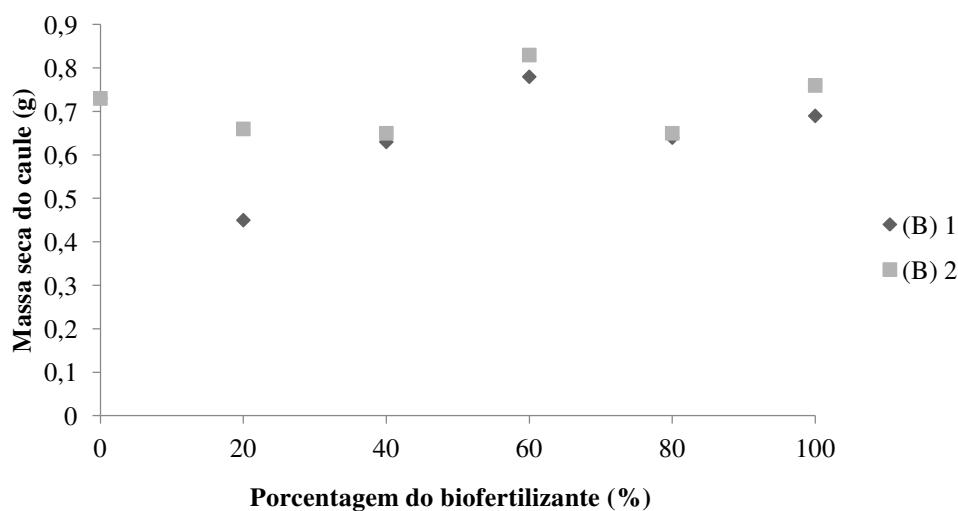


Figura 1. Efeito da aplicação de diferentes concentrações de dois tipos de biofertilizante (B1 e B2) no desenvolvimento da massa seca do caule da alface orgânica.

Em relação a massa seca das folhas, a utilização do biofertilizante II promoveu o desenvolvimento das folhas em comparação com o biofertilizante I, sendo as maiores massas secas das plantas avaliadas quando as plantas foram adubadas com as concentrações de 60% e 100% (Figura 2).

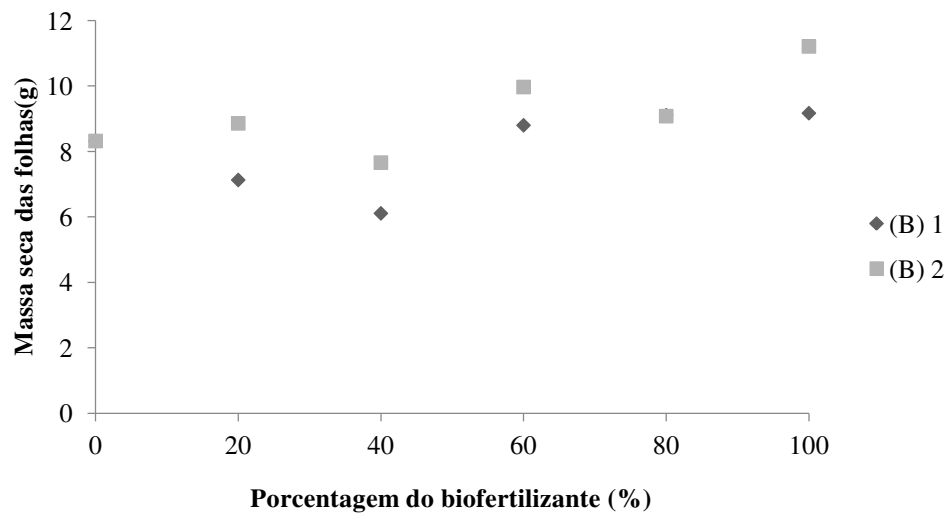


Figura 2. Efeito da aplicação de diferentes concentrações de dois tipos de biofertilizante (B1 e B2) no desenvolvimento da massa seca das folhas de alface orgânica.

Chiconato et al. (2013) avaliaram a resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação e verificaram que os tratamentos com biofertilizante apresentam melhores resultados que a adubação mineral quanto ao desenvolvimento das plantas, onde a melhor dose de biofertilizante foi de $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. A influência do biofertilizante no desenvolvimento das plantas pode estar relacionada a presença de ácidos húmicos nos biofertilizantes. Os ácidos húmicos podem favorecer o desenvolvimento de plantas, alterando tanto a parte aérea quanto as raízes (ROSA et al., 2009).

3.2 Experimento em vasos

No experimento em vasos, todos os parâmetros avaliados apresentaram significância a 1% (PT, PCM, MFC e MFR) ou 5% (NF) de probabilidade quando observado a fonte de variação solo (Tabela 6). Já o tipo de biofertilizante e as concentrações não tiveram significância (Tabela 6). A interação solo x biofertilizante teve significância a 5% para o número de folhas; e a interação entre solo x concentrações de biofertilizante teve significância para a produção total e produção comercial (Tabela 6).

Tabela 6: Análise de variância dos parâmetros avaliados da alface: produção total (PT), produção comercial (PCM), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), massa fresca das raízes (MFR) e número de folhas por planta (NF).

FV	GL	Quadrado médio					
		PT	PCM	MFF	MFC	MFR	NF
Solo (S)	1	1951,96584**	1951,96584**	1815,49503**	4,56284**	62,57505**	47,70417*
Bio (B)	1	1,56461ns	1,56461ns	0,29246ns	0,06534ns	0,05210ns	1,50417ns
Conc (C)	4	156,51196ns	156,51196ns	94,99892ns	0,22123ns	4,18172ns	7,73333ns
SxB	1	126,47211ns	126,47211ns	115,46220ns	0,01734ns	0,61611ns	0,00417*
SxC	4	387,17135*	387,17135*	341,09601*	0,59126ns	5,59061ns	1,22500ns
BxC	4	62,23534ns	62,23534ns	72,68065ns	0,10854ns	0,85132ns	2,94167ns
SxBxC	4	91,85596ns	91,85596ns	91,64767ns	0,22160ns	2,26130ns	9,73333ns
Tratamento	21	244,61972*	244,61972*	213,71780*	0,46120ns	5,72027*	8,76425ns
Resíduo	44	135,77784	135,77784	107,37690	0,26538	2,54251	6,89015
CV%		48,28	48,28	47,18	28,10	43,01	29,24

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de variação; GL – Graus de liberdade; MG - Média geral; Interação; **, * - Significativo a 1 e 5% respectivamente; ns – Não significativo a 5% de probabilidade seguido o teste de Tuckey. Conc (C) – Concentrações, Bio (B) – Biofertilizante.

A massa fresca das raízes tiveram maiores valores quando cultivados no solo 1 (maior teor de matéria orgânica e argila), bem como a massa do caule, quando comparado ao solo 2 (menor teor de matéria orgânica e maior teor de areia) (Figura 4). Segundo Santos et al. (1994), doses crescentes de composto orgânico elevam a produtividade da alface, enfatizando em suas maiores produções atribuídas à melhoria das características físico-químicas do solo.

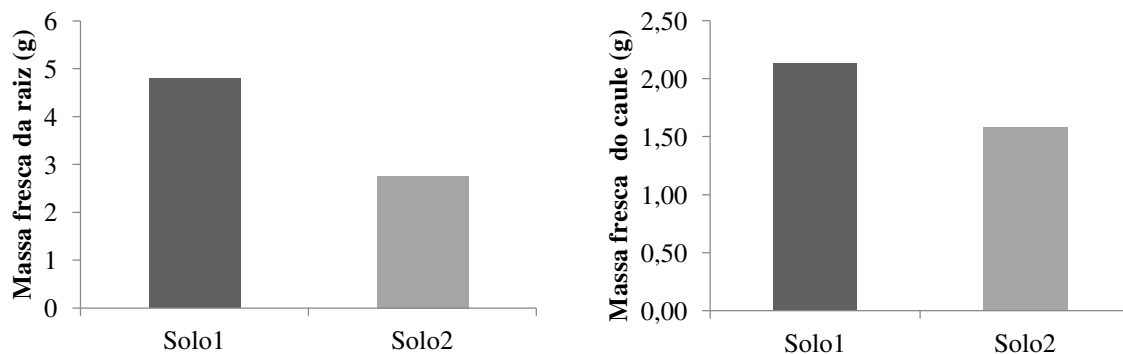


Figura 4. Efeito dos solos no desenvolvimento da massa fresca da raiz e caule da alface orgânica.

O número de folhas diferenciou-se no que se diz aos solos, podendo destacar o solo 1, que proporcionou maior desenvolvimento das plantas. Quando observado este mesmo parâmetro em relação a ambos os tratamentos adicionais, nota-se maior número de folhas nas plantas pertencentes ao testemunha adicional referente ao solo 1 (Figura 5).

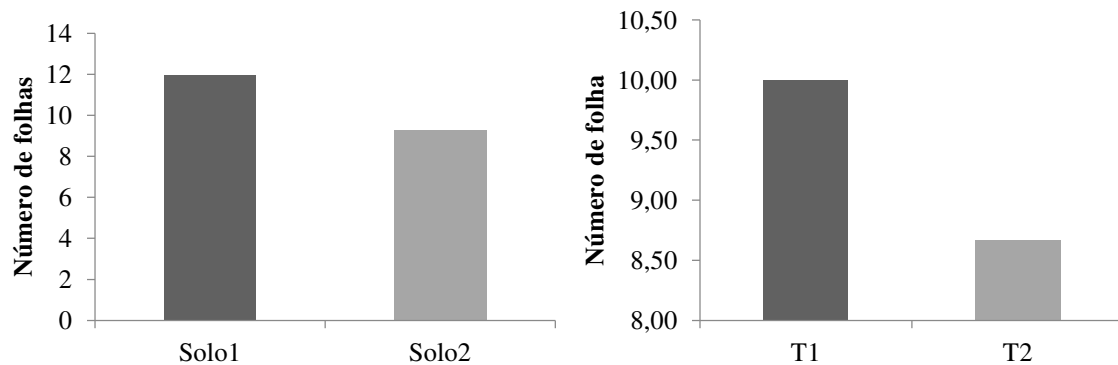


Figura 5. Efeito com e sem biofertilizante aplicado no solo sobre o número de folhas de alface desenvolvidas em dois tipos de solos. (T1=Testemunha 1, solo1); (T2=Testemunha 2, solo 2).

O aumento da produtividade da hortaliça em função do aumento da adubação orgânica é fato citado por Porto (1999), o qual encontrou o maior número de folhas por planta de alface de acordo com a maior quantidade de esterco aplicado dentro de seu experimento.

Avalia-se na figura 6, um ótimo de produção total para o solo 1 em 60% seguido por 40, 100, 20 e 80% e para solo 2 em 20% seguido por 80, 60, 40 e 100%. Corroborando com os dados encontrados para massa fresca das folhas, no qual segue o mesmo padrão de distribuição.

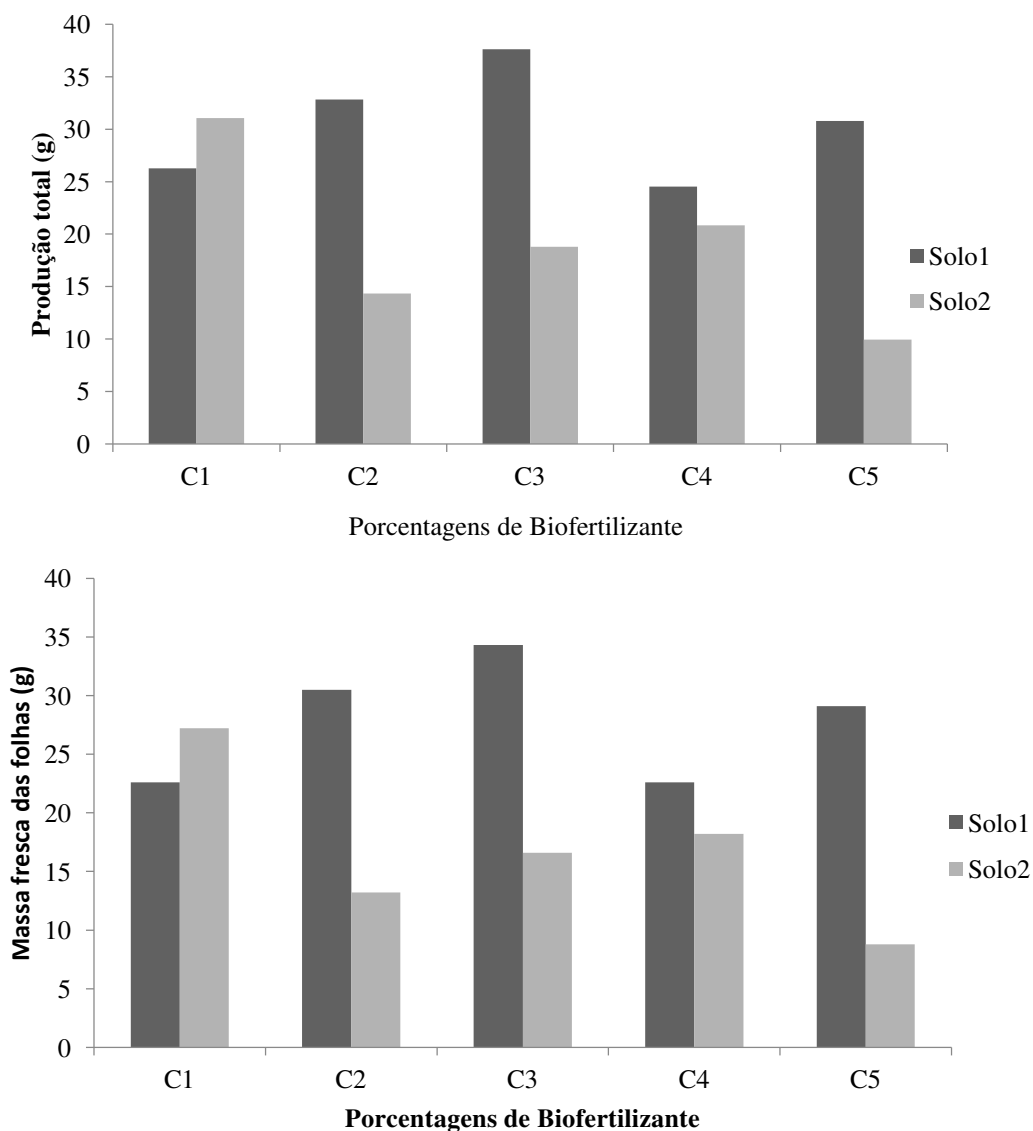


Figura 6: Efeito da aplicação de diferentes doses (C1=20%, C2=40%, C3=60%, C4=80% e C5=100%) de biofertilizante sobre a produção total e massa fresca das folhas de alface, referentes aos dois tipos de solos (Solo1 e Solo2) no cultivo da alface orgânica.

Dados similares foram encontrados em estudos realizados com doses de tortas de filtro (resíduo da indústria sucroalcooleira) em ambientes protegidos por Santi et al. (2013) para o cultivo da alface, obtendo os valores de 280,6; 471,9; 493,4 e 477,5 (g planta⁻¹), para as concentrações de 0, 10, 20 e 40 t/ha, referente a cultivar Rafaela.

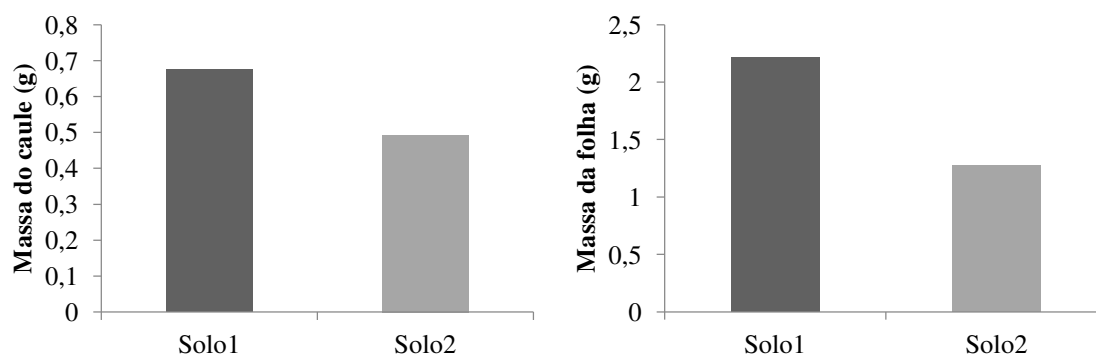
Resultados significativos a 1% de probabilidade são apresentados na tabela 7 apenas quando se refere ao fator solo.

Tabela 7: Análise de variância dos parâmetros de massa seca do caule (MSC), massa seca das folhas (MSF) e massa seca das raízes (MSR).

FV	GL	Quadrado médio		
		MSC	MSF	MSR
Solo (S)	1	0,49668**	13,2493**	0,63572**
Bio (B)	1	0,00271ns	0,04030ns	0,05328ns
Conc (C)	4	0,04581ns	0,81411ns	0,03102ns
Int, SxB	1	0,00046ns	1,44057ns	0,05766ns
Int, SxC	4	0,01388ns	0,26719ns	0,03420ns
Int, BxC	4	0,00748ns	0,60555ns	0,00712ns
Int,SxBxC	4	0,03358ns	0,55668ns	0,08263ns
Fat	x 1	0,00003ns	0,75516ns	0,04205ns
Adc+Test				
Adc x Test	1	0,02208ns	0,41291ns	0,00882ns
Tratamento	21	0,04405ns	1,18440*	0,06750ns
Resíduo	44	0,03618	0,59409	0,05806
CV%		32,61	45,09	28,94

Tabela 5: FV. – Fontes de variação; CV. – Coeficiente de variação; GL. – Graus de liberdade; MG - Média geral; Int. – Interação; **, * - Significativo a 1 e 5% respectivamente; ns – Não significativo a 5% de probabilidade.

Para a massa seca do caule, da raiz e das folhas, maior desenvolvimento das plantas foi verificado quando o cultivo foi realizado no solo 1 (Figura 7).



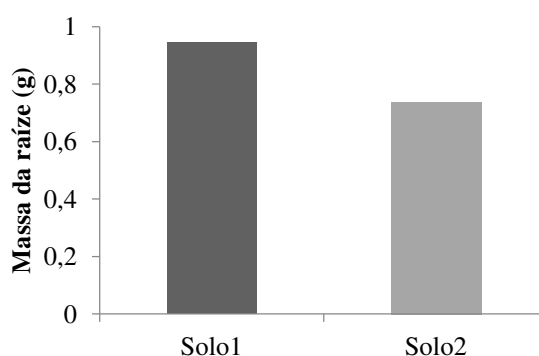


Figura 7: Efeito do solo sobre a massa seca do caule, da raiz e das folhas de alface orgânica cultivada em dois tipos diferentes de solo.

Estudos realizados por Villas Boas et al. (2004) quanto ao efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido, corroboram como os dados encontrados na presente pesquisa ocorrendo uma diferença significativa entre os solos, sendo os valores médios de massa seca da planta de alface de 10,6 e 8,0 g, respectivamente para o Latossolo Vermelho Escuro textura arenosa (LE) e Areia Quartzosa (AQ).

3.3 Avaliação sanitária do Biofertilizante

O biofertilizante I teve maior contaminação bacteriana do que o biofertilizante II, no que se diz as análises de coliformes totais e termotolerantes, sendo ausente a presença de *E.* e *Salmonella* spp. em ambos os biofertilizantes estudados (Tabela 8).

Tabela 8: Número mais provável (NMP 100 mL⁻¹) de coliformes totais, coliformes termotolerantes e presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., após 96 dias de digestão anaeróbica nos dois tipos de Biofertilizantes utilizados (I e II)

Biofertilizante	Coliformes						<i>E.coli</i>	<i>Salmonella</i> spp
	Coliformes totais ⁻¹ (35°C)		termotolerantes ⁻¹ (35°C)		Intervalo de confiança (95%)			
	CT	NMP 100mL ⁻¹	CT	NMP 100mL ⁻¹	Mínimo	Máximo		
Biofertilizante I	5-2-0	50	5-2-0	50	20	170	-	-
Biofertilizante II	0-0-0	<2	0-0-0	<2	-	-	-	-

CT: Combinações de tubos

É importante enfatizar que a manipueira entra como um dos ingredientes para a fabricação do biofertilizante II. A manipueira é um subproduto líquido obtido no processamento a qual origina-se a farinha de mandioca. De acordo com Ponte (2002), a

manipueira pode ser utilizada no controle do nematoídes das galhas, insetos, ácaros, fungos, bactérias; tendo ação herbicida e sendo uma fonte de nutrição vegetal.

Em estudos realizados com Tupi®, um produto alimentício oriundo da manipueira, Campos et al. (2016) observou que 80% de suas amostras analisadas apresentaram ausência de termotolerantes e 20% das amostras restantes foram contaminadas através da própria prática de higiene durante o processo de fabricação.

No que se diz a análise parasitológica, o biofertilizante I apresentou os seguintes parasitas: ovo de *Ascaris*, ovo e larva de ancilostomídeo, *Entamoeba histolytica* e *Entamoeba coli*. Sendo nula a presença de quaisquer parasitas na análise realizada no biofertilizante II (Tabela 9).

Verifica-se que a presente pesquisa adotou a aplicação de biofertilizante direta ao solo, evitando-se o contato deste com a alface, porém no que se refere ao biofertilizante I mesmo aplicando-se diretamente ao solo, faz necessário um maior rigor quanto sua aplicação evitando o contato entre biofertilizante com a planta, tendo em vista o risco de disseminação de coliformes fecais e parasitas, possuindo ainda um maior fator de complexidade que é sua forma de consumo da hortaliça ser *in natura*.

Tabela 9: Incidência de parasitas após 96 de digestão anaeróbica nos dois tipos de Biofertilizantes utilizados (BIO I e BIO II)

Biofertilizantes	Análise parasitológica
	Parasitas
BIO I	<i>Ovo de Ascaris</i> <i>Ovo e larva de ancilostomídeo</i> <i>Entamoeba Histolytica</i> <i>Entamoeba coli</i>
BIO II	-

Quando observada a composição de ambos os biofertilizantes nota-se que além das diferentes dosagens, um ingrediente se destaca pela utilização apenas ao biofertilizante II, a manipueira.

Sabendo que a mandioca contém glicosídeos cianogênicos em sua composição, este por si só não apresenta a toxidez, mas são responsáveis por liberarem o ácido cianídrico

(HCN), composto biocida. Quando o tecido vegetal é triturado, enzimas envolvidas no processo de liberação entram em contato com compostos cianogênicos, acarretando na composição tóxica (ARAÚJO, 2008; CHISTÉ; COHEN, 2007). Dentre tantas funcionalidades a manipueira tem se destacado por seu potencial em controle parasitológico de carrapatos em bovinos (PONTE, 2002; DA SILVA COSTA et al., 2014; DE CARVALHO RODRIGUES et al., 2015).

Feeley et. al, (2012), avaliaram que o ácido cianídrico possui influência direta sobre a cadeia de transporte de elétrons envolvidos na respiração, corroborando com uma diminuição da utilidade do oxigênio e produção de adenosina trifosfato (ATP). Podendo ser a principal causa de ausência dos agentes parasitológicos no biofertilizante II.

4. CONCLUSÕES

A formulação de biofertilizante II tem potencial para ser utilizada na produção de alface orgânica, no entanto, maiores estudos devem ser feitos com relação à formulação e concentrações de biofertilizantes para o cultivo da alface orgânica;

O solo 1, utilizado no experimento em vasos, apresenta melhores condições para o desenvolvimento da alface;

A concentração de biofertilizante de 60% promove o desenvolvimento das plantas, cultivados no solo 1.

O biofertilizante I tem contaminação bacteriana (coliformes totais e termotolerantes) e parasitológica;

O biofertilizante II não apresentou contaminação bacteriana e parasitológica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.A.; TOLEDO, V.M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*.v.38, n.3, p.587– 612, 2011.

AMARAL, C. M. C.; AMARAL, L. A.; LUCAS JUNIOR, J.; NASCIMENTO, A. A.; FERREIRA, D. S.; MACHADO, M. R. F. Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1897-1902, 2004.

ARAÚJO, J. M. A. Química de alimentos: teoria e prática. In: ARAÚJO, J. M. A. (Org.). **Toxicantes naturais**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2008. p. 286-301.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). Official methods of analysis of AOAC international. 16 ed., Arlington, 1995, v. 2.

BASTOS, R. K. X.; NEVES, J. C.; Bevilacqua, P, D.; Silva, C. V.; Carvalho, G. R. M. **Avaliação da contaminação de hortaliças irrigadas com esgotos sanitários**. *Revista Aidis*, v.1, n.1, p.1-8, 2002.

CAMPOS, APR et al. Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas de tucupi comercial. **Embrapa Amazônia Oriental-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**. 2016.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Tradução de GUAZELLI, M. J. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.

CHICONATO, Denise Aparecida; SIMONI, Fabiana de; GALBIATTI, João Antonio; FRANCO, Claudenir Facincani; CAMELO, Anaira Denise. Resposta da alfaca à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 392-399, mar/abr. 2013.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; OLIVEIRA, S. S. Estudo das propriedades físico-químicas do tucupi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 437-440, 2007.

COHEN, K. O.; OLIVEIRA, S. S.; CHISTÉ, R. C. **Quantificação de teores de compostos cianogênicos totais em produtos elaborados com raízes de mandioca**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 290).

DA SILVA COSTA, C.; DE MELO, T. L. A; DE SOUZA PIRES, C. R. Uso e aplicações do nim e manipueira como métodos alternativos para combate de carrapatos em bovinos leiteiros. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 2, p. 65-65, 2014.

DE CARVALHO RODRIGUES, C. F. et al. Compostos bioativos e o controle de carrapatos em bovinos. **PUBVET**, v. 9, p. 287-347, 2015.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional de hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE. 88p, 2004.

FAULIN, E.J.; AZEVEDO, P.F. Administração da compra de insumos na produção familiar. In: SOUZA FILHO, HM; BATALHA, MO. Gestão integrada da agricultura familiar. São Carlos: EdUSCAR, 2005.

FEELEY, M.; AGUDO, A.; BRONSON, R.; EDGAR, J.; GRANT, D.; HAMBRIDGE, T.; SCHLATTER, J. Cyanogenic glycosides (addendum). In: SAFETY Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Genebra: World Health Organization, 2012. p. 171- 322. (WHO Food Additives Series, 65).

FERNANDES J. D; MONTEIRO FILHO A. F.; CHAVES L. H. G; GONÇALVES, C. P; CRUZ, M. P. **Formulação de biofertilizante utilizando a ferramenta SOLVER do Microsoft Office**. Revista Verde, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 101-105, out/dez. 2011.

GONDIM, A. W. A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. Agropecuária Técnica, v. 1, n. 1, p. 55-63, 1980.

GUIMARÃES, A. M.; Alves, E. G. L.; FIGUEIREDO, H. C. P.; Costa, G. M.,; RODRIGUES, L. S. **Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Lavras, Minas Gerais**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 36, n. 5, p. 621-623, 2003.

HOFFMANN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. **Sedimentation concentration method in schistosome**. Porto Rico, 1934.

KHATOUNIAN CA. 2001. A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Agroecologia, 348p.

MACEDO, P. B. Curso de hortaliças. Uruçua: EMARC – 2006.

MONTEIRO FILHO, A, F. *Viabilidade do cultivo hidropônicos de genótipos de alface com soluções minerais e organominerais otimizadas*. 2015. 170 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2015.

PASCHOAL, A.D. 1996. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba-SP. Ed. A. Paschoal, 191p.

PONTE, J. J. **Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola**. 2ª ed. Fortaleza, Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado Ceará (SECITECE), 52p. 2002.

PORTO, V. C. N.; et al. Fontes e doses de matéria orgânica na Produção de alface. Caatinga, Mossoró-RN, dez. 1999.

PRIMAVESI A. 2001. A alimentação no século. XXI. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1. Anais... Botucatu: Agroecologia, p.7-12.

ROSA, Carla Machado; CASTILHOS, Rosa Maria Vargas; VAHL, Ledemas Carlos; CASTILHOS, Danilo Dufech; PINTO, Luiz Fernando Spinelli; OLIVEIRA, Elisandra Solange; LEAL, Otávio dos Anjos. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. Revista Brasileira Ciência do Solo, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 5-7, julh/ago. 2009.

SALA, Fernando Cesar; COSTA, Cyro Paulino da. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 30, n. 2 p. 187-194, abr/jun., 2012.

SANTI, Adalberto; SCARAMUZZA, Walcyline Lacerda Matos Pereira; NEUHAUS, Alexandro; DALLACORT, Rivanildo; KRAUSE, Willian; TIEPPO, Rafael Cesar. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 31, n.2, p. 338-343, abr/jun. 2013.

SANTOS, R. H. S.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R.; MIRANDA, L. C. G. de. Qualidade de alface cultivada com composto orgânico. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 12, n. 1, p. 29-32, 1994.

SILVA, Sylmara; DA CRUZ, Hermesson Alves. PEREIRA, Tiago Garcia; NARCISO, Jefferson Onias de Faria; GONÇALVES, Luciano Donizete. Produção de alface (*Lactuca sativa* L.) submetida a diferentes doses de biofertilizante. Cadernos de Agroecologia, Dourados, v. 9, n. 4, p. 1-5. nov, 2014.

TEIXEIRA, N.T.; PAULA, E.L.; FÁVARI, D.B.; ALMEIDA, F.; GUARNIERI, V. Adubação orgânica e organo-mineral e algas marinhas na produção de alface. Revista Ecosistema, v.29, n.1, p. 19-22, 2004.

TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; GONÇALVES, C.; MAGGIO, M. A.; GIUSTO, A. B.; VAILATI, M. L. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido. Bragantia, v.65, n.3, p.441-445, 2006.

VILLAS BÔAS, R.L.; PASSOS, J.C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L.T.; CEZAR, V.R.S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p.28-34, jan-mar 2004.